

УДК 514.742.2 (075.5)

УПРАВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ СТУДЕНТОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ: ИНТЕРАКТИВНЫЙ ПОДХОД

Чигиринская Н.В., Андреева М.И., Бочкин А.М.

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,
Волгоград, e-mail: NVTchi@yandex.ru*

В статье обсуждаются вопросы формирования информационно-коммуникативных компетенций студентов инженерного вуза на основе интерактивного подхода. В качестве средства формирования рассматривается организация и управление самостоятельной работой студентов. Предложены научно-методические рекомендации и выводы по использованию контрольно-обучающей программы «Ментор». Сформулированы требования к обучающему контенту, приведены основные типы обучающих задач, показаны ограничения программной оболочки. Показаны требования к исходной информации: репрезентативность, однотипность, структурированность, вариабельность, оперативное обновление. Отмечены технические и содержательные трудности, связанные с возможностями программы и трудоемкостью выбора подходящих параметризуемых задач. На основе многолетней апробации программы отмечены преимущества интерактивного подхода: индивидуальность, объективность, конфиденциальность результатов, оперативное обновление обучающего и контролирующего контента. Приведена статистика результатов выполнения тестов. Намечены перспективы использования интерактивного подхода в инженерном образовании.

Ключевые слова: модернизация профессионального образования, интерактивный подход, информационно-коммуникативная компетенция, программы обучения, содержание обучения, валидность и надежность теста

STEWARDSHIP OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS AS AN INSTRUMENT FORMING THE INFORMATION AND COMMUNICATIVE COMPETENCE: AN INTERACTIVE APPROACH

Tchigirinskaya N.V., Andreeva M.I., Bochkin A.M.

Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: e-mail: NVTchi@yandex.ru

Discusses the formation of the information-communicative competence students of engineering University on the basis of interactive approach. As a means of formation is organization and management of individual work of students. Proposed scientific-methodical recommendations and conclusions on the use of control-training program «Mentoring». Requirements for the learning content, the main types of learning tasks, shows the limitations of software. Shows the requirements for initial information: representativeness, uniformity, structuring, variability, operational update. Noted the technical and substantive difficulties associated with the program and the complexity of choosing the right parameterized problems. Based on many years of testing the program marked advantage of the interactive approach: individuality, objectivity, confidentiality of results, prompt updating of training and control of content. The statistics of the results of performed tests. Prospects of the use of interactive approach in engineering education.

Keywords: modernization of vocational education, interactive approach, information-communicative competence, training program, a learning content, validity and reliability of the test

В Федеральной целевой программе «Развитие оборонно-промышленного комплекса на период до 2020 года» запланирована подготовка около 200 тыс. инженерно-технических работников, обладающих повышенными научно-техническими и информационными компетенциями [4]. Это крайне амбициозная задача. Ее решение направлено также на повышение конкурентоспособности высшего профессионального образования России [2].

В рамках решения этой задачи кафедры высшей математики Волгоградского Государственного технического университета реализует программу подготовки инженеров по приоритетным направлениям 200100.62 – «Приборостроение», 230100.62 – «Информатика и вычислитель-

ная техника» и 231000.62 – «Программная инженерия» с использованием преимуществ интерактивного подхода. Постепенный переход от традиционных форм контроля и оценивания знаний к компьютерному тестированию отвечает духу времени и общей концепции модернизации системы профессионального образования [3]. Все отмеченное указывает на необходимость специальной организации и управления преподавателями самостоятельной работы студентов младших курсов. Правильная организация самостоятельной работы и контроля знаний студента должна убедить студента в том, что выполнение запланированного объема самостоятельной работы обеспечивает необходимый уровень подготовки (формирование определенных

компетенций). Специфика математических дисциплин в техническом вузе, в частности, заключается в том, что значительное место в учебном процессе и в том числе в самостоятельной работе студентов занимает овладение методами решения задач. Поэтому важнейшим условием успешного изучения математических дисциплин является наличие соответствующей базы задач. Нами были выведены требования к обучающему контенту [7]:

- охват основных типовых задач соответствующего раздела дисциплины различных уровней сложности;
- наличие достаточного количества однотипных задач;
- возможность оперативного обновления (модификации) базы;
- структурированность (например, по темам, методам решения, уровню сложности);
- вариабельность и возможность индивидуализации (как для преподавателя, так и для студента).

Работа над созданием структурированных наборов параметризуемых задач различной степени сложности и методикой их применения в учебном процессе для организации самостоятельной работы студентов и различных форм текущего, рубежного и итогового контроля ведется на кафедре «Высшая математика» с использованием программы «МЕНТОР». Сайт системы реализован как модуль в системе управления сайтами CMS Joomla (<http://www.joomla.org>). Joomla является свободно распространяемым программным продуктом. Модуль для этой системы реализован на языке программирования PHP (<http://www.php.net>).

В настоящее время работа по адаптации программы продолжается с привлечением студентов факультета электроники и вычислительной техники 1 и 2 курсов. Это позволяет создать мотивационную базу для овладения студентами информационно-коммуникативных компетенций и позволит смоделировать уже на этапе обучения их будущую профессиональную деятельность.

Начальный этап организации тестирования [6] заключается в разработке методики проведения тестирования и предполагает извлечение из экспертов (преподавателей) формализованной базы знаний. Содержание и постановка вопросов должны обеспечивать валидность и надежность тестовых заданий и всего теста в целом. Кроме того, необходимо учитывать и возможности программной оболочки, которая позволяет решить поставленную задачу лишь в определенной мере.

На сегодняшний день тестовые системы поддерживают теоретические вопросы

и практические задания четырех основных типов [6]:

- закрытый однозначный – тестовые задания с выбором единственно правильного ответа из нескольких предложенных вариантов.
- открытый однозначный – тестовые задания с вводом единственного правильного ответа.
- закрытый многозначный – тестовые задания с множественным выбором ответов. В этом случае в отличие от закрытых однозначных заданий предлагается выбрать все правильные ответы из нескольких данных. При этом не исключается и однозначность выбора.
- вопрос на соответствие – тестовые вопросы с подбором пар соответствия, сопоставления или противопоставления элементов двух представленных множеств.

В результате применения тестирования, с 2006 года, мы отметили ряд преимуществ по сравнению с традиционными формами контроля:

- освобождение преподавателя от рутинной работы по подготовке тестовых заданий различного типа и содержания;
- оперативное обновление тестовых заданий;
- «бумажные» тесты, созданные с помощью «МЕНТОР'а», психологически готовят студентов к компьютерному тестированию, что более эффективно с точки зрения использования информационных ресурсов и снижения временных затрат;
- быстрое получение результатов контроля и освобождение преподавателя от трудоемкой работы по обработке результатов тестирования;
- объективность в оценке;
- конфиденциальность при анонимном тестировании.

Говоря об объективности в оценке, следует отметить те общие для любого процесса автоматизированного контроля факторы, которые, по нашему мнению, способствуют более объективному (не зависящему от субъективных установок преподавателей) подходу к процедуре оценивания:

- одинаковые инструкции для всех испытуемых;
- одинаковая система оценки результатов тестирования;
- автоматизированный подсчет баллов испытуемых.

С помощью программы «МЕНТОР» преподаватель может:

- назначать диапазон значений параметров каждой задачи;
- выбирать задачи и темы, включаемые в контрольную, проверочную, самостоятельную, семестровую и другие виды работ;

– определять их количество и порядок следования;

– менять расположение задач в задании;
– назначать способ предъявления заданий студентам (на экране компьютера или в виде вариантов, распечатанных на бумаге).

Программа «МЕНТОР» позволяет создавать задания в виде тестов для использования в сети интернет.

Программа «МЕНТОР», назначая конкретные допустимые значения параметрам выбранной задачи, обеспечивает получение требуемого количества задач выбранного типа и предъявляет их студентам в виде, не содержащем параметров. Если задание состоит из нескольких типов задач, то, получая задание в непараметризованной форме, студент вынужден самостоятельно определить типы задач и выбирать методы их решения.

Проверка работ, не являющихся тестами, облегчается использованием модуля проверки ответов, встроенного в систему «МЕНТОР», и предлагает ответы к каждой задаче текущего варианта работы. Для использования модуля проверки достаточ-

но ввести ключ (натуральное трехзначное число), с которым создавалось задание и номер нужного варианта. К некоторым задачам при этом выводятся и промежуточные результаты. Можно распечатать ответы к нужным вариантам задания или ко всем вариантам этого задания. Модуль проверки ответов недоступен студентам.

При работе в сети, на сайте <http://mentor.vstu.ru>, задания, созданные в автономном режиме и затем надлежащим образом подготовленные, предлагаются в виде тестов с выбором одного правильного ответа из 4–5 предложенных. При этом после ввода выбранного ответа программа выдает решающему оценку за эту задачу (верно-неверно), а в конце текущего сеанса выдает оценку – процент правильно выполненных задач в этом задании (рис. 1).

Первоначально были разработаны и включены в программу «МЕНТОР» структурированные наборы задач по разделам «Элементы линейной алгебры», «Векторная алгебра», «Элементы аналитической геометрии» [6].

Группа ИВТ-160-11-МА													
№	Фамилия	Имя	Отчество	вариант	2011-		2011-		2011-		2011-		Общее число баллов
					1Элементарные методы_0	2Первый замечательный предел_0	3Второй замечательный предел_0	4Производная1_0	Производная2	Интегралы1	Интегралы2		
1.	Андреев	Андрей	Андреевич	1	8/9/10 (0.80)	9/9/12 (0.75)	6/7/7 (0.86)	6/9/10 (0.60)	3/6/10 (0.30)	8/10/10 (0.80)	8/8/8 (0.80)	29/34/67 (0.43)	
2.	Асеева	Светлана	Дмитриевна	2	10/10/10 (1.00)	10/10/12 (0.83)	0/1/7 (0.00)	1/2/10 (0.10)	8/10/10 (0.80)	8/10/10 (0.80)	8/8/8 (0.80)	29/33/67 (0.43)	
3.	Великанин	Артеми	Андреевич	3	10/10 (0.00)	11/12/12 (0.92)	7/7/7 (1.00)	0/3/10 (0.00)	3/6/10 (0.30)	8/10/10 (0.80)	8/8/8 (0.80)	18/22/67 (0.27)	
4.	Веричев	Вадим	Витальевич	4	8/10/10 (0.80)	12/12/12 (1.00)	6/7/7 (0.86)	7/9/10 (0.70)	7/10/10 (0.70)	0/1/10 (0.00)	8/8/8 (0.80)	40/49/67 (0.60)	
5.	Воробьев	Андрей	Сергеевич	5	8/8/10 (0.80)	11/12/12 (0.92)	7/7/7 (1.00)	9/10/10 (0.90)	7/10/10 (0.70)	10/10/10 (1.00)	3/3/8 (0.38)	55/60/67 (0.82)	

Рис. 1. Статистика результатов выполнения тестов

На кафедре «Высшая математика» были разработаны тематические контрольные задания, на основе которых осуществляется промежуточный контроль по всем темам первого семестра. Приведем пример, иллюстрирующий возможности интеграции трех разделов курса высшей математики: систем линейных уравнений, векторной алгебры и аналитической геометрии.

Из представленного примера видно, что возможности системы генерации тестов «МЕНТОР» достаточны для представления информации во всех необходимых видах: текст, специальная математическая символика и графика.

Опыт организации самостоятельной работы студентов с использованием программы «МЕНТОР» по этим разделам показал целесообразность подготовки аналогичных

разработок по другим разделам математических дисциплин и совершенствования методики их применения [6].

В последнее время были созданы базы задач по разделам «Введение в анализ» и «Дифференцирование и интегрирование функций одной переменной». При выборе задач были учтены дополнительные требования к ним – параметризуемость и зависимость ответа от параметров – связанные с наиболее эффективным использованием программы «МЕНТОР».

Задачи по указанным разделам математического анализа успешно включены в систему «МЕНТОР» с сохранением всех функций системы (генерация задач, составление вариантов работ, проверка ответов, печать вариантов и ответов к ним на бумажном носителе, генерация тестовых заданий).

$$M \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 & (\Pi_1) \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 & (\Pi_2) \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 & (\Pi_3) \end{cases}$$

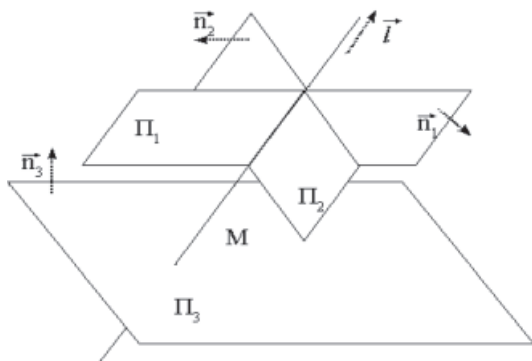


Рис. 2. Геометрическая интерпретация решения трехмерной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} \vec{n}_1 = \{a_{11}a_{12}a_{13}\} \\ \vec{n}_2 = \{a_{21}a_{22}a_{23}\} \\ \vec{n}_3 = \{a_{31}a_{32}a_{33}\} \end{cases}$$

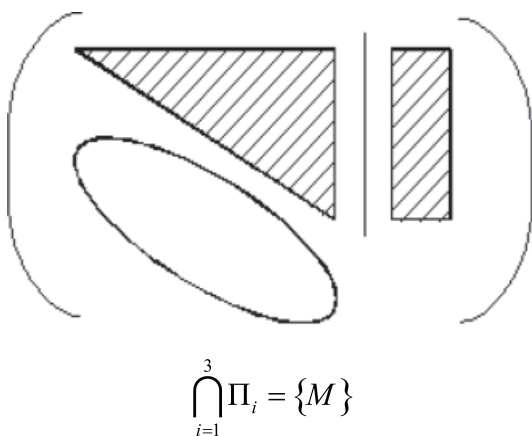


Рис. 3. Конечный вид расширенной матрицы системы при элементарных преобразованиях $rgA = 3, rg(A|B) = 3$

Различные типы работ (тренировочные, контрольные, семестровые работы, тестовые задания и т.п.), создаваемые преподавателями с помощью программы «МЕНТОР», использовались в разных сочетаниях и пропорциях в группах студентов первого курса ФЭиВТ и АТФ (всего 1250 студентов). Опыт показал, что подготовленные таким образом задания отвечают предъявляемым к ним требованиям, понятны студентам, встречаются ими с интересом и позволяют реализовать интерактивный подход.

Для каждого задания варианты генерируются в необходимом количестве, достаточном для обеспечения студентов индивидуальными заданиями. Для облегчения преподавателю процесса составления задания (например, промежуточной или итоговой контрольной работы), составлены подробные таблицы с условиями задач в параметризованном виде и необходимыми ограничениями на параметры по каждому из перечисленных разделов.

Применение различных методик в рамках предлагаемой технологии организации самостоятельной работы студентов и контроля позволяет сочетать традиционные формы контроля, предполагающие полное оформление решаемых задач, и компьютерное тестирование в разных соотношениях, используя достоинства и уменьшая недостатки каждой из этих форм. Эта технология является достаточно гибкой, позволяя менять пропорции используемых типов заданий, а также их содержание в зависимости от уровня подготовленности студентов потока или группы, изменяющегося количества часов, отводимых на аудиторную и самостоятельную работу студентов, обеспеченности оборудованными классами и методическими предпочтениями педагогов в рамках утвержденных программ и методик рейтингового контроля. Необходим новый научно-методический подход, сочетающий все достоинства традиционных форм обучения и инновационных, дающий существенный прирост учебных и профессиональных компетенций в сжатые сроки [1, 5].

Список литературы

1. Горобцов А.С. Проблемы и перспективы внедрения ФГОС в инженерное образование / А.С. Горобцов, Н.В. Чигиринская // Машиностроение и инженерное образование. – 2013. – № 1. – С. 54–64.
2. Джинджолия А.Ф. Конкурентоспособность вузов: в контексте интеграции рынка образовательных услуг и рынка труда / А.Ф. Джинджолия, Ю.И. Гущина, Н.В. Чигиринская // Закон и право. – 2007. – № 6. – С. 7–9.
3. Инновационное развитие и кадровое обеспечение современного машиностроения: монография / О.В. Авдейчик, В.М. Александров, А.В. Морозова, Л.Н. Нехорошева, А.В. Струк, Н.И. Фельдман, Н.В. Чигиринская. – М.: Издательский дом «Спектр», 2011. – 224 с.
4. Материалы конференции «Актуальные проблемы развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации», г. Москва, 20 марта 2013 г. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://government.ru/news/878>.
5. Чигиринская Н.В. The competence approach to the formation of the engineer's personal competitive advantage in social instability [Электронный ресурс] // Modern scientific research and their practical application: e-journal. – 2013. – № 4, vol. J11304 / May. – Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/e-journal/the-content-of-journal/j113/18458-j11304>.

6. Чигиринская Н.В. Индивидуализация процесса обучения математике в вузе на основе использования технологий компьютерного тестирования / Н.В. Чигиринская, А.С. Горобцов, М.И. Андреева // Известия ВГПУ. Серия «Педагогика». – 2012. – Т. 71, № 7. – С. 73–77.

7. Чигиринская Н.В. Применение тестирующих систем в обучении высшей математике / Н.В. Чигиринская, Ю.Л. Чигиринский, М.И. Андреева // Изв. ВолгГТУ. Серия «Новые образовательные системы и технологии обучения в вузе»: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – Вып. 5, № 5. – С. 179–181.

References

1. Gorobtsov A.S. and Tchigirinskaya, N.V. Problemy i perspektivy vnedreniya FGOS v inzhenerное образование = Problems and Prospects of Introduction the Federal State Educational Standards to Engineering Education // *Mashinostroenie i inzhenerное образование = Mechanical industry and engineering education*. 2013. no. 1. pp. 54–64.

2. Dzhindzholija A.F., Gushhina Ju.I., Tchigirinskaya N.V. Konkurentosposobnost' vuzov: v kontekste integracii rynka obrazovatel'nyh uslug i rynka truda = Competitiveness of universities: at the context of integration the educational services market and labour market // *Law and Entitlement = Zakon i Pravo*. 2007. no. 6. pp. 7–9.

3. Avdeychik O.V., Alexandrov V.M., Morozova A.V., Nekhorosheva L.N., Struk A.V., Feldman N.I., Tchigirinskaya N.V. Innovacionnoe razvitie i kadrovoe obespechenie sovremennogo mashinostroenija = Innovative development and staffing of modern mechanical engineering : monography / Moscow : Publisher House «Spectrum», 2011. 224 p.

4. Materials of the conference «Actual problems of development of the military-industrial complex of the Russian Federation», Moscow, March 20, 2013 [Electronic resource]: Access Mode : <http://government.ru/news/878>.

5. Tchigirinskaya N.V. The competence approach to the formation of the engineer's personal competitive advantage in social instability [Electronic resource] // Modern scientific research and their practical application : e-journal. 2013. no. 4, vol. J11304 / May. Access Mode : <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/e-journal/the-content-of-journal/j113/18458-j11304>

6. Tchigirinskaya N.V., Gorobtsov A.S., Andreeva M.I. Individualizacija processa obuchenija matematike v vuze na osnove ispol'zovanija tehnologij komp'yuternogo testirovanija = Individualization the process of training of mathematics at the University on the basis of use of computer testing technologies // *Izvestija VGPU = Bull. of Volgograd State Pedagogical University. Series «Pedagogy», Volgograd, Russia*. 2012. Vol. 71, no. 7. pp. 73–77.

7. Tchigirinskaya N.V., Tchigirinsky Ju.L., Andreeva M.I. Primenenie testirujushih sistem v obuchenii vysshej matematike = Application the test systems at the student's training to higher mathematics // *Izvestija VGTU = Bull. of Volgograd State Technical University. Series «New Educational Systems and Technologies of Study at the University», Volgograd, Russia*, 2008. Vol. 5, no. 5. pp. 179–181.

Рецензенты:

Сериков В.В., д.п.н., профессор кафедры «Педагогика», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», г. Волгоград;

Смыковская Т.К., д.п.н., профессор, зав. кафедрой «Теория и методика обучения математике и информатике», ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 06.03.2014.