

Опыт использования платформы электронного обучения Blackboard в бакалавриате

Рассмотрена методика организации и сопровождения процесса обучения физике средствами дистанционных образовательных технологий. В качестве примера представлено описание и результаты апробации сетевого образовательного модуля «Механика и молекулярная физика», реализованного на платформе электронного обучения Blackboard. Проанализированы итоги обучения. Представлены возможности платформы Blackboard в обеспечении самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова: электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, Blackboard, самостоятельная работа, обучение физике в бакалавриате.

EXPERIENCE OF USING BLACKBOARD E-LEARNING SYSTEM PLATFORM IN BACHELORS TRAINING

The approaches to organization and tracking of educative process by means of distant learning technologies are considered. The article provides description and approbation results of network educational module «Mechanics and Molecular Physics», carried out on Blackboard e-learning system. The article describes the overall results of teaching process.

The authors present the platform advantages in organizing and tracking of students self-directed learning.

Keywords: e-learning, distant learning technology, Blackboard Learn, self-directed learning, physics in Bachelor's program.

Введение

Закон «Об образовании в Российской Федерации» регламентирует применение дистанционных образовательных технологий (ДОТ) как одного из современных средств обучения. Вместе с этим расширение практики использования электронного обучения путем внедрения образовательных модулей по циклам дисциплин позволит в дальнейшем перейти на сетевую форму реализации образовательных программ, которая все шире начинает использоваться в мировой практике [1].

В качестве примера здесь можно привести массовые открытые онлайн-курсы (МООС – Massive Open Online Courses). Как правило, пользователями МООС являются

люди, которые хотят получить возможность для самообразования, повышения квалификации или переподготовки. Реже эти курсы используются при реализации основных образовательных программ (ООП) вузов. Среди преимуществ МООС можно особо выделить открытость; высокое качество содержательной части курсов; гибкий график обучения; использование инновационных форм получения и обмена информацией, ориентированных на применение сетевых технологий [2]. Однако на сегодняшний день существуют и трудности. Например, у многих пользователей процесс обучения с использованием МООС остается незавершенным – зачастую до конца программ доучивается не более 10% зарегистрировавшихся пользователей. МООС не ориентирова-

ны на учащихся с низким уровнем мотивации к освоению отдельных учебных дисциплин. Кроме того, существуют проблемы с идентификацией пользователей, дистанционно выполняющих различные задания.

Иная форма организации образовательного процесса и представления учебных материалов реализована в платформах электронного обучения, например, таких как Blackboard (BB), WebCT, Moodle [3]. Пользователями этих платформ, как правило, являются школьники и студенты, получающие образование в учебных заведениях в соответствии с требованиями государственных стандартов и утвержденными ООП.

В настоящее время в вузы зачастую поступают выпускники школ с различным уровнем под-



Алексей Иванович Назаров,
д.п.н., зав. кафедрой общей физики
Тел.: (8142) 711-056
Эл. почта: anazarov@petsu.ru
Петрозаводский государственный
университет
<http://petsu.ru>

Alexey I. Nazarov,
Doctor (Pedagogical Science), Chief of
General Physics Department
Тел.: (8142) 711-056
E-mail: anazarov@petsu.ru
Petrozavodsk State University
<http://petsu.ru>



Ольга Владимировна Сергеева,
к. ф.-м. н., доцент кафедры общей
физики
Тел.: (8142) 719-677
Эл. почта: osergeeva@petsu.ru
Петрозаводский государственный
университет
<http://petsu.ru>

Olga V. Sergeeva
PhD (Physics), Associate Professor of the
General Physics Department
Тел.: (8142) 719-677
E-mail: osergeeva@petsu.ru
Petrozavodsk State University
<http://petsu.ru>

готовки, мотивации и, что особенно важно, слабыми навыками самостоятельной работы. В связи с этим в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) особое внимание уделяется решению следующих задач: адаптации студентов младших курсов к обучению в вузе; организации и сопровождению самостоятельной работы; формированию у обучающихся мотивации к освоению образовательных модулей; обеспечению индивидуальных траекторий обучения. Для обеспечения эффективности решения указанных задач в ПетрГУ в качестве одного из средств обеспечения образовательного процесса используется платформа электронного обучения ВВ [4].

1. Описание сетевого образовательного модуля

Для примера рассмотрим опыт внедрения сетевого образовательного модуля (СОМ) «Механика и молекулярная физика», предназначенного для организации и сопровождения электронного обучения студентов физико-технического факультета (ФТФ) средствами ДОТ. Содержание и структура этого модуля направлены на реализацию индивидуального подхода в обучении и сопровождение самостоятельной работы студентов по освоению физики в рамках образовательных программ бакалавриата.

В состав СОМ входят информационный блок, методические материалы для студентов и преподавателей, тематические модули, глоссарий, справочные материалы, контрольно-измерительные материалы (КИМы), средства коммуникации и инструментарий для обеспечения взаимодействия студентов между собой, преподавателем и информационно-образовательной средой. Измерительные материалы представлены входным, текущими и итоговыми тестами разного уровня сложности. Тематические модули объединены общностью содержания и действий студентов. Каждый из этих модулей включает в себя:

- основы теории – расширенный конспект лекции;

- презентацию лекций и мультимедийные приложения к лекционному материалу (flash-анимации и модели);

- демонстрационные эксперименты – физические опыты, заснятые на видеокамеру;

- материалы для практических занятий – задания, необходимые для подготовки к занятиям (вопросы для подготовки, алгоритмы решения задач, тестовые задания и т. п.), а также примеры задач с разбором решения;

- домашнее задание – тест, содержащий задачи для самостоятельного решения;

- методические материалы для проведения физического практикума и лабораторные работы, реализованные на компьютере.

СОМ также содержит ссылки на информационно-образовательные интернет-ресурсы и электронные библиотечные системы. В качестве альтернативных учебных пособий предлагаются электронные учебники разного уровня сложности. Студентам предоставляется возможность получения консультаций у преподавателя с помощью форумов, электронной почты, журналов группы, а также инструментов ВВ, предназначенных для ведения дискуссий в сети (чат, белая доска, средства для отображения действий пользователя в ВВ и обмена файлами).

Перед практическим занятием студенты выполняют тестовое задание (ТЗ) по теме практики, а после нее – домашнее задание (ДЗ). Все задания генерируются случайным образом из базы задач (пулов). С целью формирования индивидуальных для каждого студента задач числовые параметры в условии формируются случайным образом в заданном диапазоне значений. Срок выполнения ТЗ и ДЗ указывается преподавателем заранее, график выполнения можно увидеть в меню «календарный план» или «учебные задачи». В рамках рубежного контроля в указанные преподавателем сроки студенты выполняют контрольные работы и заключительный тест.

Студенты имеют возможность наблюдать за результатами своей

учебной деятельности в режиме онлайн и сравнивать ее со средней оценкой всех студентов, зачисленных на курс. Часть оценок выставляется автоматически (например, при решении тестов), а часть – вручную с учетом критериев, задаваемых преподавателем (так, в частности, оценивается работа студентов на аудиторных занятиях и сетевое общение). После беседы с преподавателем или отправки ему исправленных решений по электронной почте ВВ оценка за тест может быть скорректирована в ручном режиме.

Итоговая оценка работы каждого обучающегося определяется по степени его активности при освоении содержания учебной дисциплины и качеству работы с СОМ. При этом учитываются все виды деятельности студента. Текущие и итоговая оценки выставляются согласно балльно-рейтинговой системе (БРС) [5]. В соответствии с положениями БРС выполнение каждого вида деятельности по освоению учебной дисциплины оценивается определенным количеством баллов. Суммарный балл, или взвешенная оценка (ВО), отражает успеваемость студента [6]. Она рассчитывается как сумма показателей за все виды деятельности обучающихся с учетом установленных преподавателем весовых множителей. Успешность заданий, выполнение которых уже завершено студентом, отражается в текущей оценке. Текущая оценка равна суммарному количеству набранных баллов, нормированному на 100%.

Студенты, которые успешно занимались в течение семестра, могут

получить итоговую оценку за курс (экзаменационную оценку) «автоматом», в зависимости от своей ВО: 65–80% – «хорошо», 80–100% – «отлично». Остальным для получения итоговой оценки по курсу требуется сдать экзамен. Обучающийся также может сдавать экзамен для улучшения своей итоговой оценки. При выставлении экзаменационной оценки учитываются результаты работы студента в семестре.

К экзамену допускались студенты, у которых ВО $\geq 40\%$. Если по итогам всех видов учебной деятельности в семестре ВО студента составляет 30–40%, то он допускается к экзамену только после ликвидации задолженностей, а если менее 30% – то должен пройти весь курс заново.

Для анализа результатов подготовки студентов по дисциплине «Механика и молекулярная физика» с использованием одноименного СОМ исследовалась выборка из 117 человек, обучавшихся на ФТФ в 2013–2014 гг. по следующим образовательным программам бакалавриата ПетрГУ: «Приборостроение», «Информационно-измерительная техника и технологии», «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетика и теплотехника». Количество зачетных единиц, отведенных на освоение этой дисциплины, включая самостоятельную работу, – 6, в том числе 2 – на физический практикум. Студенты обучались по очной форме.

Анализ эффективности использования СОМ проводился с помощью инструментов ВВ и на основании результатов обработки анкет,

на вопросы которой ответили 104 студента. Анкетирование осуществлялось с помощью инструмента ВВ «опрос». Отвечая на вопросы анкеты, студенты оценивали качество СОМ и организацию процесса обучения с использованием ДОТ, целесообразность применения БРС, оценивали работу преподавателей, давали рекомендации по усовершенствованию СОМ, оптимизации форм представления учебного материала и организации сетевого взаимодействия и др.

2. Исходные показатели

При поступлении на ФТФ абитуриенты сдавали по 3 экзамена на выбор в форме ЕГЭ: информатику, физику, математику, русский язык. Поскольку физику в качестве вступительного экзамена не сдавали 36 студентов, в т. ч. 27 – из принявших участие в анкетировании, то для сравнения уровня подготовки по физике всех обучающихся в начале семестра проводился входной тест, составленный на основе заданий частей «А» и «В» ЕГЭ по данному предмету. Оказалось, что оценки студентов, которые не сдавали физику в качестве вступительного экзамена, несколько уступали результатам остальных обучающихся (средние оценки составляли соответственно 47,6 и 53,3 баллов).

Средний балл ЕГЭ по физике для студентов, принявших участие в анкетировании, составил 55,2%, что меньше средней оценки по всем дисциплинам ЕГЭ, равной 64,6% (соответствующие гистограммы приведены на рис. 1).

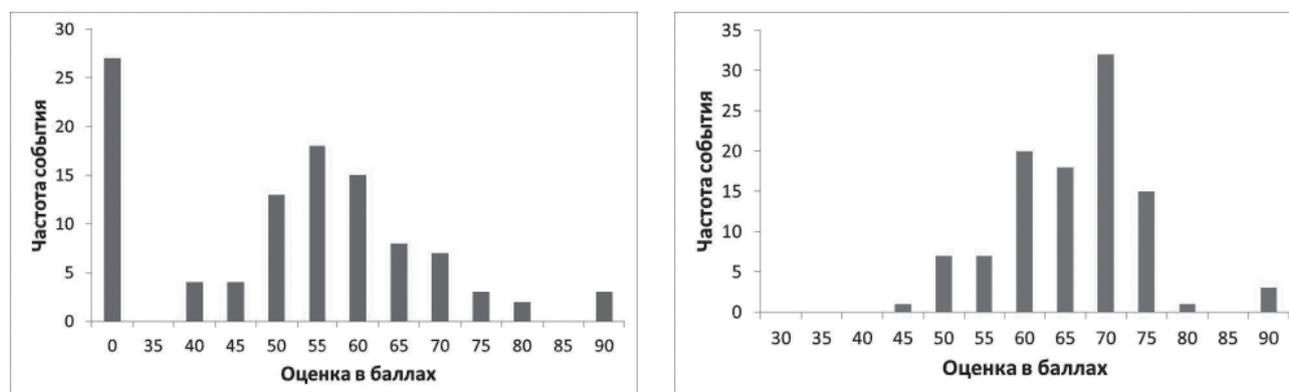


Рис. 1. Гистограммы результатов сдачи экзаменов в форме ЕГЭ: слева – средняя оценка по физике («0» – не сдавали физику), справа – средняя оценка по всем предметам

Таблица 1

Результаты исходной подготовки студентов по условным группам

№ группы	Число студентов в условной группе	ЕГЭ по физике, баллы	ЕГЭ, средний балл по всем предметам	Входной тест, баллы
1	22	59,3	68,6	71,4
2	66	53,8	63,8	51,6
3	29	53,1	63,2	31,8
4	36	–	67,3	47,6

Таблица 2

Результаты обучения, систематизированные по условным группам студентов

№ группы	Входной тест, %	Выходной тест, %	Взвешенная оценка, %	Средняя оценка за экзамен по курсу	Средняя оценка за сессионные экзамены по всем дисциплинам
1	71,4	70,0	58,0	4,0	4,0
2	51,6	67,0	50,8	3,4	3,4
3	31,8	61,6	48,3	3,1	3,3
4	47,6	58,1	44,1	3,3	3,4

Для хорошо подготовленных студентов отличий в результатах выполнения ЕГЭ по физике и входного теста не наблюдалось. Некоторые расхождения существовали для студентов, набравших менее 60 баллов, – к моменту начала обучения в вузе у них наблюдалось снижение уровня остаточных знаний по физике.

Для проведения дальнейшего анализа студенты, исходя из результатов выполнения входного теста, были разделены на условные группы (УГ):

1. «Сильные» студенты (результат выполнения входного теста превышал 70 баллов).
2. «Средние» студенты (от 40 до 70 баллов).
3. «Слабые» студенты (менее 40 баллов).

Отдельно учитывались результаты студентов, не сдававших физику в качестве вступительного экзамена. Они были выделены в четвертую УГ.

В табл. 1 приведены результаты сдачи ЕГЭ и выполнения входного теста для указанных выше групп студентов. Относительно невысокие показатели выполнения входного теста у № 2–4 групп студентов, вероятно, объясняются протяженными летними каникулами и поверхностным характером знаний физики. В противоположность этому более высокие оценки за входной тест по сравнению с результатами ЕГЭ, наблюдаемые для «сильных» студентов, связаны с тем, что во входном тесте отсутствовали сложные задания части «С», а уровень остаточных знаний

в этой группе обучающихся оказался высоким.

3. Результаты обучения

По окончании семестра студенты прошли заключительное тестирование по курсу. Задания заключительного теста соответствовали требованиям ФГОС по физике для инженерных направлений подготовки. Результаты выполнения входного и заключительного тестов для всех студентов представлены на рис. 2. Из приведенных гистограмм видно, что оценки за выполнение теста возросли (средняя оценка увеличилась с 51,4 до 65,0%), что подтверждает гипотезу об эффективности использования СОМ.

Результаты обучения, систематизированные по условным группам студентов, приведены в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что средняя оценка за выполнение заключительного теста для «сильных» студентов практически не изменилась, оставаясь достаточно высокой. При этом был достигнут уровень подготовки, соответствующий требованиям высшего профессионального образования.

Для студентов из условных групп № 2–4 наблюдался существенный прогресс в результатах тестирования. Следовательно, методики, используемые при реализации СОМ в части формирования умений в решении типовых задач, оказались адаптированы к студентам со средним и низким уровнем исходной подготовки по физике. Однако экзаменационные и взвешенные оценки за курс у этих студентов

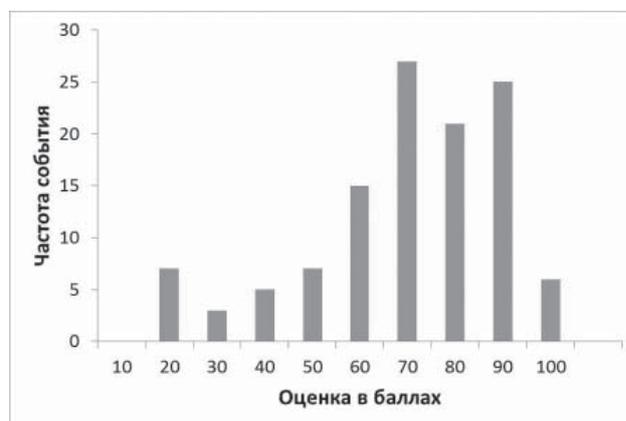
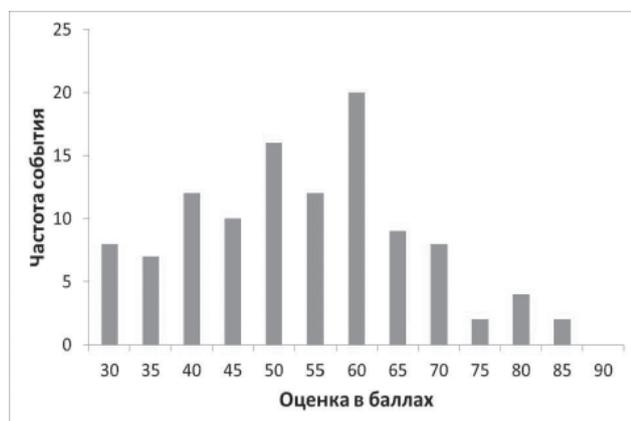


Рис. 2. Гистограммы результатов входного (левая диаграмма) и заключительного (правая диаграмма) тестов

оказались ниже, чем оценки за тесты. По-видимому, это связано с достаточно высокими требованиями, предъявляемыми при сдаче устного экзамена и получении итоговой оценки по курсу. Так, на экзамене студентам требовалось продемонстрировать знание теории и умение применять ее при решении задач, а итоговая оценка выставлялась за целый комплекс действий студентов, регламентированных в СОМ: решение тестовых и домашних заданий, выполнение контрольных работ, выполнение и защита лабораторных работ, общение в сети и т.д.

Наличие низких оценок у многих студентов за выполнение текущих заданий разного уровня сложности объясняется отсутствием навыков ведения самостоятельной работы и малыми трудовыми затратами на ее выполнение, что было подтверждено результатами анкетирования.

Некоторый рост результатов выполнения контрольных работ и взвешенных оценок, наблюдаемый в районе оценок 50%, связан с тем, что этот показатель, согласно БРС, являлся пороговым – студент мог получить на экзамене оценку «хорошо», если ВО превышала 50%.

Следует отметить, что достаточно невысокая взвешенная оценка у студентов УГ № 4, по-видимому, объясняется их низкой мотивацией к систематическому изучению физики. Во время сессии эта диспропорция исчезла (средний балл за экзамен стал выше, чем у «слабых» студентов), что может быть связано с большими способностями или трудолюбием студентов УГ № 4 (см. табл. 1 и 2).

В целом об эффективности использования СОМ говорит тот факт, что различие в оценках за ЕГЭ по физике и остальным предметам в ходе обучения было устранено. Это можно увидеть, сравнив разницу средних оценок за ЕГЭ и разницу средних оценок сессии (см. табл. 1 и 2).

4. Мнение студентов о достигнутых результатах и качестве СОМ

Две трети студентов считают свою взвешенную оценку достаточно высокой и удовлетворены

полученным результатом. Среди возможных причин, по которым ВО оказалась ниже желаемой, студенты указывали на наличие ряда объективных и субъективных обстоятельств. Среди объективных причин, составляющих примерно 40%, наиболее часто приводились следующие:

- тяжело адаптироваться к обучению в вузе;
- сложный уровень предлагаемых для решения заданий, особенно по разделу «Механика»;
- слабый уровень своей подготовки по физике;
- сбой в работе платформы электронного обучения и сервера ВВ.

Из субъективных причин, указанных примерно в 60% ответов, наиболее часто отмечались:

- лень;
- невнимательность;
- малое время, уделяемое самими студентами учебе, особенно в начале семестра;
- тяжело совмещать работу и учебу.

Что касается рекомендаций по улучшению результатов обучения, студенты наиболее часто упоминали о необходимости улучшения (упрощения) навигации в СОМ, предоставлении заданий для самопроверки или тренировки, добавления комментариев к ответам и разбора наиболее часто встречающихся ошибок, обеспечении режима видеоконсультаций, предоставлении офлайн электронной версии курса и др.

Большинство студентов положительно отнеслись к использованию балльно-рейтинговой системы оценивания. На вопрос «Выразите свое мнение об эффективности использования БРС» были выбраны следующие ответы (можно было выбрать несколько вариантов ответов):

- a. Мотивировала к освоению учебного материала – 49,5% ответов.
- b. Стимулировала систематическую работу – 50,5%.
- c. Способствовала успешному выполнению самостоятельной работы – 28,6%.
- d. Помогала адаптироваться к обучению в вузе – 33,3%.
- e. Отвлекала от учебы – 13,3%.

f. Способствовала объективной оценке результатов обучения – 34,3%.

g. Мешала объективной оценке результатов обучения – 9,5%.

Что касается качества СОМ, то 86% обучающихся отметили достаточность представленного в СОМ материала для выполнения всех предлагаемых заданий. Для 93% студентов предлагаемый для освоения материал был в основном понятен. Несмотря на эти оптимистические оценки, приобретенные навыки решения задач для большинства студентов оставляли желать лучшего (средняя оценка за выполнение контрольных работ составила 50%). Такие показатели обусловлены отсутствием у бывших школьников навыков практического применения теоретических знаний, в частности при решении задач, но при этом они достаточно хорошо могут выполнять простые тесты (см. рис. 2).

Наибольшее затруднение у обучающихся вызывало выполнение домашних заданий и подготовка отчета к лабораторным работам; наименьшее – выполнение тестовых заданий и практической части лабораторных работ. Около 50% студентов отметили сложный уровень дисциплины «Физика» и указали на сложность предлагаемых для выполнения заданий. Причем последнее зависело от изучаемого раздела (тематического модуля).

Большинство студентов удовлетворено качеством и формой представления учебного материала в СОМ (57,6% поставили оценку «хорошо» и 27,0% – «отлично»). С точки зрения удобства использования предложенный СОМ был достаточно эффективен. Наибольшие замечания вызывала организация доступа студентов к своим результатам (оценки «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» за этот же показатель поставили 23% студентов). Что касается низкой активности сетевого общения, то большинство студентов отметили, что не могли определить для себя темы для предметного общения, а часть обучающихся указала, что они предпочитали выяснять имеющиеся вопросы у преподавателя на

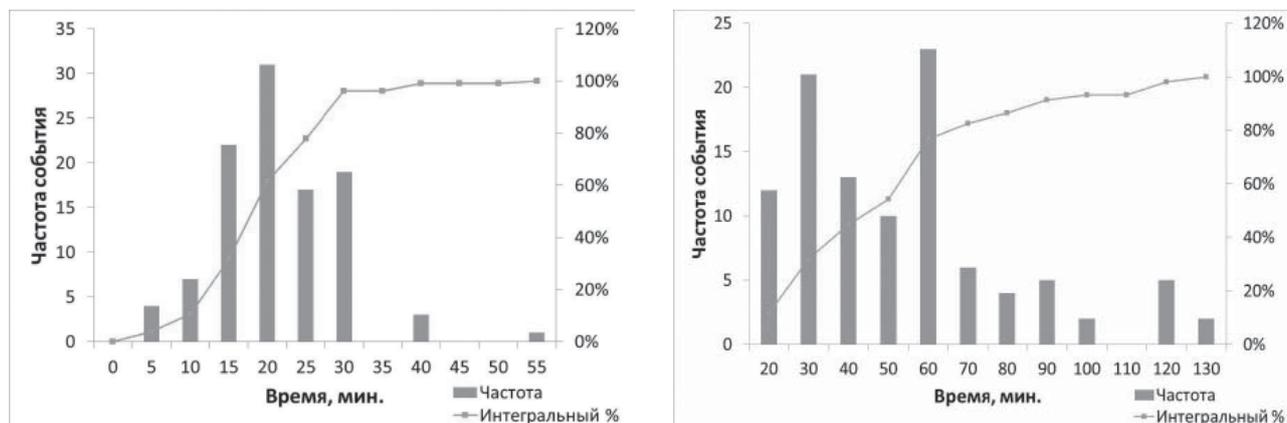


Рис. 3. Гистограмма трудозатрат студентов на выполнение ТЗ (левая диаграмма) и ДЗ (правая диаграмма)

очных консультациях. В основном сетевое общение велось через почту ВВ и форум. Всего было задано 46 вопросов.

Более 90% студентов оценили на «хорошо» и «отлично» эффективность проведения лекционных, практических и лабораторных занятий. Эффективность самостоятельной работы с СОМ, по мнению обучающихся, оказалась несколько ниже: две трети студентов оценили ее на «хорошо» и «отлично». Здесь, по-видимому, сказываются как отсутствие навыков самостоятельной работы, так и недостаточно четкие указания по порядку действий студентов. Тем не менее большинство студентов (73,1%) посчитало предложенную технологию электронного обучения с использованием СОМ эффективной. Лишь 11,7% из опрашиваемых отметили, что традиционная форма обучения для них предпочтительнее.

Что касается технических средств, имеющихся в распоряжении студентов, и возможности обучения в сети, то они оказались достаточно современными. Значительное большинство студентов в своей работе использовали ноутбуки – 61% ответов и ПК – 36%, в остальных случаях применялись планшеты и смартфоны.

5. Объективные показатели работы с СОМ

На рис. 3 представлены гистограммы распределения времени, затраченного в среднем одним студентом на выполнение одного задания. Интегральный процент на рисунках отражает частоту появления события нарастающим по трудозатратам итогом. Эта информация является важной для регламентации самостоятельной работы студентов. Например, за-

дав интегральный процент на уровне 80%, можно определить, какое время затратили восемьдесят процентов студентов на выполнение данного задания. В частности, для выполнения ТЗ это время равнялось 25 минутам. Соответственно, можно обоснованно устанавливать максимальное время прохождения теста, а также прогнозировать временные затраты студентов на выполнение самостоятельной работы.

Анализ трудозатрат показывает, что студенты в течение семестра недостаточное внимание уделяют знакомству с теоретическим материалом (большинство обучающихся затратило всего 5 часов). В то же время у значительной части студентов существенная часть времени (более 2 часов) уходила на подготовку к физическому практикуму. Последний факт требует проведения более детальной конкрети-

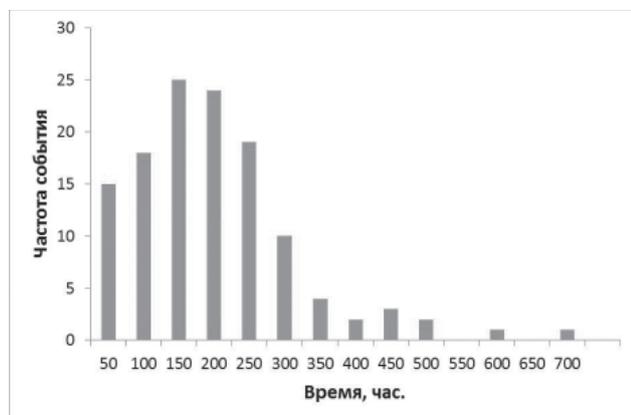


Рис. 4. Гистограмма трудозатрат студентов по работе с ресурсами СОМ в течение семестра (данные получены с помощью инструмента course activity)

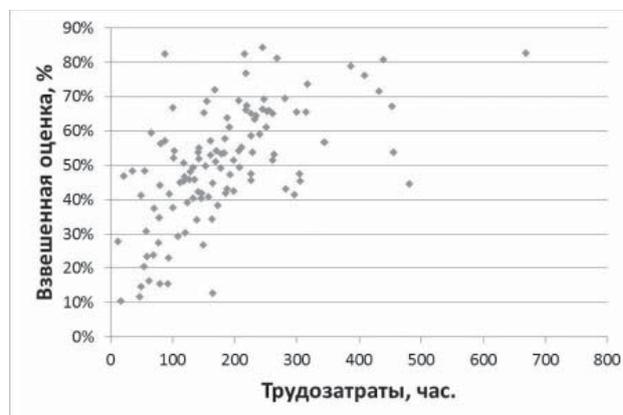


Рис. 5. Зависимость взвешенной оценки студента от трудозатрат на работу с СОМ в течение семестра, полученная с помощью инструмента course activity

зации заданий физического практикума и индивидуального подхода к обучающимся при определении заданий на каждое занятие. Наиболее трудозатратным для студентов также оказалось выполнение ДЗ, а минимальное время затрачивалось на выполнение ТЗ.

Гистограмма времени обращения к ресурсам СОМ, полученная с помощью инструмента ВВ course activity, представлена на рис. 4. При этом среднее время работы с СОМ, зарегистрированное с помощью ВВ, составило 162 часа за семестр, или примерно 9 часов в неделю. Несколько меньшее значение (3 часа в неделю, или 54 часа за семестр), указанное студентами в анкетах, вероятно, обусловлено тем, что, выполняя задания, студенты делали перерывы и не прерывали сетевое соединение с СОМ. Следует отметить, что трудозатраты на освоение курса с использованием СОМ с учетом времени, отведенного на подготовку к экзамену, практически совпали с нормой, отведенной в рабочей программе дисциплины на самостоятельную работу.

Важно, что трудозатраты студентов на освоение дисциплины с помощью СОМ в целом хорошо коррелируют со взвешенной оценкой (рис. 5). Для получения допуска к экзамену ($ВО \geq 40\%$) студенты, как правило, должны были затратить на работу с СОМ в течение семестра более 110 часов (по данным, полученным с помощью инструмента course activity).

Наиболее часто студенты посещали такие области СОМ, как:

«элементы содержимого», «мои оценки», «задачи», т.е. разделы, связанные с содержательной частью учебной дисциплины, текущими результатами обучения и задачами курса. Студенты отправили 928 электронных писем и 614 сообщений с помощью внутренней почты ВВ, 827 раз прочитали объявления. Такие средства СОМ, как глоссарий, блоги, доска обсуждений, использовались значительно реже. Общее число посещений студентами различных элементов содержания составило 18 174 за семестр.

Гистограмма трудозатрат студентов на работу с СОМ по дням недели приведена на рис. 6. Таким образом, основную самостоятельную работу студенты выполняли в субботу и воскресенье. При этом общее число посещений различных областей СОМ студентами оказалось достаточно велико (32 631 за семестр), а число просмотров отдельных страниц СОМ составило 122 850 (152 961, включая посещения преподавателей). Среднее время одного посещения СОМ составило около 40 минут.

Что касается работы с содержательной частью курса, то у студентов наибольшей потребностью в рассмотрении пользовались содержательная часть курса, методические указания физпрактикума, КИМы. Такие элементы, как порядок работы, БРС, сведения о дисциплине, рабочая программа, сведения о преподавателях, просматривались разово, по мере необходимости.

Преподаватели наиболее часто посещали «центр оценок» и «элементы содержимого курса», что связано с необходимостью размещения содержательной части СОМ и оценивания деятельности студентов. Достаточно часто преподаватели использовали внутреннюю почту ВВ, делали записи в объявлениях и задачах курса.

Гистограмма числа обращений студентов и преподавателей к СОМ по времени суток приведена на рис. 7. Основное время работы с СОМ приходилось на промежутки с 16 до 23 часов, а пик наблюдался в диапазоне 21–22 часа.

В целом благодаря БРС удалось обеспечить достаточно равномерный характер самостоятельной работы, хотя в конце декабря наблюдалась повышенная активность учебной деятельности студентов. Еще один незначительный всплеск активности был зафиксирован в начале ноября, что связано с промежуточной аттестацией по разделу «Механика».

6. Проверка корректности контрольно-измерительных материалов

Для проверки корректности предлагаемых тестовых заданий в платформе ВВ предусмотрен инструмент «анализ элементов», с помощью которого формируется статистика общих результатов выполнения теста и ответов на отдельные вопросы теста. С помощью этого инструмента выявлялись вопросы, которые могли исказить объективность выставляемой оценки, а

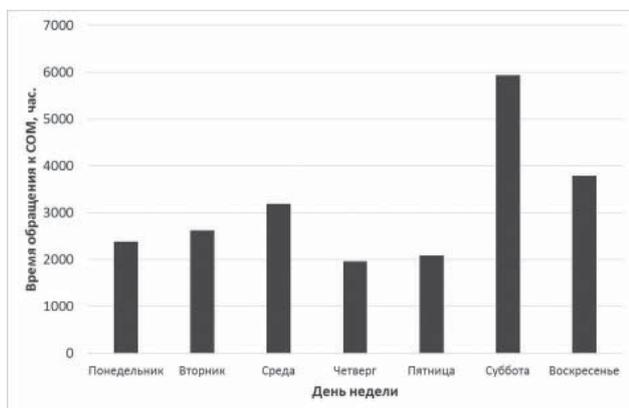


Рис. 6. Гистограмма времени, затраченного студентами на обращение к СОМ, по дням недели

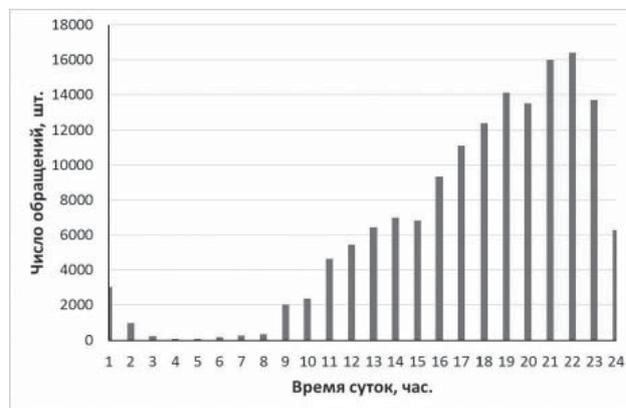


Рис. 7. Гистограмма числа обращений к областям СОМ по времени суток

Характеристики тестов (КР) и результатов их выполнения

№ КР	Кол-во вопросов в тесте, шт.	Кол-во тестовых заданий, шт.	Завершено попыток, шт.	Средняя оценка за тест, %	Средняя продолжительность выполнения теста, мин.
1	9	48	116	44,0	55
2	8	69	115	51,9	54
3	8	51	112	74,1	46

Таблица 4

Оценка эффективности и сложности тестовых заданий

№ КР	Высоко-эффективное, шт.	Достаточно эффективное	Мало-эффективное	Невозможно оценить	Простое	Средней сложности	Сложное
1	32	12	3	1	2	31	15
2	51	10	6	2	8	51	10
3	37	5	2	7	23	24	4

также ответы, ошибочно указанные в качестве верных; вносились исправления в некорректно сформулированные вопросы; проводился учет сложности вопроса, необходимый для оценки результата выполнения теста в целом.

При интерпретации результатов необходимо учитывать, что на статистику влияют число попыток выполнения теста, состав обучающихся, проходящих тест, и случайные ошибки. Итоговая статистика «анализ элементов» сообщает следующие данные по всему тесту:

- максимально возможное количество баллов;
- общее число вопросов в тесте;
- количество студентов, проходящих тест в данный момент, которые еще не отправили его;
- количество отправленных тестов;
- средний балл;
- стандартное отклонение оценки за тест;
- среднее время выполнения теста для всех отправленных попыток;

• дискриминация, указывающая на то, насколько хорошо вопрос проводит разделение между студентами, хорошо и плохо знающими данную тему. Значение дискриминации указывается как «Невозможно вычислить», когда балл сложности вопроса составляет 100% или когда все студенты получают за данный вопрос одинаковую оценку. Вопрос служит хорошим дискриминатором, когда студенты, правильно ответившие на вопрос, также успешно справляются с тестом в целом. Значения могут находиться в диапазоне от -1,0 до +1,0 и вычисляются с использованием коэффициента корреляции Пирсона. Значение дискриминации менее 0,1 или отрицательное указывает на то, что данный вопрос, возможно, нуждается в пересмотре;

- сложность вопроса, определяемая по доле студентов, которые ответили на него правильно.

Аналізу были подвергнуты результаты выполнения студентами тестовых заданий трех контрольных работ: «Кинематика», «Динамика и законы сохранения», «Молекулярная физика и термодинамика». Итоги приведены в табл. 3 и 4.

Из табл. 3 следует, что трудоемкость выполнения тестов была примерно одинакова (студенты затратили на их выполнение в среднем по 50 минут). Наихудшая из всех оценок за контрольные, зафиксированная для теста по теме «Кинематика», объясняется временем его выполнения. К началу октября студенты еще не успели адаптироваться к учебе в вузе, плохо выполняли задания для самостоятельной работы. Наиболее простой оказалась контрольная работа по «Молекулярной физике и термодинамике».

Из табл. 4, видно, что задания во всех трех контрольных работах были составлены достаточно оптимально, так как лишь менее 9% из них попали в категорию «мало-эффективные». Более детальное рассмотрение этих тестовых заданий позволило выявить ошибки в расчетных формулах и уточнить формулировки условий. Относительно большое число тестовых заданий из КР № 3, оказавшихся в категории «Невозможно оценить эффективность», имело место из-за достаточно простого их содержания. Действительно, для этой контрольной работы 93% заданий относились к категориям «Простое» или «Средней сложности».

Следует отметить, что студенты имели возможность сдать контрольные работы письменно в конце семестра, таким образом, их итоговый балл оказался выше, чем указанный в табл. 3.

Заключение

Организация образовательного процесса с использованием СОМ позволила устранить различие в относительно слабой подготовке студентов по физике по сравнению с остальными учебными дисциплинами. При этом, несмотря на недостаток у студентов навыков ведения самостоятельной работы, 73% обучающихся посчитало технологию электронного обучения с использованием СОМ эффективной.

С помощью СОМ удалось обеспечить равномерный ход выполнения самостоятельной работы, а трудозатраты студентов на освоение курса практически соответствовали времени, отведенному в рабочей программе дисциплины на самостоятельную работу.

Инструменты ВВ позволили получить объективную информацию о действиях каждого пользователя в режиме онлайн и обеспечить оперативный доступ к ней. Это совместно с результатами анкетирования позволило обосновать затраты времени, требующегося для выполнения текущих и рубежных тестов, и трудозатраты на выполнение самостоятельной работы по курсу.

Применение средств анализа, включенных в платформу ВВ, обеспечило получение статистических данных о результатах выполнения любого теста в целом и результатах ответов на отдельные вопросы теста, что позволило внести корректировку в базу задач.

Литература

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> (дата обращения 02.06.2014).
2. Колесников С.И., Долженко Л.М. Подходы и технология обучения МООС // Высшее образование в России. – 2013. – № 3. – С. 16–20.
3. Еришова Н.Ю., Назаров А.И. Методика и технология реализации модульного принципа в рамках модели открытого обучения физике // Открытое образование. – 2011. – № 4 (87). – С. 4–11.
4. Назаров А.И., Данилова М.В., Еришова Н.Ю. Проектирование и использование в образовательном процессе сетевых учебно-методических комплексов дисциплин // Информационная среда вуза XXI века: материалы VII научно-практич. конф. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2013. – С. 152–155.
5. Лазарева Н.П. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов // Проблемы высшего образования. – 2013. – № 1. – С. 200–203.
6. Комплексный подход к преподаванию курса общей физики при подготовке бакалавров инженерных специальностей / О.Я. Березина и др. // Физическое образование в вузах. – 2012. – Т. 18, № 1. – С. 44–55.