

Е. Г. Лазарева, И. Г. Устинова, А. Г. Подстригич

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТИРУЮЩИХ ПРОГРАММ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Рассмотрены возможности применения компьютерного тестирования при обучении математике в вузе. Показано, как преподаватель может составлять тесты, помогающие студентам разобраться в новом материале, потренироваться в решении задач и самостоятельно оценить результаты своего обучения. На примере программного комплекса «Айрен» описаны различные варианты организации тестирования и подготовки тестов.

Ключевые слова: обучение высшей математике, обучающие тесты, программный комплекс «Айрен», организация тестирования.

Отвечая требованиям времени, современные образовательные технологии меняются в соответствии с изменениями, происходящими в обществе. Меняются как цели, которые ставит перед собой профессиональное педагогическое сообщество [1], так и средства их достижения. Переход к компетентностно-ориентированному обучению в вузах, согласно государственным образовательным стандартам третьего поколения, требует использования новых методов и механизмов в преподавательской деятельности. Компетентностный подход выдвигает на первое место не информированность студента, а умение решать задачи, объяснять явления действительности, применять современные технические средства и технологии. Студента нельзя научить профессиональной компетентности, компетентным он может стать только сам [2].

Изменение содержания образования и методов обучения отражается и на изменении в методах оценки достижений. На всех этапах развития системы образования поиском эффективных подходов к оцениванию качества и результатов обучения занимались не только педагоги-практики, но и ученые – педагоги и психологи (В. С. Аванесов, Ш. А. Амонашвили, Б. Г. Ананьев, Ю. К. Бабанский, П. П. Блонский, Дж. Брунер, Л. С. Выготский, В. Джеймс, Г. Клаус, А. Н. Леонтьев, И. Я. Лернер, А. Р. Лурия, А. К. Маркова, Дж. Равен, М. Н. Скаткин, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина и др.). При этом одни рассматривают оценивание как процесс (Ш. А. Амонашвили), действие, деятельность, другие – как результат деятельности (С. Л. Рубинштейн), совокупность социальных умений, как функцию и пр.

Процесс оценивания учебной деятельности играет роль обратной связи и направлен на получение информации о ходе учения, затруднениях и достижениях обучающихся в освоении знаний, умений и навыков, развитии предметных компетенций, интеллектуальных (познавательных и иных) способностей, качеств личности в целом. Преподавателю эта связь позволяет диагностировать образовательный процесс, оценивать результаты, кор-

ректировать свои действия, строить последующий этап обучения на основе достигнутого на предшествующих этапах, дифференцировать методы и задания с учетом индивидуального развития обучающихся.

Не менее важна обратная связь и для обучающихся: они могут видеть собственные недостатки и достижения, получить оценку своей деятельности, советы по ее корректированию, что будет способствовать активизации учебно-познавательной деятельности, стать побудительным механизмом ее саморегуляции, выполнять регулирующую функцию и т. п.

При этом оценивание может быть как внешним, так и внутренним стимулом развития учебно-познавательной деятельности, исполнять мотивирующую функцию. Педагогически эффективной является система контроля, которая лично значима для обучающегося, создает у него стремление к совершенствованию, приобретению новых знаний, умений и навыков, выработке ценных интеллектуальных качеств, компетентных способов деятельности и т. д. Поэтому необходимо создание такой психолого-педагогической ситуации, которая, порождая внутреннюю мотивацию, одновременно поддерживается ее соответствующей внешней стимуляцией.

При измерении достигнутого уровня подготовленности студента удобен тестовый подход к получению количественной информации о степени усвоения приобретенных знаний и методов, разнообразии используемых способов учебной деятельности. Здесь важно применять такие контрольно-оценочные процедуры, которые бы методически верно анализировали и интерпретировали информацию, полученную от субъектов образовательного процесса [3]. Роль преподавателя, безусловно, должна быть активной, а не пассивной: не использование уже имеющихся тестов, а создание своих, адаптированных к предмету, направлению обучения и уровню подготовки обучающихся.

Авторы считают, что наилучшим инструментом для реализации тестового подхода к диагностике

текущего образовательного процесса являются компьютерные тестирующие программы. При этом предлагается использовать тестирование не только для контроля результатов обучения, но для разъяснения и стимулирования самостоятельной деятельности обучающихся. Идея применять обучающие тесты не нова, однако обучающие возможности и особенности заданий в тестовой форме педагогической наукой еще не изучены [4]. Решение тестовых заданий занимает, как правило, немного времени, но стимулирует студентов разобраться с предложенным материалом. Фактически им дается механизм самооценки успешности своего обучения, что является предпосылкой роста предметной компетентности. С другой стороны, преподаватель, предлагающий созданные им тесты для контроля процесса обучения, также имеет дополнительные возможности для определения степени освоения студентами изучаемого материала и расширения их компетенций.

Современные программы для подготовки и проведения тестирования позволяют преподавателю самостоятельно разрабатывать компьютерные тесты, не имея специальной подготовки. С помощью входного тестирования можно определить недостатки в знаниях элементарной математики и, что особенно важно, на наш взгляд, позволить студенту самому увидеть эти пробелы. Применяя тренировочные тесты, студент может самостоятельно повысить уровень компетенций по темам, которые оказались недостаточно усвоены в предыдущий период. При этом преподаватель предложит в тесте именно те задания, которые, по его мнению, особенно важны на данном этапе обучения. Кроме того, он имеет возможность путем создания теста приводить примеры, иллюстрирующие те новые понятия, которые в большом количестве появляются с началом обучения высшей математике. Причем, обучающийся занимает активную позицию: он должен разобраться с тестовой задачей самостоятельно, а не повторить слова и действия преподавателя. Очевидно, этот момент является частью компетентностно-ориентированного подхода в обучении.

Возможность использования глобальной компьютерной сети позволяет своевременно предлагать студенту тестовые задания, при выполнении которых он мгновенно получает оценку. Такие задания хорошо дополняют, а иногда и заменяют традиционные домашние работы. При этом студент имеет возможность улучшать свою оценку, возвращаясь к тесту несколько раз. Понятно, что материал, который явился базой для создания теста, будет усвоен обучающимся на новом уровне: математическим идеям и методам он будет придавать собственный смысл [5], формирующийся в результате самостоятельной деятельности.

Конечно, далеко не все математические задачи можно предлагать в виде теста. Существует мнение [6], и авторы с ним согласны, что на решение одного тестового задания обучающийся не должен тратить более 2–3 минут. Поэтому большинство задач, которые приходится решать в процессе обучения высшей математике, не подходят для тестирования. Однако часто из этих задач можно выделить некоторые этапы, малозатратные по времени и имеющие самостоятельное значение при их решении. Преподаватель имеет возможность предложить тест, содержащий только такие этапы, в дополнение к стандартному (письменному) заданию. Использование данного теста для тренировки позволит студенту освоить этапы решения задачи настолько уверенно, что он сможет сосредоточиться на более трудных ее моментах.

Таким образом, решение тестовых заданий становится удачным дополнением к традиционным обучающим технологиям. С помощью тестирования студент получает возможность критически оценить свою базовую математическую подготовку, потренироваться в отдельных темах, усвоить основные теоретические понятия, осознать сложные моменты в решениях практических задач. Время, уделяемое им работе с математическим материалом, может и увеличиться, однако, как правило, с тестами интересно работать, а использование Интернета позволит выбрать удобное время. В некоторых же случаях, особенно при проведении тестового контроля в процессе обучения, есть возможность уменьшить временные затраты, что немаловажно в нынешних условиях обучения в вузе.

Остановимся подробнее на технических возможностях, имеющихся в современных системах тестирования в контексте их применения описанным выше способом. Существует множество программ для создания тестов и проведения тестирования (см., напр., [7]). Однако для подготовки математических тестов имеет значение, насколько эти программы приспособлены к работе с символами и формулами, графикой и т. д. Авторы используют в работе со студентами физического факультета Томского государственного университета программный комплекс «Айрен», разработанный в Уральском государственном техническом университете (УГТУ-УПИ) и активно применяющийся по сей день [8]. Этот комплекс удобен для организации математических тестов, так как создавался именно с такой целью.

Типы тестовых заданий – с выбором одного или нескольких ответов; вводом ответа; задания на соответствие, упорядочение и классификацию – позволяют подобрать такую формулировку тестового задания, которая наиболее адекватна цели обучения и смыслу задачи.

Очень часто в вузовской практике используются альтернативные тесты, предполагающие ответы «да» или «нет», и тестовые задания закрытой формы, когда предлагается несколько вариантов готовых утверждений (ответов), из которых нужно выбрать одно, являющееся истинным. Как правило, дается 4–5 ответов. Наибольшая трудность в составлении тестовых заданий с выборочными ответами заключается в подборе правдоподобных, но все-таки неправильных ответов. Правильный ответ вводится в компьютер. Его номер меняется после каждого тестирования. С помощью альтернативных тестов и тестовых заданий закрытого типа с выбором ответа можно диагностировать, какого уровня знаний достиг обучающийся.

Отметим, что тестовое задание с выбором одного правильного ответа позволяет точно отделить нужную ситуацию от всех остальных, а задание с выбором нескольких правильных ответов показывает вариативность задачи (рис. 1).

Для текущего мониторинга используются тестовые задания открытой формы с вводом ответа (рис. 2).

При составлении открытых заданий необходимо учитывать, что они должны быть корректными, не допускающими неоднозначного ответа.

Тесты на дополнение знаний, когда требуется дополнить грамматическую, графическую или иную конструкцию отсутствующими элементами, помогают студенту овладеть ключевыми словами учебной дисциплины. По этой форме формулируется предложение, в конце которого делается про-

бел, куда тестируемый записывает произвольный ответ (задание на дополнение). Один из приемов текущей диагностики уровня понимания учебного материала заключается в дополнении текста-задания недостающими словами. Предлагаемые тексты-задания предусматривают реализацию соответствующих этапов процесса обучения: обобщение изученного; контроль и коррекция, в процессе которых обучающиеся закрепляют научные понятия и приобщаются к работе над справочными и научно-популярными текстами.

Удобны в некоторых ситуациях задания на классификацию. С их помощью можно одним вопросом стимулировать решение сразу нескольких однотипных задач, сравнительный анализ в которых приводит к новому уровню познания предмета (рис. 3).

Используя задания на соответствие, надо стимулировать студентов к изучению теоретических аспектов математики и контролировать этот процесс (рис. 4).

Тестовые задания на установление правильной последовательности тех или иных действий, процессов, операций могут быть использованы в качестве средства диагностики для входного мониторинга при подготовке обучающихся к освоению нового материала, обобщения изученного, контроля и коррекции в процессе обучения. С их помощью можно проверить знание формулировок определений, теорем, формул, умения и навыки их использования, обнаружения ошибочных умозаключений, некорректных вопросов.

Пусть $A = \{4\}$, $B = (0,4)$.

Выберите из записанных ниже утверждений все те, которые верны для множеств A и B :

- $A \subset B$
- $A \cap B = \emptyset$
- $A \cap B = A$
- $A \cup B = B$
- $A \cup B = A$
- $B \subset A$
- Среди предложенных вариантов нет верного.

Рис. 1

Укажите значение функции $F(x) = \int_0^x (6t + 4) dt$ при $x = 5$.

Ответ:

Рис. 2

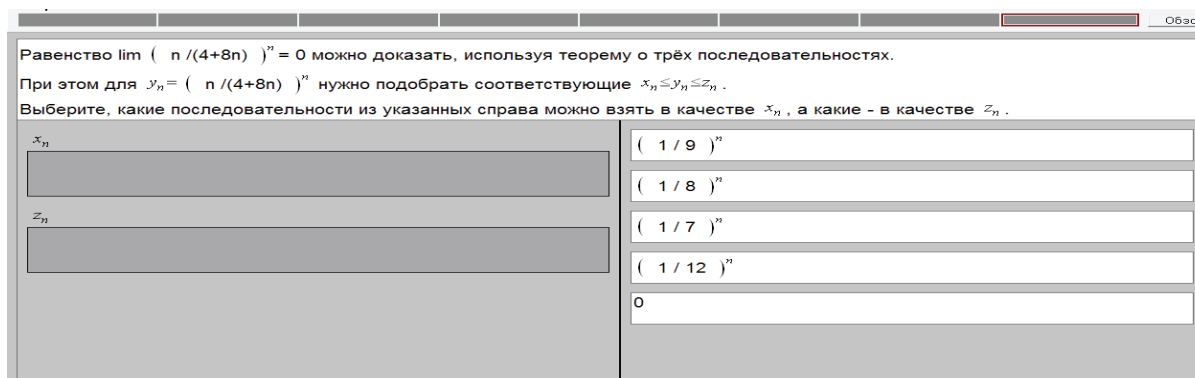


Рис. 3

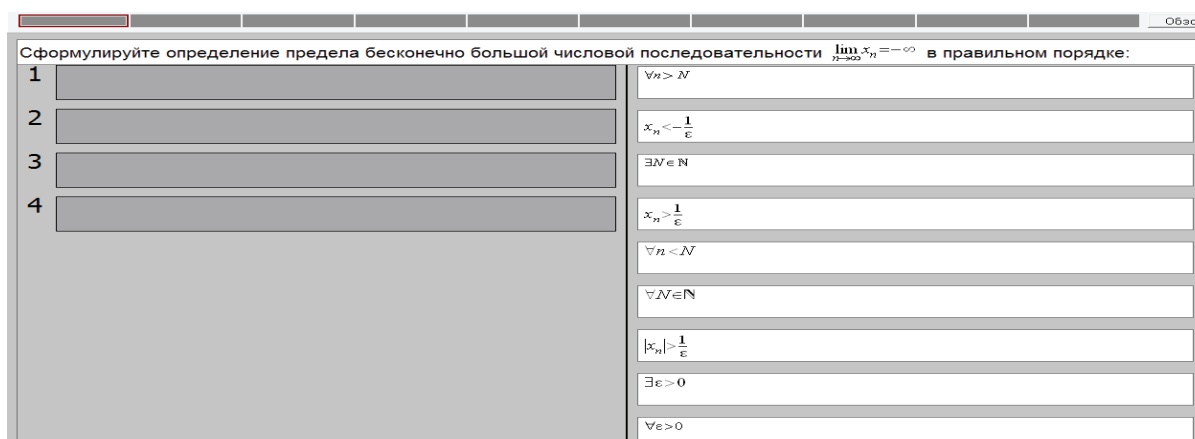


Рис. 4

Автоматическое ограничение времени тестирования – необходимая и действенная мера по повышению самодисциплины обучающихся. Механическое выставление оценки или определение процента правильно решенных задач дает моментальную возможность адекватно оценить результат деятельности, связанной с решением теста. Показ правильных ответов по окончании тестирования – инструмент, которым не стоит всегда пользоваться. От тематики задач зависит, нужно ли давать правильный ответ или дать обучающемуся возможность пройти тест несколько раз, пока оценка за тест не станет его удовлетворять, а задания станут совершенно ясными. Удобно предлагать в математическом тесте задачи, численные параметры которых меняются автоматически при каждом следующем запуске теста. Именно такие тесты лучше всего приспособлены для процесса обучения.

Использование теста без специальной программной среды (в виде файла-приложения) позволяет задавать тестовые задания наряду с традиционными домашними, при условии, что студенты имеют постоянный доступ к компьютерной технике.

Применение программной среды помогает проводить тестирование в компьютерных классах в качестве контроля за процессом обучения. При этом преподаватель имеет исчерпывающую информацию по всем ответам на все тестовые задания, лег-

ко может ее обработать и сделать выводы как общего, так и частного характера, скорректировать дальнейший обучающий процесс [8]. Заметим, что для полноценного итогового контроля необходимо применять экспертную оценку качества тестовых заданий [9].

Предлагаемые студентам физического факультета тестовые задания рассчитаны на 20 минут. Они могут ознакомиться с ними заранее (скачать как файл-приложение на свой компьютер), прорешать и задать вопросы преподавателю. Затем тот же тест предлагается студентам в компьютерной аудитории с вариациями в тестовых заданиях, т. е. студент получает задания, аналогичные тем, которые он прорешал. Целью каждого теста является пояснение теоретических понятий, введенных в рассмотрение на предыдущих лекциях. Проведенное нами промежуточное анкетирование обучающихся, регулярно проходивших тестирование, показало следующие результаты:

- процедура тестирования нравится 84 % студентов;
- процедуру тестирования считают полезной 92 % студентов;
- тестирование отнимает много времени у 20 % студентов.

Несомненно, что основная цель обучения состоит не в том, чтобы заполнить память обучающе-

гося всевозможными знаниями, а в том, чтобы научить его мыслить, находить подходы к решению вопросов, на которые еще нет ответов, замечать пробелы как в собственных, так и в чужих рассуждениях и восполнять их. И это следует делать на всех этапах обучения [10]. Ответственность за конечный результат лежит и на студентах, и на преподавателях, поэтому предложенный процесс обучения с помощью тестов должен регулироваться обеими сторонами. Не стоит думать, что описанные компьютерные технологии заменяют прямое общение с преподавателем, скорее, они создают новые возможности для коммуникаций, позволяют наполнить курс высшей математики специфиче-

ским содержанием, вытекающим из опыта и личности преподавателя и отвечающим потребностям студентов.

В студенческой среде все меньше тех, которым безразличен профессиональный рост. Гораздо больше доля студентов, способных самостоятельно найти направление исследования той или иной дисциплины, заинтересованных и в ходе, и результате обучения. Различные формы деятельности, содержащиеся в учебном процессе, способствуют расширению компетенций и возможностей обучающихся. Одной из таких форм, по нашему мнению, является использование тестирующих программ при обучении математике.

Список литературы

1. Боровских А. В., Розов Н. Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика. М.: МАКС Пресс, 2010. 78 с.
2. Митяева А. Н. Содержание многоуровневого высшего образования в условиях реализации компетентностной модели // Педагогика. 2008. № 8. С. 57–64.
3. Ефремова Н. Ф., Корсунова Е. Ф. Независимое оценивание учебных достижений как инструмент формирования компетенций обучающихся // Там же. 2009. № 7. С. 57–62.
4. Аванесов В. С. Вопросы методологии педагогических измерений // Педагогические измерения. 2005. № 1. С. 3–27.
5. Абакумова И. В. Обучение и смысл: смыслообразование в учебном процессе. Ростов-н/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 2003.
6. Яцура Н. Г. Методика конструирования тестов. URL: <http://mephi-apk.ru/teachers/methodical-study/item/74-яцура-н-г-методика-конструирования-тестов/74-яцура-н-г-методика-конструирования-тестов.html?start=10>
7. Прохоров А. Программы для создания тестов и проведения тестирования // КомпьютерПресс. 2005. № 11.
8. Матвеева Т. А. Формирование математической культуры студентов в условиях информатизации образования // Образование и наука. 2007. № 4 (46). С. 76–82.
9. Сухушин С. А. Экспертная система для выработки рекомендаций по улучшению качества педагогических и психологических тестов // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2009. Вып. 2 (80). С. 88–91.
10. Реньи А. Трилогия о математике. (Диалоги о математике. Дневник. Записки студента по теории информации.). М.: Мир, 1980. 375 с.

Лазарева Е. Г., кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры.

Томский государственный университет.

Пр. Ленина, 36, Томск, Россия, 634050.

E-mail: lazareva@math.tsu.ru

Устинова И. Г., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры.

Томский государственный университет.

Пр. Ленина, 36, Томск, Россия, 634050.

E-mail: igu@sibmail.com

Подстригич А. Г., кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой.

Томский государственный педагогический университет.

Ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061.

E-mail: anpodstrigich@mail.ru

Материал поступил в редакцию 15.12.2011.

E. G. Lazareva, I. G. Ustinova, A. G. Podstrigich

THE USE OF TEST PROGRAMS IN LEARNING HIGHER MATHEMATICS

The potential of computer-based testing for teaching mathematics in high school is discussed. It is shown how a teacher can make tests to help students to understand new material. Practices on problems solving and self-assess of the results of student's studies are also treated. On the basis of the software system «Iren» the various options for testing and quiz's preparation are described.

Key words: *teaching mathematics in higher school, quizzes, software system "Iren", testing organization.*

Lazareva E. G.

Tomsk State University.

Pr. Lenina, 36, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: lazareva@math.tsu.ru

Ustinova I. G.

Tomsk State University.

Pr. Lenina, 36, Tomsk, Russia, 634050.

E-mail: igu@sibmail.com

Podstrigich A. G.

Tomsk State Pedagogical University

Ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russia, 634061.

E-mail: anpodstrigich@mail.ru