



<http://LLL21.petrso.ru>

<http://petrsu.ru>

Издатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный ежеквартальный журнал
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: XXI ВЕК

Выпуск 3 (7).
Autumn 2014

Главный редактор
И. А. Колесникова

Редакционный совет

О. Грауманн
Е. В. Игнатович
В. В. Сериков
С. В. Сигова
И. З. Сковородкина
Е. Э. Смирнова
И. И. Сулима

Редакционная коллегия

Т. А. Бабакова
Е. В. Борзова
А. Виегерова
С. А. Дочкин
А. Клим-Климашевска
Е. А. Маралова
А. В. Москвина
А. И. Назаров
Е. Рангелова
А. П. Сманцер

Служба поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. Ю. Ермолаева
Т. А. Каракан
Е. В. Петрова
Ю. Ю. Васильева
Е. Н. Воротилина

ISSN 2308-7234

Свидетельство о регистрации СМИ Эл. № **ФС77-57767** от 18.04.2014

Адрес редакции

185910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33, каб. 254а
Электронная почта: LLL21@petrsu.ru

УДК 3.37; 5.53
РИНЦ 14.35.09; 29.01.45

НАЗАРОВ Алексей Иванович

доктор педагогических наук, заведующий кафедрой общей физики Петрозаводского государственного университета (Петрозаводск)

anazarov@petsu.ru

СЕРГЕЕВА Ольга Владимировна

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики Петрозаводского государственного университета (Петрозаводск)

osergeeva@petsu.ru

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БАКАЛАВРИАТЕ

Аннотация: в статье рассмотрены задачи и особенности подготовки по физике студентов инженерных направлений бакалавриата регионального вуза. Особое внимание уделено необходимости решения проблемы адаптации студентов к условиям обучения в вузе и организации самостоятельной работы. В этой связи авторы предлагают шире использовать практику электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в качестве инновационных педагогических средств. В статье рассмотрено понятие эффективности электронного обучения и предложены направления, по которым можно осуществлять его оценивание. В качестве примера проанализирован опыт внедрения сетевого образовательного модуля «Механика и молекулярная физика», спроектированного в платформе Blackboard. Модуль предназначен для организации и сопровождения электронного обучения студентов физико-технического факультета средствами дистанционных образовательных технологий. Проанализированы итоги обучения, представлены возможности платформы Blackboard в обеспечении самостоятельной работы студентов.

Основная часть статьи посвящена оценке эффективности электронного обучения с использованием сетевого образовательного модуля. С помощью анкетирования и инструментария платформы Blackboard была произведена оценка достигнутого образовательного результата, проанализирована степень мотивации студентов к освоению учебной дисциплины физика, исследовано отношение студентов к процессу электронного обучения с использованием сетевого образовательного модуля, обоснованы трудозатраты обучающихся на самостоятельную работу.

Ключевые слова: электронное обучение, балльно-рейтинговая система, платформа Blackboard, самостоятельная работа, бакалавриат, учебный модуль, преимущество в обучении физике.

Работа выполнена при поддержке Программы стратегического развития Петрозаводского государственного университета на 2012–2016 годы.

THE EFFECTIVENESS OF THE DISTANCE LEARNING TECHNOLOGY USAGE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

Nazarov A.
Sergeeva O.

Abstract: the article focuses on the goals and specific features of teaching physics to undergraduate engineering students at a regional university with a particular attention to the solution of the problem of students' adaptation to university and their self-study work. In this regard, the authors suggest the extensive use of distance learning as an innovative educational tool. The article discusses the effectiveness of e-learning and ways to evaluate its outcomes.

The authors analyze the implementation of the on-line educational module «Mechanics and Molecular Physics» based on the Blackboard platform. The module is designed to organize and guide on-line learning among students of the Physics Faculty using the distance learning tools and technologies. The paper presents an analysis of learning results and the opportunities of the Blackboard platform for students' independent work.

The authors focus on assessing the effectiveness of e-learning with the use of an on-line educational module. The conducted questionnaire survey and certain Blackboard tools allowed to evaluate learning outcomes and to analyze students' motivation to study physics, their attitude toward on-line learning, and their independent work efforts.

Key words: e-learning, point-rating system, Blackboard, self-study, undergraduate studies, educational module, continuity in learning physics.

The research is carried out with the support of the Strategic Development Program of Petrozavodsk State University (2012–2016).

Роль физики в системе инженерного образования. Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Значение физики определяется главенствующей ролью науки и техники в современном обществе. В этой связи вузовский курс физики, представляющий собой основу для формирования естественно-научного знания, с одной стороны, должен являться мировоззренческим, а с другой – отражать современное состояние этой науки. Именно сочетание фундаментального и прикладного знания, а также достижения триады: теоретическая, экспериментальная и вычислительная физика – позволяют достигать существенного прогресса в развитии естественных наук в целом, определять современное состояние техники и технологий, готовить квалифицированных специалистов в различных областях.

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) ориентированы на реализацию компетентного подхода [1]. Согласно требованиям ФГОС, итогом освоения основных образовательных программ ООП бакалавриатов является формирование ряда общекультурных и профессиональных компетенций [2], реализуемых, в том числе, средствами учебных дисциплин.

Физика входит в базовую часть естественно-научного и математического цикла дисциплин в структуре ООП инженерных направлений подготовки бакалавриата. Целью изучения этой дисциплины, вне зависимости от направления подготовки бакалавров, является освоение основных законов физики и возможностей их применения при решении задач, возникающих в последующей про-

фессиональной деятельности студентов [3], т. е. основу для непрерывности и преемственности обучения по ИТ и другим инженерным специальностям.

Сложности обучения физике. Достижение целей инженерного образования в условиях ограниченных временных, материальных и иных ресурсов требует повышения эффективности процесса обучения и организации совместной работы преподавателя и студента. Однако ситуация осложняется тем, что уровень подготовки выпускников школ по физике в последние годы неуклонно падает. Не случайно в недавней статье в «Российской газете» заместитель председателя правительства РФ Дмитрий Рогозин высказал свои опасения по этому поводу. В частности, в этой статье говорится: «В сегодняшней школьной программе (особенно по сравнению с советским периодом) заметно сокращено преподавание основных технических дисциплин – математики и физики. В то же время ученые пришли к выводу, что именно изучение математики формирует у ребенка способность к логическому мышлению или, как говорят программисты, по-своему «форматирует мозг». А занятия физикой в наибольшей мере способствуют формированию будущего научного мировоззрения. Не говоря уже о том, что как раз физико-математические науки служат основой научно-технического прогресса, в том числе и в рамках шестого технологического уклада» [4].

Ситуация на физико-техническом факультете (ФТФ) ПетрГУ согласуется с общей картиной по стране. При поступлении на ФТФ абитуриенты сдают по 3 экзамена на выбор в форме ЕГЭ: информатику, физику, математику, русский язык. Средний балл ЕГЭ по физике для студентов-первокурсников 2013 г. составил 55, что меньше средней оценки по всем дисциплинам, равной 65 баллам (рис. 1, 2). Итоги обучения в первом семестре показывают, что вчерашние абитуриенты имеют значительные пробелы в базовой подготовке по физике, которые приходится ликвидировать в основном на младших курсах.

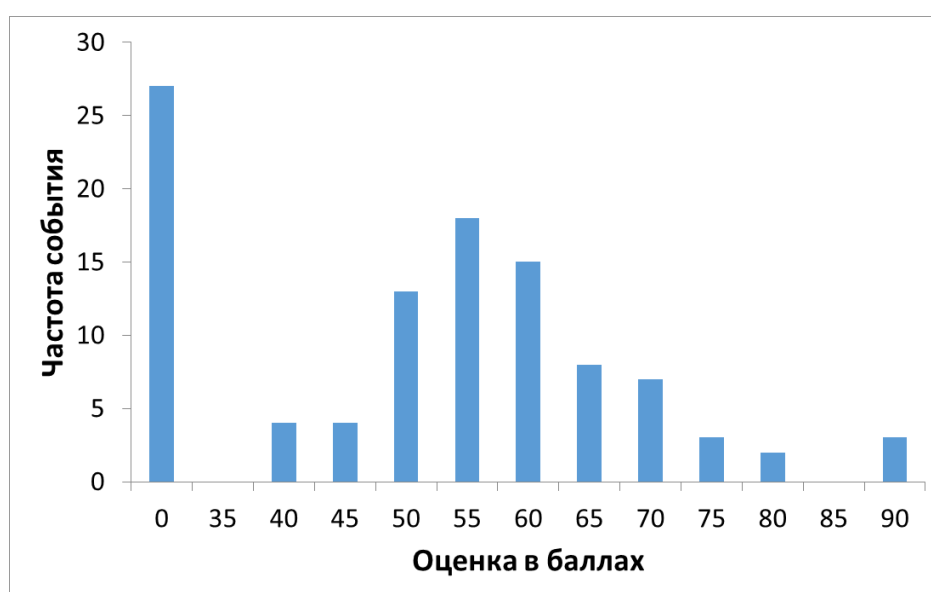


Рис. 1. Гистограмма средней оценки ЕГЭ по физике на ФТФ («0» – не сдавали физику)

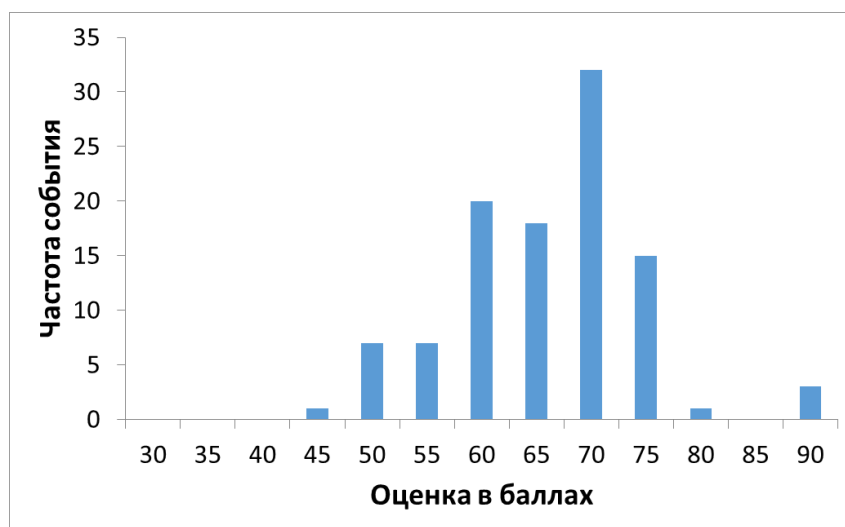


Рис. 2. Гистограмма средней оценки ЕГЭ по всем предметам на ФТФ

Более того, ситуация усугубляется проведенным в большинстве вузов сокращением числа зачетных единиц, выделяемых на освоение физики. При этом для большинства инженерных направлений подготовки бакалавриата уменьшена доля аудиторных занятий. Например, общая трудоемкость дисциплины «Физика» для студентов бакалавров, обучающихся на ФТФ, как правило, составляет 16 зачетных единиц, или 576 часов (по 288 на аудиторную и самостоятельную работу) (табл. 1). На первый взгляд, это большой объем, но только если сравнивать с трудозатратами, отводимыми на изучение физики на других инженерных факультетах, где число зачетных единиц, выделяемых на изучение физики, составляет 6–8. По классификации Научно-методического совета по физике Минобрнауки РФ, 16 зачетных единиц – это нижняя граница расширенного уровня изучения дисциплины, что чуть больше значения, установленного для базового уровня изучения, на который отводится 10–14 зачетных единиц [3].

Таблица 1

Количество зачетных единиц, выделяемых на освоение физики на ФТФ

Виды занятий	Объем занятий в часах (зачетных единицах)			
	Всего	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Лекции	108 (3)	36 (1)	36 (1)	36 (1)
Практические занятия	108 (3)	36 (1)	36 (1)	36 (1)
Физический практикум	72 (2)	36 (1)	18 (0.5)	18 (0.5)
Самостоятельная работа	288 (8)	108 (3)	126 (3.5)	54 (1.5)
Итого	576 (16)	216 (6)	216 (6)	144 (4)

Согласно ООП бакалавриата ПетрГУ, на самостоятельную работу приходится около 50 % всех трудозатрат студента (табл. 1). Нужно принимать во внимание, что мы обучаем вчерашних школьников, в большинстве своем имеющих слабые навыки ведения самостоятельной работы. Современное поколение студентов привыкло все откладывать на последний момент, полагаясь на то, что можно будет все выучить и сдать за несколько дней. Такой подход не-

приемлем для формирования компетенций, заданных ФГОС [2].

В этой связи требуется организовать самостоятельную работу студентов, с возможностью реализации непрямого контроля за ее результатами и мониторинга того, как студент ведет эту работу, сколько времени он в действительности на нее тратит. В сегодняшней ситуации, когда нагрузка, приходящаяся на одного преподавателя, существенно возрастает, физически становится невозможно организовывать и контролировать учебную деятельность каждого студента традиционными методами. Необходимо оптимизировать процесс обучения, не потеряв при этом его качество.

Возможности дистанционных образовательных технологий как средства обучения. Актуальность разработок по внедрению новых форм реализации ООП для обеспечения качества процесса обучения в вузах обусловлена необходимостью осуществления интеграции образовательного процесса, реализуемого в различных учебных заведениях, поиска эффективных методик и средств, обеспечивающих мобильность студентов. К другой группе задач относятся мониторинг учебной деятельности студентов, поддержка интерактивного обучения, что закреплено в требованиях ФГОС. Требуется внимания и учет предпочтений студентов в получении и работе с информацией, все чаще представляемой в электронной форме.

Немаловажен также социально-психологический процесс адаптации первокурсника в вузе. На младших курсах университета студенты сталкиваются с неизвестными для них формами организации учебной деятельности и видами контроля, качественно новым содержанием учебных задач. По сравнению со школой студенты вынуждены больше работать самостоятельно, оценка знаний происходит не на каждом занятии, нет тотального контроля со стороны родителей. Многие студенты быстро и успешно адаптируются к условиям обучения в вузе, особенно при изучении традиционно сложной для них физики. Зачастую студенты, встретившись с трудным материалом, не успевают осваивать учебную информацию, не выполняют задания вовремя, «выпадают» из процесса обучения, что в итоге приводит к большому числу задолженностей уже в первую сессию.

С помощью современных средств и технологий организации и сопровождения учебного процесса можно попытаться сделать этап адаптации первокурсника к новой среде и другому стилю обучения менее трудным и длительным. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» регламентирует использование инновационных подходов [5]. В статье 13 этого закона сказано, что «при реализации образовательных программ используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение». В этом же законе закреплён переход к сетевой форме реализации ООП.

Современные платформы электронного обучения WebCT, Blackboard, Moodle, Sakai и др. представляют собой среды для представления учебных курсов и управления ими. Они предлагают пакеты инструментов, которые поддерживают создание онлайн-курсов, их обслуживание, средства регистрации студентов, сопровождение и администрирование процесса обучения, формирование отчетов об успехах учащихся [6]. Пользователями

этих платформ, как правило, являются школьники и студенты, получающие образование в учебных заведениях в соответствии с требованиями государственных стандартов и утвержденными в вузах ООП.

В последнее время приобретают популярность массовые открытые онлайн курсы (МООС – Massive Open Online Courses) [7]. Как правило, пользователями МООС являются люди, которые хотят получить возможность для самообразования, повышения квалификации или переподготовки. Реже эти курсы используются при реализации ООП бакалавриатов.

Безусловно, что только одних технических средств недостаточно для обеспечения эффективности учебного процесса. Требуется разработка курсов для электронного обучения (ЭО), их постоянная модернизация и регулярное сопровождение, обеспечение контроля качества образовательного процесса и многое другое [8]. В этой связи для вуза, реализующего ООП бакалавриата, использование образовательных модулей, спроектированных на платформах ЭО, более предпочтительно, чем использование МООС.

Понятие эффективности обучения. Эффективность учебного процесса подразумевает решение образовательных и воспитательных задач при минимальных затратах с учетом предпочтений студентов и преподавателей. За основу примем следующее определение эффективности. Эффективность обучения – это мера достижения учащимся и педагогом позитивного результата учебного познания в ходе их совместной деятельности при рациональном использовании ресурсов этой деятельности и среды, в которой происходит процесс обучения [9].

Понятие эффективности обучения неразрывно связано с понятием качества, которое характеризуется совокупностью свойств, способствующих удовлетворению образовательных потребностей личности и соответствующих интересам общества, отраженных в государственных документах, регламентирующих деятельность образовательных субъектов на всех уровнях. Критерии качества обучения проявляются в критериях эффективности с учетом конкретных дидактических целей [10].

Эффективность ЭО связана с достижением тех образовательных и воспитательных целей, которые ставит перед высшей школой современное общество и требуют социально-экономические условия. В качестве основных критериев эффективности ЭО отметим следующие:

- полнота предметного содержания и методов обучения;
- индивидуализация и дифференциация обучения;
- применение разнообразных организационных форм;
- структурированность и системность усвоенных знаний;
- сформированность научного мировоззрения студентов, системы ценностей;
- уровень творческого применения знаний и умений.

Для оценки эффективности ЭО выделим следующие направления:

- достижение образовательного результата, сформулированного в ФГОС и ООП;
- повышение мотивации, стимулирование к обучению;

- выявление, анализ и учет мнений студентов об организации и сопровождении процесса обучения, используемых средствах и технологиях;
- оптимизация трудозатрат студентов на освоение курса и трудозатрат преподавателей на его сопровождение;
- оценка влияния средств и методик обучения на конкурентоспособность выпускников.

Последнее из перечисленных направлений требует отдельного детального рассмотрения, что выходит за рамки данной статьи.

Оценка эффективности электронного обучения с использованием сетевых образовательных модулей. В качестве примера проанализируем опыт внедрения сетевого образовательного модуля (СОМ) «Механика и молекулярная физика», спроектированного в платформе Blackboard (BB). Этот СОМ предназначен для организации и сопровождения электронного обучения студентов ФТФ средствами дистанционных образовательных технологий. Содержание и структура модуля направлены на реализацию индивидуального подхода в обучении и сопровождение самостоятельной работы студентов по освоению физики в рамках ООП бакалавриата, реализуемых на ФТФ. Структура и состав СОМ представлены в монографии [11].

Анализ эффективности ЭО с использованием СОМ был проведен для студентов, обучавшихся на ФТФ в 2013/2014 г., по следующим образовательным программам бакалавриата ПетрГУ: «Приборостроение», «Информационно-измерительная техника и технологии», «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетика и теплотехника».

Рассмотрим первое направление в оценке эффективности использования ЭО. Степень достижения образовательного результата определялась путем оценивания, реализованного в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС). Согласно БРС, были установлены виды деятельности студентов, которые оценивались в баллах с учетом сложности предполагаемых действий студентов и важности полученного результата в освоении дисциплины (табл. 2). В соответствии с таблицей оценивания, составленной авторами этой статьи, проводилась нормировка каждого вида деятельности студентов (табл. 2). Важным условием здесь является своевременное выполнение установленных преподавателем сроков выполнения заданий. Если учебные задания выполнялись не вовремя или занятия пропускались по неуважительной причине, то студент лишался возможности получить оценку за соответствующий вид деятельности или ему начислялись штрафные баллы.

Результаты оценки всех видов деятельности каждого студента суммировались с учетом установленных преподавателем весовых множителей. Суммарный балл, или взвешенная оценка (ВО), отражает успешность освоения курса. ВО рассчитывается по формуле:

$$ВО = \sum_i \left(\frac{Б_i}{МБ_i} \cdot ВМ_i \right),$$

где $Б_i$ – число баллов, набранных за оцениваемый показатель,

$МБ_i$ – максимальное число баллов за этот показатель,

BM_i – весовой множитель, установленный за определенный вид учебной деятельности [11].

Максимальное возможное значение ВО составляет 100 %. В конце семестра ВО пересчитывалась в традиционную шкалу оценивания результатов обучения. При выставлении экзаменационной оценки обязательно учитывались результаты работы студента в семестре.

Часть данных автоматически регистрировалась с помощью инструментов ВВ. Другую часть информации преподаватели заносили вручную в СОМ согласно установленным критериям. Критерии оценивания были заранее известны студентам (табл. 2).

Результаты по всем видам учебной деятельности студентов были представлены в таблицах, сформированных в СОМ. Отдельно создавалась итоговая таблица по каждому виду деятельности, что существенно облегчало преподавателю проведение анализа достижений студентов. Преподаватель получал доступ к информации по результатам деятельности всех студентов, а они, в свою очередь, имели возможность отслеживать свои текущие показатели. Таким образом, как преподаватели, так и студенты могли непрерывно осуществлять мониторинг процесса обучения, оценивая его перспективы для каждого студента и вовремя вносить необходимые корректировки.

Процесс обучения с использованием ВВ не был формализован: присутствовало как непосредственное «живое» общение преподавателя и студента, так и общение в сети. В результате после диалога с преподавателем или отправки ему исправленных решений по электронной почте оценка за выполненное задание могла быть скорректирована.

Таблица 2

Таблица оценивания результатов учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Оцениваемый показатель	Макс. балл за показатель	Кол-во заданий	Макс. кол-во баллов	Весовой множитель
Выполнение заданий физпрактикума	Качество подготовки лабораторного журнала	5	8	320	0,25
	Степень готовности к самостоятельной работе: знание цели и задач работы, порядка выполнения упражнений и схемы установки, назначения приборов и принадлежностей	5			
	Наличие предварительных расчетов	5			
	Знание основ теории. Понимание идеи метода проведения измерений	10			
	Владение средствами получения и обработки информации, умение строить и интерпретировать графики, рассчитывать погрешность, анализировать полученные результаты и делать выводы	10			
	Срок выполнения и защиты	5			

Практические занятия	Успешность выполнения тестовых заданий при подготовке к практическим занятиям	10	16	160	0,12
	Активность на занятии: работа у доски, умение вести диалог и отвечать на вопросы, способность формулировать вопросы, умение решать задачи	10	16	160	0,10
Решение домашних задач	Успешность выполнения заданий	20	14	270	0,18
Сетевое взаимодействие	Активность и качество участия в форумах, ведение журнала группы, общение по электронной почте, беседы с преподавателем	10		10	0,05
Входное тестирование	Успешность выполнения теста по проверке остаточных знаний по физике	100	1	100	0,04
Выполнение контрольных работ	Успешность выполнения работы	80	3	240	0,18
Заключительное тестирование	Успешность выполнения тестов	20	2	40	0,08

Поскольку не все студенты сдавали физику в качестве вступительного экзамена, то в начале семестра им предлагалось пройти тест по проверке остаточных знаний по физике. Для проведения дальнейшего анализа студенты, исходя из результатов выполнения входного теста, были разделены на группы:

1. Первая группа – «сильные» студенты (результат выполнения входного теста превышал 70 баллов).

2. Вторая группа – «средние» студенты (от 40 до 70 баллов).

3. Третья группа – «слабые» студенты (менее 40 баллов).

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

В табл. 3 приведены результаты сдачи ЕГЭ и выполнения входного теста для указанных выше групп студентов. Относительно невысокие показатели выполнения входного теста у студентов групп № 2–4, вероятно, объясняются протяженными летними каникулами и поверхностным знанием физики. Наоборот, 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.

Таблица 3

Результаты исходной подготовки студентов по группам студентов

№ группы	Число студентов в УГ	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

В конце семестра студенты проходили заключительное тестирование по разделам «Механика», «Молекулярная физика». Задания этих тестов в основном были выбраны из базы данных сервера i-exam и соответствовали требованиям ФГОС по физике для инженерных направлений подготовки. Успешное выполнение заключительных тестов служило основанием для допуска к экзамену.

Результаты выполнения входного и заключительного тестов для всех студентов представлены на рис. 3, 4. Из приведенных на рисунках гистограмм видно, что оценки за выполнение теста возросли (средняя оценка увеличилась с 51,4 до 65 баллов), что подтверждает предположение об эффективности использования СОМ.

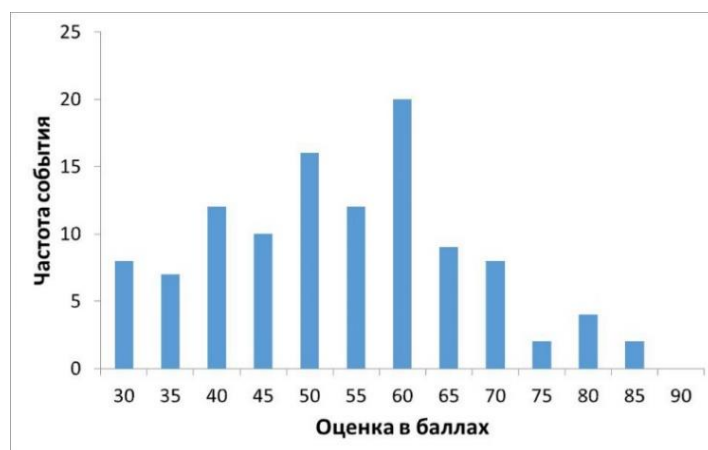


Рис. 3. Гистограмма результатов выполнения входного теста по курсу

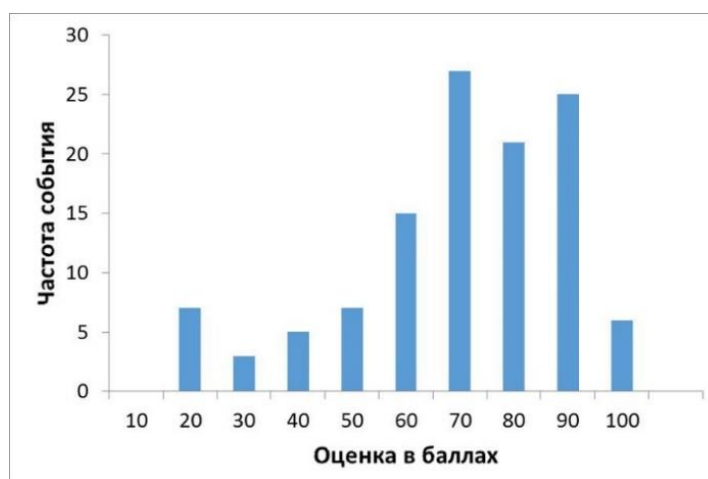


Рис. 4. Гистограмма результатов выполнения заключительного теста по курсу

Результаты обучения, систематизированные по группам, приведены в табл. 4.

Результаты обучения, систематизированные по группам студентов

№ группы	Входной тест, %	Выходной тест, %	ВО, %	Оценка за экзамен
1	71,4	70,0	58,0	4,0
2	51,6	67,0	50,8	3,4
3	31,8	61,6	48,3	3,1
4	47,6	58,1	44,1	3,3

Из табл. 4 следует, что оценка за выполнение заключительного теста для «сильных» студентов практически не изменилась. Таким образом, работа с СОМ для этой группы никак не повлияла на умение выполнять тестовые задания. Хотя при этом средняя оценка за выполнение заключительного теста оказалась достаточно высокой, а уровень знаний соответствовал требованиям высшего профессионального образования.

Для студентов из групп № 2–4 был замечен существенный прогресс в результатах тестирования. Следовательно, методики, используемые при реализации СОМ в части формирования умений в решении типовых задач, адаптированы к студентам со средним и низким уровнями начальной подготовки по физике. Однако экзаменационные и ВО этих студентов за курс оказались ниже, чем оценки за тесты. По-видимому, это связано с большими 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 студента, регламентированный в СОМ (табл. 2).

Результаты выполнения тестовых и домашних заданий приведены на рис. 5, 6.

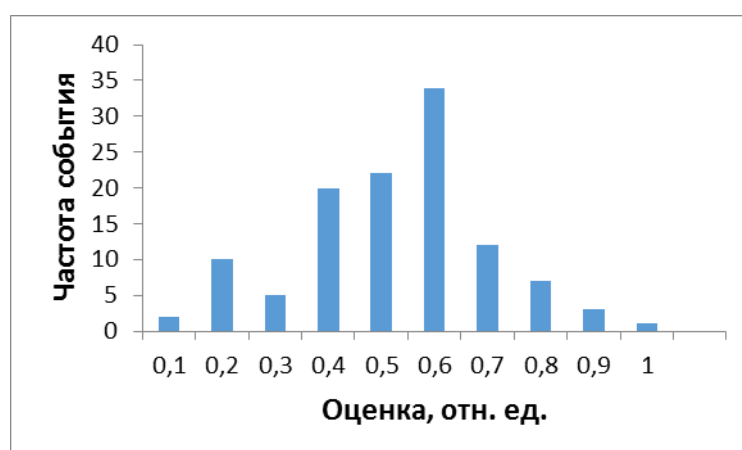


Рис. 5. Гистограмма результатов выполнения тестовых заданий

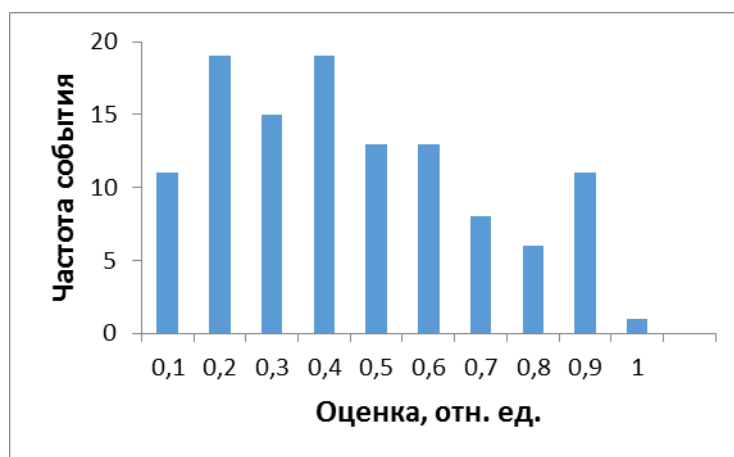


Рис. 6. Гистограмма результатов выполнения домашних заданий

Итоги обучения по курсу представлены на рис. 7, 8 и в табл. 5, 6. В результате ЭО с помощью СОМ оказалось, что взвешенная оценка студентов находилась в диапазоне 15–85 % при среднем значении, равном 51 %.

Таблица 5

Итоги обучения

ВО	Количество студентов	Оценка за экзамен и число студентов, получивших эту оценку
100 ÷ 80	6	«5» – 6
80 ÷ 65	23	«5» – 2, «4» – 21
65 ÷ 50	43	«5» – 2, «4» – 17, «3» – 22, «2» – 3
50 ÷ 40	25	«5» – нет, «4» – 1, «3» – 23, «2» – 1
40 ÷ 30	11	Не были допущены к экзамену – 6; получили допуск и сдали экзамен позже – 5
< 30	9	Не были допущены к экзамену

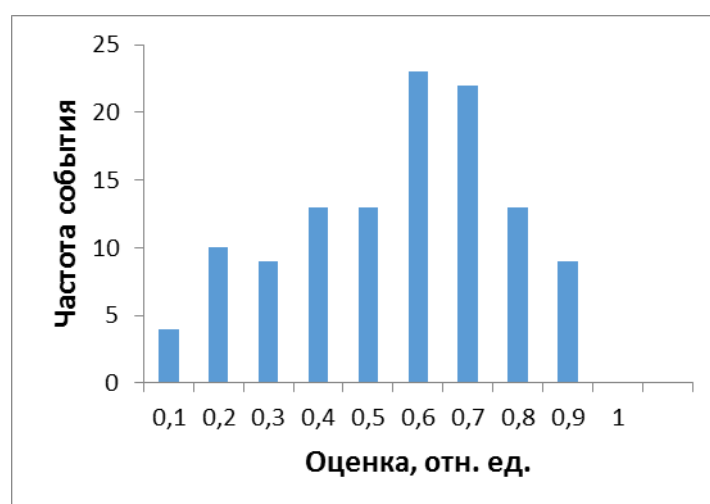


Рис. 7. Гистограмма результатов выполнения контрольных работ



Рис. 8. Гистограмма взвешенной оценки за курс

Ступенька во взвешенной оценке, наблюдаемая вблизи 50 %, связана с тем, что это значение показателя, согласно БРС, являлось пороговым, т. е. студент мог получить на экзамене оценку «хорошо», если $ВО \geq 50 \%$.

Таблица 6

**Итоговые результаты освоения курса
(средние оценки по группам студентов)**

№ группы	ЕГЭ по физике, баллы	ВО, %	Оценка за экзамен по курсу	Средняя оценка за экзамен по всем дисциплинам
1	59,3	58,0	4,0	4,0
2	53,8	50,8	3,4	3,4
3	53,1	48,3	3,1	3,3
4	–	44,1	3,3	3,4

Результаты ЕГЭ достаточно хорошо коррелируют со взвешенной и экзаменационной оценками по курсу (табл. 5, 6). В соответствии с принятой БРС оценка «хорошо» выставлялась студенту, если его взвешенная оценка превышала 65 %, а оценку «удовлетворительно» он мог получить только после успешной сдачи экзамена. В 21 случае из 36 если ВО студента находилась в диапазоне 55–65 %, то он сдавал устный экзамен на оценку «хорошо» или «отлично». Если $ВО < 55 \%$, то, как правило, оценка за экзамен была «удовлетворительно». Следует отметить, что достаточно низкая ВО у студентов 4-й группы, по-видимому, объясняется их слабой мотивацией к систематическому освоению физики. Во время сессии эта диспропорция была устранена, что может быть связано с большими способностями или трудолюбием этой группы обучающихся (табл. 6).

Об эффективности использования СОМ говорит тот факт, что разница оценок за ЕГЭ по физике и остальным предметам в ходе обучения была устранена. Это можно увидеть, сравнив средние оценки за ЕГЭ и средние оценки сессии, представленные в табл. 3, 6.

Перейдем к рассмотрению *второго направления в оценке эффективно-*

сти использования ЭО с помощью СОМ. Мотивация является одним из ключевых показателей в оценке эффективности, а следовательно, и качества обучения. Интересными в этом отношении являются результаты исследования моделирования итогов первой сессии при заданных входных параметрах (осознанность выбора профессии, уровень мотивации, участие вуза в подготовке абитуриентов, информативность сайта вуза, средний балл ЕГЭ) и принятия решений по их оптимизации с целью повышения выходного показателя – процента успеваемости по итогам сессии [12]. Моделирование показало, что если при поступлении в вуз абитуриент руководствуется только советами родителей или друзей и в профессии его привлекает лишь материальная сторона, то даже достаточно высокий балл ЕГЭ не обеспечивал хорошей успеваемости по итогам первой сессии [12].

Такой результат мы наблюдали у 5 студентов из группы № 1. Имея высокий балл ЕГЭ по физике и получив хорошую оценку за выполнение входного теста, эти студенты не смогли освоить курс. Аналогичный результат наблюдался и по остальным предметам, что говорит об отсутствии интереса к учебе в вузе у этих студентов или несформировавшихся навыках самостоятельной работы.

Следовательно, уже в начале обучения необходимо принимать меры для повышения мотивационной составляющей – приглашать успешных студентов, выпускников, больше рассказывать о профессии, использовать БРС и современные средства обучения. Если учебная деятельность студентов приобретает формальный характер, то она ориентирована не на овладение новыми знаниями, а на успешную сдачу сессии любыми средствами. В этом случае студенты пытаются в короткий сессионный период механически заучить огромный объем учебного материала и как можно быстрее «сдать» его, «вернуть» преподавателю.

Необходимо построить процесс обучения так, чтобы вызвать живой интерес к предмету, сформировать мотив учебной деятельности [13, 14]. ЭО позволяет реализовать личностно-деятельностный подход, что подразумевает смещение целей образования от формирования знаний к формированию способности к активной деятельности, ее мотивации.

Рассмотрим, как использование СОМ повлияло на мотивацию студентов к освоению физики. В качестве одного из способов мотивации нами использовалась БРС, интегрированная непосредственно в СОМ с помощью средств ВВ. Обучающиеся имели возможность наблюдать за результатами своей учебной деятельности в режиме онлайн и сравнивать их со средней оценкой студентов курса (рис. 9). Таким образом, использование БРС вносило элемент соревнования в рутинный процесс обучения, оживляя его и придавая интеллектуальную комфортность за счет внешней мотивации, реализуемой путем оценивания.

ТЕКУЩАЯ ОЦЕНКА

Взвешенная отметка

Оценка	80,14%	40,27%	46,98%
		Среднее	Медиана

[Описание](#) [Критерии оценки](#)

ВЫЧИСЛЕННЫЕ ОЦЕНКИ

Итог по практике

Оценка	62,50%	-1,04%	Медиана 0%
		Среднее	

[Описание](#) [Критерии оценки](#)

Итог по физпрактикуму

Оценка	79,58%	56,04%	68,75%
		Среднее	Медиана

[Описание](#) [Критерии оценки](#)

Итог сетевого взаимодействия

Оценка	100,00%	22,94%	Медиана 10%
		Среднее	

[Описание](#) [Критерии оценки](#)

Рис. 9. Результаты работы студента, представленные с помощью средства ВВ «мои оценки»

Оценивание всех видов разнообразной учебной деятельности студентов явилось мотивацией для их регулярной работы в семестре (рис. 10). В целом, благодаря БРС удалось обеспечить достаточно равномерный характер самостоятельной работы, хотя в конце декабря во время зачетной недели наблюдалась повышенная активность учебной деятельности студентов. Еще один незначительный всплеск активности был зафиксирован в начале ноября, что связано с промежуточной аттестацией по разделу «Механика» (рис. 10).

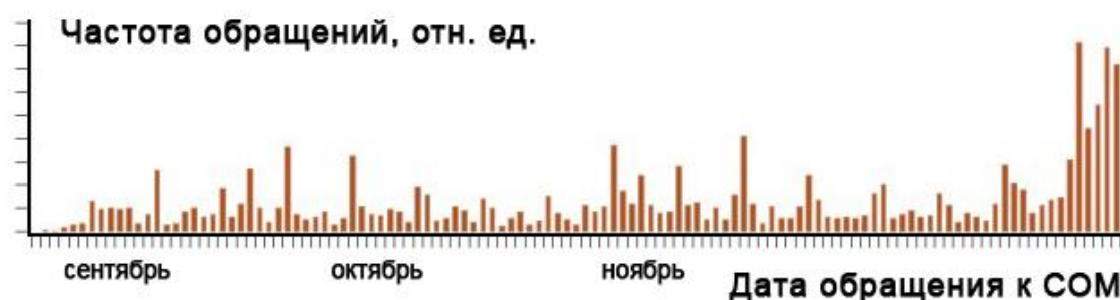


Рис. 10. Частота обращений студентов к SOM в семестре

БРС мотивировала студентов на получение итогового результата. Так, в случае успешной работы студента в течение семестра была предусмотрена возможность получения итоговой оценки за курс «автоматом», в зависимости от своей ВО: 65–80 % – «хорошо», 80–100 % – «отлично». Остальным для получе-

ния итоговой оценки по курсу требовалось сдать экзамен. Обучающиеся также могли сдавать экзамен для улучшения своей итоговой оценки. При выставлении экзаменационной оценки учитывались 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 составляла 30–40%, то он допускался к экзамену только после ликвидации задолженностей, а если менее 30% – должен был пройти весь курс заново.

Важным способом повышения мотивации является возможность формирования индивидуальных траекторий обучения, что является привлекательным для сильных студентов и дает возможность слабым студентам заниматься в удобном для них темпе. Для этого в СОМ формировались различные группы студентов, для которых преподаватель мог повторно открывать те или иные тестовые задания, предоставлять доступ к учебным модулям, предназначенным для дополнительного изучения. Более того, работая с разными по уровню подготовки студентами, преподаватель мог исключать или добавлять для них те или иные задания без ущерба для объективного оценивания результатов работы других обучающихся, т. е. формировать индивидуальные траектории обучения.

Систематический мониторинг, организованный с помощью инструментов ВВ, был необходим и преподавателю для оперативного внесения изменений в процесс обучения. Средства ВВ в случае необходимости позволяли оперативно вносить корректировки в весовые множители.

Еще один мотив – интересное содержание СОМ, представленное в мультимедийной форме. Возможности физики для формирования учебной мотивации определяются особенностями этой науки: фундаментальностью и универсальностью характера изучаемых проблем, необходимостью постановки и решения различных качественных и количественных задач, постановки и проведения эксперимента, в т. ч. компьютерного. Это и многое другое требует от студентов познавательной активности и мотивирует их к такой деятельности.

Комфортна среда обучения, позволяющая, с одной стороны, оптимально для студента и в удобной для него форме организовать учебный процесс, а с другой – задать его жесткие рамки, также мотивируя студентов к работе с СОМ. Сюда же следует отнести возможность использования образовательных интернет-ресурсов по физике и сетевого общения.

Третье направление в оценке эффективности обучения предполагает выявление восприятия студентами ЭО с использованием СОМ. Наиболее удобным средством оценки эффективности обучения на данном уровне представляется анкетирование, проводимое в конце семестра. На вопросы разработанной авторами статьи анкеты ответили 117 человек.

В анкетах, предлагаемых студентам с помощью инструмента ВВ «опрос», содержалось 46 вопросов по всем аспектам обучения, в том числе:

- как студенты оценивают качество СОМ и методик обучения;
- насколько эффективны используемые средства обучения;
- наличие потребности в улучшении организации работы с СОМ и форм представления учебного материала;

- удовлетворенность набранным в результате изучения дисциплины баллом;
- эффективность использования БРС;
- эффективность сетевого взаимодействия;
- трудозатраты на выполнение предлагаемых заданий;
- характер используемых технических и программных средств и т. п.

Кратко остановимся на основных ответах анкет. Две трети студентов посчитали свою ВО достаточно высокой и остались удовлетворены полученным результатом. Среди возможных причин, по которым оценка 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;
- сбои 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;
- тот факт, что тяжело совмещать работу и учебу.

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

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

1. Мотивировала к освоению учебного материала – 50 % ответов.
2. Стимулировала систематическую работу – 51 %.
3. Способствовала успешному выполнению самостоятельной работы – 29 %.
4. Помогала адаптироваться к обучению в вузе – 33 %.
5. Отвлекала от учебы – 13 %.
6. Способствовала объективной оценке результатов обучения – 34 %.
7. Мешала объективной оценке результатов обучения – 10 %.

Что касается качества СОМ, то 86 % обучающихся отметили достаточность представленного в нем материала для выполнения всех предлагаемых заданий. Для 93 % студентов предлагаемый для освоения материал был в основ-

ном 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 (рис. 6, 7), но при этом они достаточно хорошо могли выполнять простые тесты (рис. 5).

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 трудность предлагаемых для выполнения заданий.

Большинство студентов удовлетворено качеством и формой представления учебного материала в СОМ (58 % поставили оценку «хорошо» и 27 % – «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 очных консультациях (рис. 11). В основном сетевое общение в ВВ велось через почту и форум.



Рис. 11. Диаграмма, отражающая потребность студентов в использовании сетевого общения в ВВ

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 %) посчитало предложенную технологию ЭО с использованием СОМ эффективной. Лишь 12 % из опрашиваемых отметили, что традиционная форма обучения для них предпочтительнее.

Что касается технических средств, имеющих 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.

Оценка трудозатрат студентов на освоение курса с использованием СОМ. С помощью средств ВВ можно было определить время, затраченное на выполнение различных заданий. На рис. 12, 13 представлены гистограммы распределения времени, затраченного в среднем студентом на выполнение одного задания. Интегральный процент отражает частоту появления события нарастающим по трудозатратам итогам. Эта информация является важной для регламентации самостоятельной работы студентов. Например, задав интегральный процент на уровне 80 %, можно определить, какое время затратили восемьдесят процентов студентов на выполнение данного задания. В частности, для выполнения тестового задания (ТЗ) это время равнялось 25 минутам. Соответственно можно обоснованно устанавливать максимальное время прохождения теста, а также прогнозировать временные затраты студентов на выполнение самостоятельной работы.

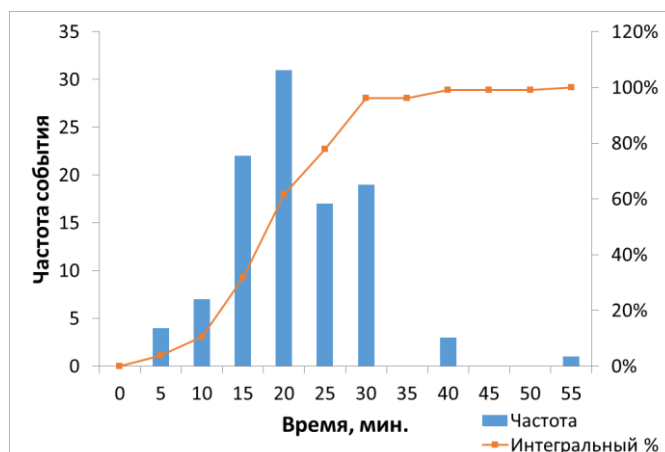


Рис. 12. Гистограмма трудозатрат студентов за выполнение ТЗ

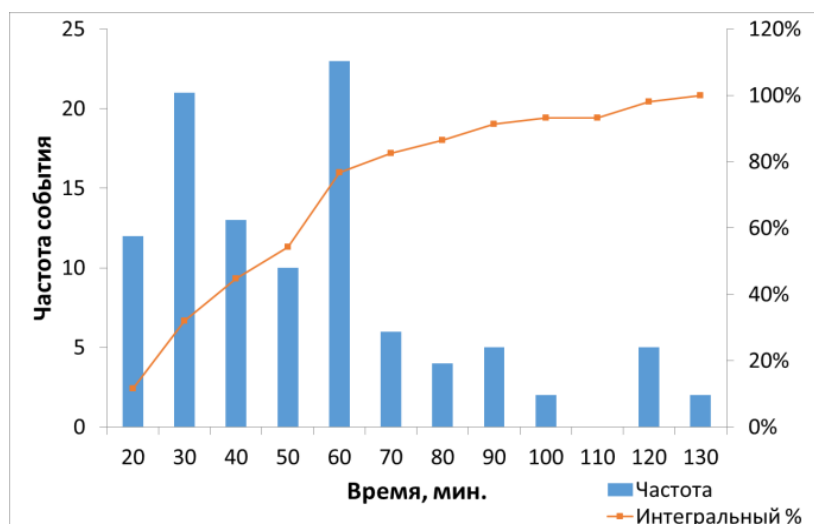


Рис. 13. Гистограмма трудозатрат студентов за выполнение ДЗ

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 конкретизации заданий физического практикума и индивидуального подхода к обучающимся при определении заданий на каждое занятие. Наиболее трудозатратным для студентов также оказалось выполнение домашних заданий (ДЗ), а минимальное время затрачивалось на выполнение ТЗ (рис. 12, 13).

Гистограмма времени обращения к ресурсам СОМ, полученная с помощью инструмента ВВ course activity, представлена на рис. 9. 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 в анкетах, вероятно, обусловлено тем, что, выполняя задания, студенты делали перерывы и не прерывали сетевое соединение с СОМ.

Важно, что трудозатраты студентов на освоение дисциплины с помощью СОМ в целом хорошо коррелируют с ВО (рис. 14, 15). Для получения допуска к экзамену ($ВО \geq 40\%$) студенты, как правило, должны были затратить на работу с СОМ в течение семестра не менее 100 часов.

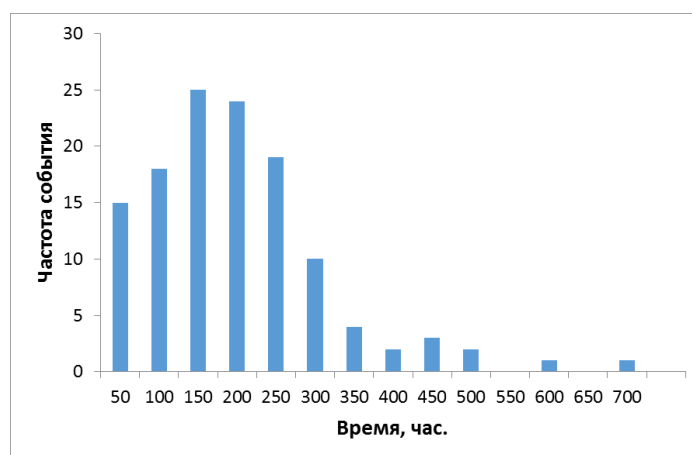


Рис. 14. Гистограмма трудозатрат студентов по работе с ресурсами СОМ в течение семестра (данные получены с помощью инструмента course activity)

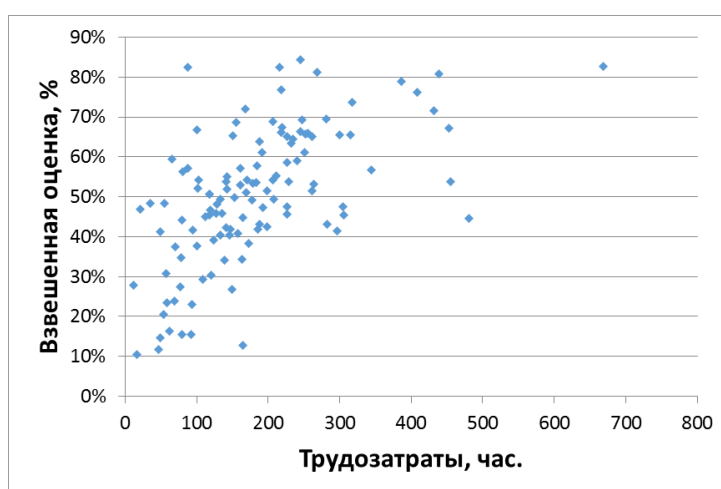


Рис. 15. Зависимость взвешенной оценки студента от трудозатрат на работу с СОМ в течение семестра, полученная с помощью инструмента course activity

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 (рис. 16). 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.



Рис. 16. Частота обращений студентов к различным областям СОМ

Гистограмма трудозатрат студентов на работу с СОМ по дням недели приведена на рис. 17. 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 составляло около 40 минут.

Что касается работы с содержательной частью курса, то у студентов наибольшей потребностью в рассмотрении пользовались содержательная часть курса, методические указания физпрактикума, оценочные средства. 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.

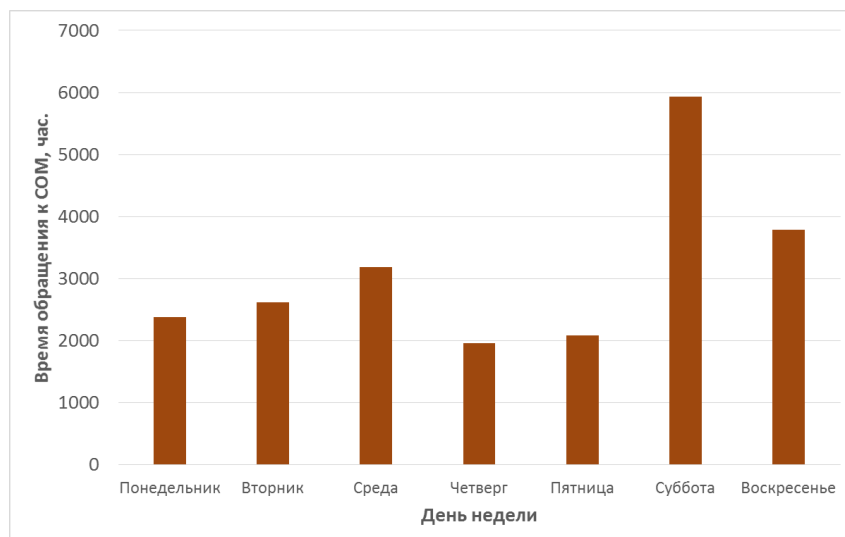


Рис. 17. Гистограмма времени, затраченного студентами на обращение к СОМ, по дням недели

Гистограмма числа обращений студентов и преподавателей к СОМ по времени суток приведена на рис. 18. Основное время работы с СОМ приходилось на промежуток с 16 до 23 часов, а пик наблюдался в диапазоне от 21 до 22 часов.

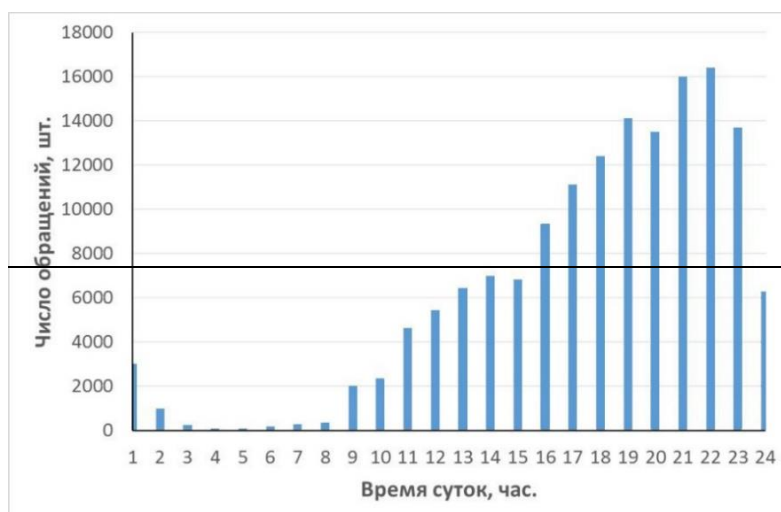


Рис. 18. Гистограмма частоты обращений студентов к СОМ по времени суток

Важно, что трудозатраты на освоение курса с использованием СОМ с учетом времени, отведенного на подготовку к экзамену, практически совпали с нормой, отведенной в рабочих программах дисциплины на самостоятельную работу.

Организация образовательного процесса с использованием сетевого образовательного модуля позволила устранить различие в относительно слабой подготовке студентов по физике по сравнению с остальными учебными дисциплинами.

С помощью БРС, интегрированной в СОМ, удалось обеспечить равномерный ход выполнения самостоятельной работы и мотивировать студентов к изучению физики. Электронное обучение с использованием СОМ позволило адаптировать большую часть первокурсников к обучению в вузе, выстроить инди-

видуальные траектории обучения.

На основе мониторинга, реализованного средствами Blackboard, стало возможным обосновать и регламентировать затраты времени, требующегося как для выполнения отдельных заданий, так и трудозатраты на выполнение самостоятельной работы по курсу. В целом трудозатраты студентов на освоение курса соответствовали времени, отведенному в рабочей программе дисциплины на самостоятельную работу.

Подавляющее большинство будущих бакалавров посчитало технологию электронного обучения с использованием СОМ эффективной. Применение средств анализа, включенных в платформу ВВ, обеспечило получение статистических данных о результатах выполнения различных заданий, что позволило внести корректировку в оценочные средства.

Список литературы

1. Формирование перечня востребованных компетенций: первый опыт России / С. В. Сигова, А. Г. Серебряков, П. О. Лукша // Непрерывное образование: XXI век. 2013. Вып. 1. URL: <http://i1121.petrsu.ru/journal/article.php?id=1946> (дата обращения 19.06.2014).
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования. URL: <http://www.fgosvro.ru/> (дата обращения: 18.06.2014).
3. Бюллетень научно-методического совета по физике. № 4 / Сост. Н. М. Кожевников СПб. : Изд-во Политехнического ун-та, 2012. 84 с.
4. Рогозин Д. Прыжок в шестое поколение / Российская газета. URL:<http://www.rg.ru/2014/03/28/rogozin.html> (дата обращения 19.06.2014).
5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> (дата обращения 19.06.2014).
6. Андреев А. А. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии // Открытое образование. 2013. № 5. С. 40–46.
7. Колесников С. И., Долженко Л. М. Подходы и технология обучения МООС // Высшее образование в России. 2013. № 3. С. 16–20.
8. Применение сетевых форм организации обучения физике в бакалавриатах инженерных направлений подготовки / А. И. Назаров, О. В. Сергеева, Н. Ю. Ершова. // Ученые записки института социальных и гуманитарных знаний. Казань: ЮНИВЕРСУМ, 2013. Т. 2, вып. 1. С. 128–134.
9. Зуев П. В. Повышения уровня физического образования в процессе обучения школьников. Екатеринбург: Изд-во ЕГПУ, 2000. 130 с.
10. Петров А. Е. Технологии дистанционного обучения в системе непрерывного образования // Открытое образование. 2013. № 5. С. 47–51.
11. Ершова Н. Ю., Назаров А. И. Реализация принципов сетевого обучения в процессе подготовки бакалавров и магистров в области информационных технологий. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. 104 с.
12. Ершова Н. Ю., Назаров А. И. Построение нечеткой модели качества состава студентов в среде MATLAB // Информационная среда вуза XXI века: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. С. 77–81.
13. Феськова А. А. О проблеме повышения мотивации студентов к обучению // Международный научно-исследовательский журнал. 2013. № 3–4 (23). С. 11–13.
14. Полонянкин Д. А. Методика формирования мотивации учебной деятельности при обучении физике студентов младших курсов // Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat URL: <http://www.dissercat.com/content/metodika-formirovaniya-motivatsii-uchebnoi-deyatelnosti-pri-obuchenii-fizike-studentov-mlads#ixzz3488Ewme4>: автореферат диссертации: (дата обращения 09.06.2014).