УДК 53:378.014.6

Белкова Юлия Александровна, канд. физ.-мат. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, belkova-fiz@mail.ru

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ИС-МАДИ: ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Аннотация. В статье рассматривается опыт использования информационной системы «ИС МАДИ: физика», разработанной на кафедре физики МАДИ. Показано, что как библиотека ресурсов, так и обучающий модуль системы активно используются студентами при изучении курса физики. Приведены примеры формирования обучающих программ для студенческих потоков с разными учебными планами. Намечены перспективы дальнейшего использования информационной системы в учебном процессе.

Ключевые слова: информационная система, самостоятельная работа студентов, библиотека ресурсов, дистанционное обучение, расчетно-графические работы.

Belkova Yulia A., Ph. D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, belkova-fiz@mail.ru

EXPERIENCE OF USING THE INFORMATION SYSTEM «IS MADI:PHYSICS» IN EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. The article deals with the experience of using the information system "IS MADI: Physics", developed at the Physics Department of MADI. It is shown that both the resource library and the training module of the system are actively used by students in studying the physics course. Examples of the formation of training programs for student with different academic plans are given. Perspectives for further use of the information system in the educational process are outlined.

Key words: information system, independent work of students, resource library, distance learning, calculating and graphic works.

Введение

Информационная система «ИС-МАДИ: физика» была разработана на кафедре физики МАДИ и предназначена для повышения качества обучения студентов. Структура, содержание и принципы работы

с «ИС-МАДИ: физика» докладывались на XIII и XIV Международных конференциях «Физика в системе современного образования» [1, 2] и были опубликованы в [3]. В данной работе рассматриваются некоторые результаты использования «ИС-МАДИ: физика» при изучении курса физики студентами 1–2 курсов МАДИ.

Основные особенности использования «ИС-МАДИ: физика»

Важной составляющей частью информационной системы является *библиотека ресурсов*, которая доступна студентам в разделе Библиотека в течение всего времени работы с информационной системой.

В состав библиотеки ресурсов входят:

- учебники;
- тексты лекций;
- презентационные материалы к лекциям;
- описания лабораторных работ;
- методические рекомендации по решению задач.

Был проведен опрос среди студентов 2 курса факультета автомобильного транспорта, специализации «Автомобильная техника в транспортных технологиях», систематически работавших с «ИС-МАДИ: физика» в течение двух семестров, с целью определения эффективности использования ими библиотеки ресурсов.

Таблица 1

Результаты опроса студентов 2 курса ФАТ
об использовании ими библиотеки ресурсов «ИС-МАДИ: физика»

При работе с «ИС-МАДИ: физика» студенты используют:	Постоянно	Изредка	Не используют
Учебники	28%	52%	20%
Тексты лекций	64%	20%	16%
Презентации	48%	38%	14%
Описание ЛР	20%	50%	30%
Метод. рекомендации по решению задач	42%	42%	16%

Данные опроса показывают, что подавляющее большинство студентов систематически пользуются библиотекой «ИС-МАДИ: физика», чаще всего обращаясь к текстам лекций и методическим указаниям по решению задач. При возникновении необходимости, например, при изменении содержания рабочих программ по курсу физики, следует в первую очередь обратить внимание на редактирование именно этих разделов библиотеки ресурсов. Презентации к лекционному материалу можно считать хорошим дополнительным источником информации. Описания лабораторных работ используются студентами существенно реже, видимо потому, что материалы по лабораторному практикуму доступны и на сайте МАДИ. Тем не менее, поскольку большинство студентов обращается к данному разделу библиотеки, необходимо его расширить, включив в него вновь разрабатываемые описания лабораторных работ.

Процесс изучения учебного материала студентами с помощью «ИС-МАДИ: физика» предполагает работу с *обучающим модулем*. Банк заданий содержит примерно 2500 вопросов и задач для проверки знаний, полученных при изучении каждой темы, структурированный по уровням сложности, которые студенты проходят последовательно.

На первом уровне проверяется усвоение студентами *основных понятий и определений* изучаемого раздела учебного курса физики. На втором уровне требуется решить некоторое количество *несложных задач*. Ответ нужно выбрать из нескольких предложенных. В случае успешного выполнения задания система переводит студента на следующий уровень, но если превышены количество неправильных ответов или лимит времени, система возвращает его на первый уровень.

На третьем уровне студенту предлагается решить ряд *задач базового уровня сложности*. Ответ нужно вводить с клавиатуры с учетом заданной

точности. При превышении количества неправильных ответов или лимита времени система вновь возвращает студента к первому шагу.

Количество вопросов, количество предлагаемых вариантов ответов, ограничения по времени, количество допустимых ошибок на каждом этапе задаются преподавателем, исходя из учебного плана и количества учебных часов, отведенных на лекции, практические и лабораторные занятия на каждом конкретном потоке. В качестве примера приведены параметры, использованные для потоков 2А факультета автомобильного транспорта и 2БАПП факультета дорожных машин.

Таблица 2

Параметры обучающей программы для студентов
2А ФАТ (а) и 2БАПП ФДМ (б)

	количество заданий	время прохождения	количество допустимых ошибок
1 уровень	10(а, б)	20 мин (а, б)	0 (а), 2(б)
2 уровень	10(а, б)	25 мин (а, б)	1 (а), 2(б)
3 уровень	5(а, б)	30 мин (а, б)	1 (а), 1(б)

Для студентов 2А ФАТ заданный режим работы требует серьезного отношения к изучению учебного материала, однако еженедельные аудиторские занятия позволяют большинству студентов успешно выполнить предложенные задания. В группе 2БАПП ФДМ, где аудиторских занятий по физике меньше в 2 раза при том же количестве заданий и лимите времени, количество допустимых ошибок было увеличено до 2-х на первом и втором уровнях. Однако успешно прошли все три этапа только 10% студентов.

Таким образом, первые три этапа обучающего модуля студент должен пройти самостоятельно, проверка осуществляется автоматически. Подобный подход, характерный для дистанционного обучения, в последнее время широко используется и при очном обучении студентов

[4, 5]. Для успешного прохождения первых трех уровней студентам необходимо:

- знать определения основных физических величин (в аналитическом и текстовом виде), обращая внимание на векторный или скалярный характер величин;
- знать формулировки основных законов физики (в аналитическом и текстовом виде);
- уметь применять знания к решению простых физических задач (как правило – с выбором ответа);
- уметь проводить расчеты с получением правильного численного ответа, обращая внимание на единицы измерения физических величин.

Эти знания и умения студенты приобретают на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Важным достоинством информационной системы является то, что она помогает студентам младших курсов оптимальным образом организовать самостоятельную работу. Практика педагогической работы показывает, что студенты-первокурсники удовлетворительно выполняют самостоятельную работу, когда она носит конкретный характер и привязана к определенному моменту времени. Использование «ИС МАДИ: физика» позволяет четко определить необходимый минимум разделов для освоения и сроки их выполнения. При этом студентам предоставляется возможность проходить разделы информационной системы любое число раз в удобное для них время и в любом месте, где есть доступ к Интернету, с помощью персонального компьютера или смартфона. Таким образом, реализуется такая важная положительная черта дистанционного образования, как его индивидуализация, когда участник самостоятельно может планировать время, место и продолжительность занятий. Количество необходимых попыток зависит не только от уровня подготовки студента, но и от его индивидуальных особенностей. Как правило, у хорошо успевающих

студентов успешные попытки составляют 40–60% от общего числа обращений к информационной системе. У более слабых, но старательных студентов, количество успешных попыток снижается до 15–20%, и число обращений к «ИС МАДИ: физика» может достигать нескольких сотен за семестр. Нельзя исключить того, что студенты могут выполнять задания первых трех уровней самостоятельно, что преподаватель может определить по статистике успешных и провальных попыток, которая ведется по каждому студенту отдельно. Эта проблема может быть частично решена на следующем этапе, предполагающем личное общение студента и преподавателя.

После успешного прохождения трех уровней обучающего модуля «ИС МАДИ: физика» каждому студенту формируется индивидуальное задание четвертого уровня – *расчетно-графическая задача* (РГЗ), требующее более серьезной самостоятельной работы. При составлении письменного отчета по РГЗ студентам необходимо подробно изложить ход решения задач, включая:

- условие задачи, включая все заданные величины с указанием единиц измерений, при необходимости – табличные величины;
- рисунок (чертеж) к задаче с указанием физических величин, заданных в условии;
- определение основных физических величин и формулировку основных законов физики, использованных при решении задачи (в аналитическом и текстовом виде);
- решение задачи с получением ответа в аналитическом виде;
- подробные численные расчеты с указанием единиц измерения;
- представление полученных результатов в графическом виде в соответствии с условием задачи и полученными численными результатами.

Таким образом, выполнение РГЗ предполагает, помимо проведения математических преобразований, численных расчетов и построения графиков, а также освоение теоретического материала, знание основных физических величин и законов. Проверка правильности выполнения задания четвертого уровня проводится при устном ответе преподавателю. Отметим, что «ИС МАДИ: физика» формирует каждому студенту индивидуальную РГР, которую студенты выполняют в течение всего семестра.

Предполагается, что по каждому разделу физики студент самостоятельно изучает основные положения (три уровня информационной системы), решает индивидуальную РГЗ, сдает ее преподавателю, после чего переходит к изучению следующего раздела курса. Такая схема является идеальной для хорошего усвоения изучаемого материала. Последовательное использование «ИС МАДИ: физика» позволяет ко второму семестру изучения физики довести число студентов, работающих таким образом, до 40%. Стимулирование студентов к освоению разделов информационной системы в указанные преподавателем сроки осуществляется с помощью балльно-рейтинговой системы.

Для сильных студентов по их желанию в «ИС МАДИ: физика» содержатся задания повышенного уровня сложности (пятый уровень). Выполнение заданий пятого уровня, как правило, требует углубленного знания рассматриваемого раздела физики и свободного владения математическими методами (дифференцирование, интегрирование, разложение функций в ряды, решение дифференциальных уравнений). Практика показывает, что задачи пятого уровня не должны ограничиваться углубленным теоретическим изучением, но обязательно должны предполагать использование знаний и умений при самостоятельной формулировке и решении нестандартных физических задач. Возможно,

пятый уровень «ИС МАДИ: физика» имеет смысл расширить за счет так называемых «олимпиадных» задач, что, с одной стороны, будет интересно для наиболее сильных и мотивированных студентов, а, с другой стороны, позволит выявить студентов, которые смогут представлять МАДИ на олимпиадах по физике.

Заключение

«ИС МАДИ: физика» позволяет сочетать преимущества дистанционного обучения и живого общения между преподавателем и студентом. Использование системы в учебном процессе формирует для студентов разного уровня подготовки комфортную среду при изучении физики, помогая оптимальным образом организовать СРС.

Использование «ИС МАДИ: физика» желательно при обучении студентов, если учебным планом предусмотрены РГР. Это позволит перейти от стандартных РГР к индивидуальным заданиям, формируемым системой для каждого отдельного студента в течение семестра.

Использование «ИС МАДИ: физика» целесообразно тогда, когда учебным планом не предусмотрены, например, практические занятия, поскольку требует от студентов умения решать стандартные задачи.

Необходимо совершенствовать механизм стимулирования студентов к выполнению заданий «ИС МАДИ: физика» в течение семестра с соблюдением определенных сроков.

Задания повышенной трудности необходимо доработать с тем, чтобы их решение предполагало решение нестандартных физических задач.

Список литературы

1. Информационная система для эффективного изучения курса физики / А.Ф. Смык, А.А. Спиридонов, Е.Ю. Бахтина, Ю.А. Белкова,

Л.В. Спиридонова // Физика в системе современного физического образования (ФССО-15): материалы XIII Международной конференции, 1–4 июня 2015 г., г. Санкт-Петербург. – СПб., 2015. – С. 360–363.

2. Белкова, Ю.А. Педагогический эксперимент по организации эффективного изучения курса физики в техническом университете / Ю.А. Белкова, А.Ф. Смык // Физика в системе современного физического образования (ФССО-17): материалы XIV Международной конференции, 17-22 сентября 2017 г., г. Ростов н/Д. – Ростов н/Д, 2017. – С. 107–110.

3. Информационная система для эффективного изучения курса физики / А.Ф. Смык, А.А. Спиридонов, Е.Ю. Бахтина, Ю.А. Белкова, Л.В. Спиридонова // Физическое образование в вузах. – 2016. – Т. 22, № 1. – С. 97–108.

4. Баяндин, Д.В. Интерактивные тренинги при обучении физике на инженерных направлениях подготовки в условиях ФГОС / Д.В. Баяндин // Физика в системе современного физического образования (ФССО-15): материалы XIII Международной конференции, 1–4 июня 2015 г., г. Санкт-Петербург. – СПб., 2015. – С. 233–236.

5. Калашников, Н.П. Дистанционные технологии при реализации курса общей физики в МИФИ / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов // Физика в системе современного физического образования (ФССО-15): материалы XIII Международной конференции, 1–4 июня 2015 г., г. Санкт-Петербург. – СПб., 2015. – С. 301–303.

References

1. Smyk A.F., Spiridonov A.A., Bahtina E.Yu., Belkova Yu.A., Spiridonova L.V., Fizika v sisteme sovremennogo fizicheskogo obrazovaniya (FSSO-15), Materialy XIII Mezhdunarodnoj konferencii, Sankt-Peterburg, 2015, pp. 360–363.

2. Belkova Yu.A., Smyk A.F. Fizika v sisteme sovremennogo fizicheskogo obrazovaniya (FSSO-17), Materialy XIV Mezhdunarodnoj konferencii, Rostov, 2017, pp. 107–110.

3. Smyk A.F., Spiridonov A.A., Bahtina E.Yu., Belkova Yu.A., Spiridonova L.V. *Fizicheskoe obrazovanie v VUZah*, 2016, vol. 22, no. 1, pp. 97–108.

4. Bayandin D.V. Fizika v sisteme sovremennogo fizicheskogo obrazovaniya (FSSO-15), Materialy XIII Mezhdunarodnoj konferencii, Sankt-Peterburg, 2015, pp. 233–236.

5. Kalashnikov N.P., Murav'ev-Smirnov S.S. Fizika v sisteme sovremennogo fizicheskogo obrazovaniya (FSSO-15), Materialy XIII Mezhdunarodnoj konferencii, Sankt-Peterburg, 2015, pp. 301–303.