

УДК 378.146:51

И. И. Ильина, Е. В. Володина, Н. Н. Тимофеева

ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

Аннотация. В статье рассматривается применение в учебном процессе тестирования как перспективного метода контроля восприятия и усвоения учебного материала по высшей математике студентами технических факультетов. Авторы делятся собственным опытом использования тестов в практике преподавания высшей математики в классическом университете. Выделяются достоинства и недостатки тестирования. Обсуждается применение промежуточного и итогового тестирований при подготовке к интернет-экзамену.

Ключевые слова: *создание тестов, тестирование студентов, контроль знаний, интернет-экзамен.*

Актуальность исследуемой проблемы. Непрерывное совершенствование высшего образования диктует новые требования к повышению качества контроля и оценки эффективности математической подготовки бакалавров технических направлений. Поэтому важной задачей вузов является разработка, реализация и развитие перспективных методов обучения, одним из которых является тестирование. Практика внедрения и совершенствования данного метода работы в учебном процессе университета показала, что тестирование позволяет стимулировать учебно-познавательную деятельность студентов, оценить эффективность учебного процесса, повысить качество усвоения материала. Постепенный переход от традиционных методов контроля и оценивания знаний остается актуальным и соответствует концепции развития математического образования [8].

Материал и методика исследований. Материалом для исследования послужили работы и научные труды, посвященные вопросам тестирования студентов в вузах, а

© Ильина И. И., Володина Е. В., Тимофеева Н. Н., 2016

Ильина Ирина Игоревна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики и теоретической механики имени С. Ф. Сайкина Чувашского государственного университета имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия; e-mail: ir_rus@mail.ru

Володина Евгения Валерьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и теоретической механики имени С. Ф. Сайкина Чувашского государственного университета имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия; e-mail: evg_volodina@mail.ru

Тимофеева Наталия Николаевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры телекоммуникационных систем и технологий Чувашского государственного университета имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия; e-mail: nnttim@mail.ru

Статья поступила в редакцию 22.03.2016

также результаты тестирований на технических факультетах Чувашского государственного университета, проведенных в 2011–2015 годах. В процессе работы авторы использовали общенаучные (анализ, синтез, аналогия, обобщение, систематизация и др.) и общепедагогические (анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, анализ педагогического опыта, тестирование) методы исследования.

Результаты исследований и их обсуждение. Необходимость проверки усвоения пройденного материала студентами является важной частью педагогического процесса как для обучающегося, так и для преподавателя. Среди разных методов контроля остаточных знаний студентов технических факультетов особое место занимает тестирование [2], [3], [4]. Создание и использование тестовых материалов позволяют обеспечить взаимно обратную связь между студентом и педагогом, помогая преподавателю в управлении процессом обучения изучаемой дисциплине. Оценивание результатов обучения позволяет определить уровень овладения студентами необходимыми умениями и навыками, выявить пробелы в приобретенных знаниях и понять, как далее построить методическую систему обучения, т. е. проанализировать эффективность использования преподавателем методов, форм и средств обучения. В связи с этим в учебном процессе кафедры высшей математики и теоретической механики университета с 2011 года по настоящее время применяется входное, промежуточное и итоговое тестирование на технических факультетах по дисциплине «Высшая математика».

Полный курс дисциплины «Высшая математика» на технических факультетах университета занимает три семестра и включает в себя все разделы, соответствующие федеральным государственным образовательным стандартам высшего профессионального образования и программе курса высшей математики. Для проверки уровня знаний студентов и их степени подготовленности к экзамену используются разные типы и формы тестовых заданий [6]. Для промежуточного контроля используются тестовые задания с включением теоретической части: составляются тестовые задания, касающиеся лекционного курса дисциплины, проверяется степень овладения студентом лекционным материалом. Например, при изучении темы «Обыкновенные дифференциальные уравнения» целесообразно включать вопросы для проверки понимания и освоения базовых теоретических понятий, определений и формул следующего вида:

1. Какие из следующих дифференциальных уравнений являются уравнениями с разделяющимися переменными?

Варианты ответов:

a) $M_1 x + N_1 y dx + M_2 x + N_2 y dy = 0$;

b) $y' x = M x / N(y)$;

c) $y' x = M x + N(y)$.

2. С помощью какой подстановки решаются линейные дифференциальные уравнения первого порядка?

Варианты ответов:

a) $y = uv$;

b) $y = u/v$;

c) $y = ux$.

3. Какой вид имеет характеристическое уравнение однородного линейного дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$?

Варианты ответов:

a) $k^2 + a_1 k + a_2 y = 0$;

b) $k'' + a_1 k' + a_2 = 0$;

c) $k^2 + a_1 k + a_2 = 0$.

Далее студент переходит к практической части, где решает задачи, соответствующие тематике теста.

Приведем примеры практических заданий на тему «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

1. Какое из приведенных дифференциальных уравнений первого порядка является уравнением с разделяющимися переменными?

Варианты ответов:

a) $y = x(y' - e^{x-y})$;

b) $xy' + 2y = 2xyy'$;

c) $10xy - 8y + 1 dx + (5x^2 - 8x + 3)dy = 0$.

2. Установите соответствие между линейными однородными дифференциальными уравнениями второго порядка

1) $y'' - 8y' + 16y = 0$;

2) $y'' + 8y' + 16y = 0$;

3) $y'' + 10y' + 25y = 0$

и их частными решениями:

a) $y = xe^{-4x}$;

b) $y = xe^{4x}$;

c) $y = xe^{-5x}$.

Итоговое тестирование проводится после изучения всех семестровых разделов курса высшей математики.

Разработка и использование заданий в тестовой форме в практике обучения и контроля знаний студентов показывают, что тестирование способствует развитию у обучаемых понятийного аппарата, навыков решения задач, эффективной организации самостоятельной работы. Это, в свою очередь, приводит к стимулированию учебной и исследовательской деятельности студентов, повышению качества подготовки специалистов. Таким образом, тестирование в учебной работе студента выполняет контролируемую, обучающую, диагностическую, воспитательную, мотивирующую, развивающую и познавательную функции [5].

Использование тестирования как метода контроля имеет и достоинства, и недостатки. Есть разные мнения на этот счет [9]. Очевидными достоинствами тестирования являются:

1. Объективность. Студенты целого курса или отдельной группы находятся в одинаковых условиях, что ведет к объективности оценивания знаний и умений каждого и исключает субъективизм преподавателя, а это ведет к стимулированию познавательной деятельности студентов.

2. Оперативность. Тестирование помогает сэкономить учебное время и личное время преподавателя.

3. Дифференцированный подход. Тестовый материал предполагает разные уровни сложности и может включать в себя теоретическую или практическую части или их комбинацию по всем темам разделов или всего курса высшей математики.

4. Возможность охвата большой аудитории. В тестировании может участвовать большое количество студентов: несколько групп или весь поток в целом.

5. Самопроверка студентов. Используя тестовые задания, студенты самостоятельно прорабатывают учебный материал, проверяют степень усвоения лекционного материала, умение решать задачи. Результаты само тестирования помогают студентам пройти дополнительное обучение по недостаточно изученным и усвоенным темам.

6. Автоматизация тестирования. Современные компьютерные технологии позволяют создавать тестовые задания в электронном виде, что обеспечивает удобство их использования, снижение трудоемкости и исключение ошибок при проверке. Компьютерное тестирование позволяет дистанционно оценить знания и умения студентов заочного отделения.

Рассмотрим возможные недостатки тестирования и рекомендуемые варианты их преодоления.

1. Создание тестового материала, заполнение и отладка тестовой базы – трудоемкий, длительный процесс для преподавателя. Однако возможность модифицировать составленные задания в программных средах, таких как Moodle, позволяет мобильно корректировать тестовый материал с учетом изменяющихся требований ФГОС.

2. Возможность случайного выбора. Под случайностью понимаются как случайно выбранный или угаданный ответ, так и неверно записанный по причине, например, невнимательности или спешки.

3. Возможность использования студентами при ответе математических прикладных пакетов для получения решения тестовых заданий. Решить данную проблему возможно при использовании тестовых вопросов, допускающих комбинирование вариантов с выбором ответа, вводом ответа и на соответствие в одной форме [1], [10], а также при разработке тестовых и проверочных заданий в форме, требующей ввода промежуточных результатов вычислений (рис. 1).

В определенном интеграле $\int_0^{16} \frac{dx}{3+\sqrt{x}}$

введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид ...

$\int_a^b \frac{2t}{3+t} dt$
 $\int_a^b \frac{t}{3+t} dt$
 $\int_a^b \frac{dt}{3+t}$

где пределы интегрирования $a = \square$,
 $b = \square$

Рис. 1. Пример тестового вопроса, сочетающего выбор ответа и ввод варианта ответа

Несмотря на разные мнения, недостатки и достоинства, тестирование как метод контроля в современном образовании играет ведущую роль.

Приведем статистику успеваемости студентов факультета радиоэлектроники и автоматике Чувашского госуниверситета в 2012–2014 годах. На рис. 2 представлены результаты итогового тестирования студентов в 2012 году по отдельным разделам высшей математики, соответствующим программе курса первого семестра обучения. В этот период обучения проводился промежуточный и итоговый контроль знаний по традиционному материалу без использования тестовых заданий.

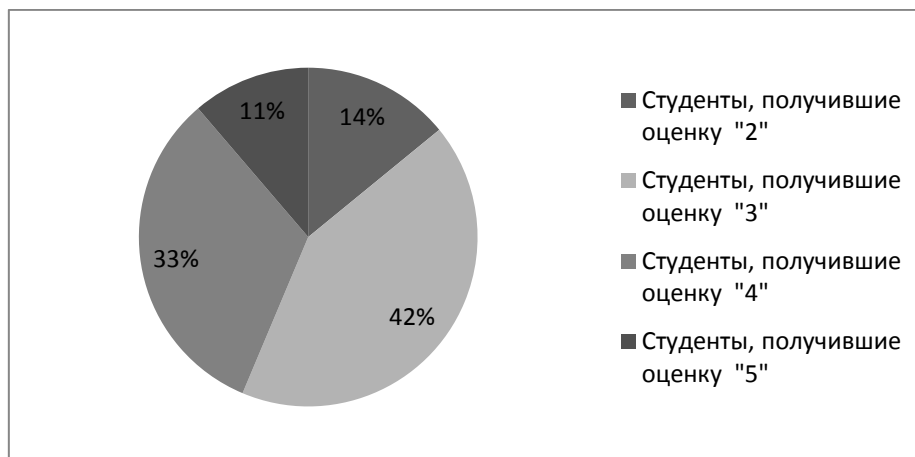


Рис. 2. Результаты итогового контроля без применения тестирования

Для подготовки этих же студентов к централизованному тестированию в мае 2014 года были проведены дополнительные занятия, где в качестве обучающего и контрольного материала использовались тестовые задания (рис. 3).

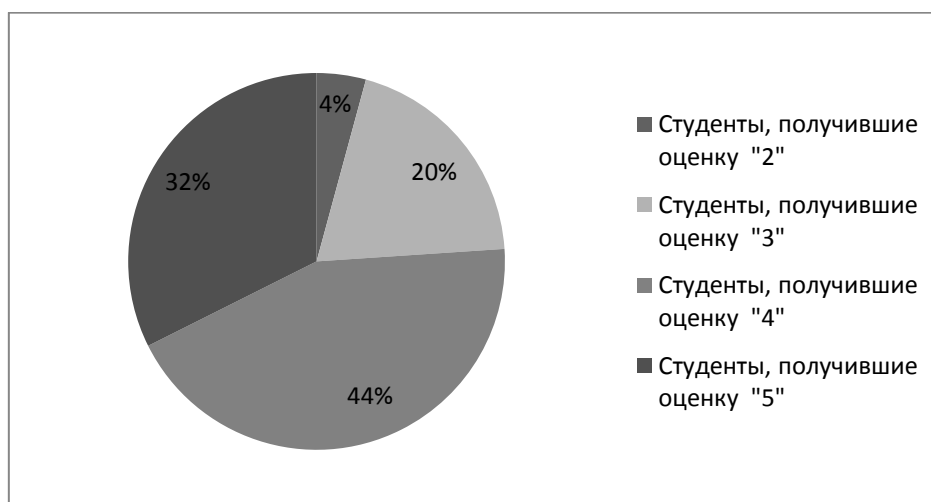


Рис. 3. Результаты итогового контроля с применением тестирования

Представленные данные подтверждают необходимость использования тестирования в учебном процессе университета. Регулярный промежуточный и итоговый контроль в виде тестовых заданий помогает студентам подготовиться к интернет-тестированию. Основная цель такого интернет-экзамена заключается в проверке соответствия содержания, уровня и качества подготовки студентов требованиям государственных образовательных стандартов. Результат централизованного тестирования – важный показатель при аккредитации вуза.

Интернет-тестирование проводится после полного завершения курса высшей математики, на старших курсах, поэтому в помощь студентам на кафедре высшей математики и теоретической механики выпущено учебное пособие «Интернет-тестирование по математике». Пособие [7] включает в себя все разделы высшей математики, каждый из которых содержит краткие теоретические сведения, задачи с решениями, предлагавшиеся ранее на интернет-экзамене студентам технических факультетов, а также тестовые задания для самостоятельного решения. Оно предназначено для осмысления и закрепления пройденного материала в достаточно короткие сроки, совершенствования умений и навыков.

Резюме. Таким образом, использование тестирования как метода контроля при изучении дисциплины «Высшая математика» на технических факультетах позволяет получить сведения о том, как идет восприятие и усвоение пройденного учебного материала студентами, а также эффективно реализовывать функции контроля в учебном процессе, развивать навыки самоконтроля и самообразования. Кроме того, регулярное проведение тестирования в различных его формах помогает провести успешную аттестацию вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамова О. Ф.* Особенности формирования банка тестовых заданий по специальным техническим дисциплинам для программной реализации системы адаптивного тестирования [Электронный ресурс] // Современная техника и технологии. – 2013. – № 11. – Режим доступа : <http://technology.snauka.ru/2013/11/2570>.
2. *Аванесов В. С.* Применение заданий в тестовой форме в новых образовательных технологиях // Школьные технологии. – 2007. – № 3. – С. 146–163.
3. *Антонов В. И., Копелевич Ф. И.* Математика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие. – СПб. : Лань, 2010. – 160 с.
4. *Володина Е. В., Тимофеева Н. Н.* Особенности разработки тестовых заданий по математическим дисциплинам на примере использования информационных технологий среды Moodle // Математика. Образование. Информатизация : сборник тезисов XXIII Международной конференции. – Казань, 2015. – 112 с.
5. *Габова О. В., Русаков А. А.* Тестирование – одна из форм диагностики и проверки успешности обучения // Педагогическая информатика. – 2005. – № 3. – С. 13–17.
6. *Ильина И. И., Володина Е. В.* Высшая математика : тесты. – Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2011. – 96 с.
7. *Интернет-тестирование по математике : учебное пособие / сост. И. И. Ильина, Е. В. Володина и др.* – Чебоксары : Изд-во Чуваш. гос. ун-та, 2015. – 314 с.
8. *Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс].* – Режим доступа : <http://минобрнауки.рф/документы>.
9. *Майоров А. Н.* Теория и практика создания тестов для системы образования (как выбирать, создавать и использовать тесты для целей в образовании). – М. : Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
10. *Тимофеева Н. Н.* Опыт применения Moodle в дистанционном обучении математическим дисциплинам // Инновации в образовательном процессе : сб. тр. науч.-практ. конф. – Вып. 12. – Чебоксары, 2014. – С. 234–236.

UDC 378.146:51

I. I. Ilyina, E. V. Volodina, N. N. Timofeeva

TESTING AS AN ADVANCED CONTROL METHOD OF DIGESTION OF MATERIAL ON HIGHER MATHEMATICS

I. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia

Abstract. The article considers the application of testing in educational process as an advanced control method of perception and digestion of learning material of students of technical faculties on Higher Mathematics. The authors share their own experience on the use of tests in practice of teaching Higher Mathematics at the university; reveal the advantages and disadvantages of testing; discuss the application of intermediate and final tests when preparing for Internet examination.

Keywords: *creation of tests, testing of students, control of knowledge, Internet examination.*

REFERENCES

1. Abramova O. F. Osobennosti formirovaniya banka testovykh zadaniy po special'nykh tehnicheskim disciplinam dlja programmnoj realizacii sistemy adaptivnogo testirovaniya [Jelektronnyj resurs] // Sovremennaja tehnika i tehnologii. – 2013. – № 11. – Rezhim dostupa : <http://technology.snauka.ru/2013/11/2570>.
2. Avanesov V. S. Primenenie zadaniy v testovoj forme v novykh obrazovatel'nykh tehnologijah // Shkol'nye tehnologii. – 2007. – № 3. – S. 146–163.
3. Antonov V. I., Kopelevich F. I. Matematika. Internet-testirovanie bazovykh znanij : uchebnoe posobie. – SPb. : Lan', 2010. – 160 s.
4. Volodina E. V., Timofeeva N. N. Osobennosti razrabotki testovykh zadaniy po matematicheskim disciplinam na primere ispol'zovaniya informacionnykh tehnologij sredy Moodle // Matematika. Obrazovanie. Informatizacija : sbornik tezisov XXIII Mezhdunarodnoj konferencii. – Kazan', 2015. – 112 s.
5. Gabova O. V., Rusakov A. A. Testirovanie – odna iz form diagnostiki i proverki uspeshnosti obuchenija // Pedagogicheskaja informatika. – 2005. – № 3. – S. 13–17.
6. Il'ina I. I., Volodina E. V. Vysshaja matematika : testy. – Cheboksary : Izd-vo Chuvash. un-ta, 2011. – 96 s.
7. Internet-testirovanie po matematike : uchebnoe posobie / sost. I. I. Il'ina, E. V. Volodina i dr. – Cheboksary : Izd-vo Chuvash. gos. un-ta, 2015. – 314 s.
8. Konceptija razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://minobrnauki.rf/dokumenty>.
9. Majorov A. N. Teorija i praktika sozdaniya testov dlja sistemy obrazovaniya (kak vybirat', sozdavat' i ispol'zovat' testy dlja celej v obrazovanii). – M. : Intel'ekt-centr, 2001. – 296 s.
10. Timofeeva N. N. Opyt primeneniya Moodle v distancionnom obuchenii matematicheskim disciplinam // Innovacii v obrazovatel'nom processe : sb. tr. nauch.-prakt. konf. – Vyp. 12. – Cheboksary, 2014. – C. 234–236.

© Ilyina I. I., Volodina E. V., Timofeeva N. N., 2016

Ilyina, Irina Igorevna – Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics named after S. Saykin, I. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia; e-mail: ir_rus@mail.ru

Volodina, Evgenia Valeryevna – Candidate of Pedagogics, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics named after S. Saykin, I. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia; e-mail: evg_volodina@mail.ru

Timofeeva, Natalia Nikolaevna – Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor of Telecommunication Systems and Technologies, I. Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russia; e-mail: nnttim@mail.ru

The article was contributed on March 23, 2016