

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Маклаева Э.В.<sup>1</sup>, Федорова С.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО АФ «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Арзамас, Россия (607220, Арзамас, ул. Карла Маркса, 36), e-mail: mak\_ela@mail.ru.

В связи с переходом на двухуровневую систему высшего профессионального образования перед преподавателями ставится задача пересмотра сложившейся системы оценивания знаний студентов. Наряду с традиционными методами обучения и контроля знаний, все большее распространение получает тестирование. Статья посвящена технологии создания банка тестовых заданий для студентов педагогических вузов. В ней рассматриваются основные этапы разработки и наполнения банка тестовых заданий. Возможности реализации технологии проиллюстрированы примерами из курса высшей математики. Для создания качественного педагогического теста по любой дисциплине, в том числе и по математике, требуется приложить много усилий, затратить немало времени и средств. Однако все затраты оправданы теми возможностями, которые дают тесты для повышения эффективности процесса обучения.

Ключевые слова: банк тестовых заданий, вуз, формы тестовых заданий, фасетные задания, спецификация.

## A TECHNOLOGY OF FORMATION OF THE TEST TASKS BANK FOR THE PEDAGOGICAL UNIVERSITIES' STUDENTS

Maklaeva I.V.<sup>1</sup>, Fedorova S.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Arzamas branch of the Nizhny Novgorod state university, Arzamas, Russia (607220, Arzamas, Charles Marx St., 36), e-mail: mak\_ela@mail.ru.

Due to the transition to two-level system of higher education the task of revision of the developed system of estimation of knowledge of students is set for teachers. Along with traditional methods of training and control of knowledge the increasing distribution is gained by testing. Article is devoted to technology of creation of bank of test tasks for students of pedagogical higher education institutions. In it the main development stages and fillings of bank of test tasks are considered. Possibilities of realization of technology are illustrated with examples from a course of the higher mathematics. For creation of qualitative pedagogical dough on any discipline including on mathematics, it is required to put a lot of effort, spend a lot of time and means. However all expenses are justified by those opportunities which give tests for increase of efficiency of process of training.

Keywords: test tasks bank, university, test tasks form, faceted tasks, specification.

В настоящее время в России осуществлен переход на двухуровневую систему высшего профессионального образования. Данный переход предполагает кардинальные изменения образовательного процесса как в организационно-управленческом, так и содержательном плане. Весь процесс при всем его творческом характере, индивидуальном подходе, интерактивности и диалогичности обучения в идеале должен приобретать вид «технологической цепочки» с постоянным мониторингом промежуточных результатов; конечный результат «срабатывания» такой цепочки обеспечивает приобретение обучающимся заданного множества знаний, умений, навыков [4]. В связи с этим перед преподавателями ставится задача пересмотра сложившейся системы оценивания знаний студентов. Наряду с традиционными методами обучения и контроля знаний, все большее распространение в системе высшего образования получает тестирование.

Главное предназначение тестов – служить объективным критерием успеваемости студентов по определенному предмету либо средством промежуточной аттестации в течение семестра. В России тесты официально применяются для контроля остаточных знаний при министерских проверках вузов и законодательно внедряются в форме школьных ЕГЭ.

В качестве входного контроля тесты применяются при отборе в учебное заведение (например, ЕГЭ), при проверке знаний, необходимых для изучения специальных учебных дисциплин. Использование тестов для промежуточного контроля возможно, например, для допуска на лабораторную работу, при межсессионной аттестации (8 неделя), при проверке усвоения какой-либо темы, блока. В итоговом контроле тесты используются для зачета, для подведения итогов изучения большого курса, для допуска на госэкзамен, при проверке остаточных знаний по дисциплине (тесты ФЭПО – федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования) [3].

Остановимся подробнее на основных понятиях теории тестирования. Измерение представляет собой процедуру количественного сопоставления изучаемого свойства с некоторым эталоном, принимаемым за единицу измерения. Измерение часто определяют как процедуру приписывания чисел (обычно называемых тестовыми баллами) определенным свойствам, характеристикам испытуемых, которая верно отражает расположение испытуемых на шкале в зависимости от выраженности у них измеряемого свойства. Тестирование – процесс педагогических измерений. Тест – инструмент. Набор тестовых заданий еще не тест! Тест (англ. test – проба, испытание, исследование) – экспериментальный метод в психологии и педагогике, стандартизированные задания, позволяющие измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого [1].

Тесты классифицируют по предмету измерения на психологические, целью которых является выявление индивидуальных различий, и педагогические (тесты достижений). Далее речь пойдет о педагогических тестах.

Рассмотрим различные виды классификаций педагогических тестов. По целям использования выделяют тесты, используемые при *входном контроле* (при поступлении в вуз, переходе к специальным курсам, при проверке готовности к обучению, при отборе лучших или ранжировании); при *промежуточном контроле* (допуск к лабораторным работам, межсессионные аттестации); при *итоговом контроле* (на зачете, экзамене, государственном экзамене) [3].

По подходам к разработке тесты различают *нормативно-ориентированные* (их цель – дифференциация учащихся (ранжирование, рейтинг); они гетерогенные по трудности, ограниченные по времени выполнения, с использованием стандартизации на

репрезентативной выборке) и *критериально-ориентированные* (их цель – проверка знаний учащихся (зачет-незачет); они гомогенные по трудности, без ограничения по времени выполнения, в них устанавливают критерии выполнения).

По форме предъявления различают: *бланковые тесты* (в вариантах на бумажных носителях, различают произвольные бланки (обработка «на руках»), стандартизованные бланки (обработка на ЭВМ); проблемы в их использовании: возможность взаимопомощи, «жесткие» варианты, трудности со статистической обработкой); *компьютерные тесты* (варианты на экране ЭВМ («гибкие» варианты), имеется банк тестовых заданий и база данных по результатам тестирования; проблемы их использования: необходимо наличие ЭВМ, сети и специальных программ; отсутствие контроля при дистанционном тестировании).

По структуре различают: *гетерогенные* (по содержанию (в тест включены различные разделы дисциплины), по виду деятельности (тесты на узнавание, на использование алгоритма и т. д.), по трудности заданий (тесты могут быть возрастающей трудности, адаптивные и др.)) и *гомогенные*.

К тестам предъявляется ряд общих требований: ни один тест не создается «с нуля», обычно за его созданием стоит длительная научная работа по изучению тематического материала; тест должен соответствовать целевой группе; тест должен быть стандартизован; тест должен обеспечивать согласованность результатов; тест должен соответствовать своему назначению – измерять то, для чего он создан. Основной принцип конструирования теста – максимально точно определить степень знания студента через минимальное количество заданий.

Для того чтобы каждый студент в процессе тестирования имел индивидуальный вариант теста, рекомендуется создание банка тестовых заданий. Рассмотрим основные этапы его разработки [5].

На *первом этапе* отбирается учебный материал, подлежащий тестовому контролю, составляется перечень объектов контроля; разрабатываются (или отбираются из имеющихся в наличии готовых заданий) так называемые «предтестовые» задания в открытой форме; при необходимости задания объединяются в тематические группы; комплектуется первичный, пробный тест.

Если тестирование предназначено для проверки знаний по всему курсу (или крупному блоку), то предварительно определяется круг тем, включаемых в тест и относительное количество заданий, которым должен быть представлен каждый раздел курса.

На *втором этапе* осуществляется экспериментальная проверка пробного теста, который предлагается испытуемым (студентам) в качестве самостоятельной учебной работы.

В целях получения более объективной картины, экспериментальное тестирование рекомендуется проводить на среднестатистической (по уровню успеваемости) группе студентов.

На *третьем этапе* проводится анализ результатов первичного тестирования и их обработка: выявляются типичные ошибки студентов, совершенные в ходе выполнения работы; на их основании создаются дистракторы (отвлекающие наборы ответов); осуществляется оценка трудности заданий и дифференцирующей силы (параметр, характеризующий успешность выполнения тестового задания сильными и слабыми испытуемыми); отбраковываются «пустые» задания; в случае необходимости, корректируется содержательная часть заданий, а также шкала оценивания результатов тестирования. В результате такого анализа из прошедших проверку заданий формируется собственно базовый вариант теста.

На *следующем этапе* составляется блок тестовых заданий. Для того чтобы исключить (минимизировать) возможность списывания, рекомендуется создание как можно большего числа различных вариантов теста. В связи с этим количество разрабатываемых заданий должно превышать планируемое число заданий каждого варианта теста в несколько раз. Решить данную проблему можно как минимум двумя способами. Во-первых, попытаться представить одно и то же задание в различных формах (открытой, закрытой, на установление соответствия, на установление верной последовательности и т.д.). Во-вторых, для составленных ранее тестовых заданий можно попытаться создать так называемые фасетные задания. *Фасетными* называются тестовые задания, полученные путем замены одного (нескольких) слов (символов, чисел) в базовом задании, что превращает его в другое задание аналогичное по содержанию и трудности [2]. Проиллюстрируем сказанное на примерах.

*1. Представление одного и того же задания в разных формах*

Задание 1. (закрытая форма, тип вопроса «Единственный выбор»).

Лексикографически старшим членом многочлена  $f(x, y) = 25x^2y^{20} - x^{11}y^5 + 50xy - x^2y^{45}$  является: а)  $25x^2y^{20}$ ; б)  $x^{11}y^5$ ; в)  $50xy$  г)  $-x^2y^{45}$ ; д)  $-x^{11}y^5$ ; е)  $x^2y^{45}$ .

Задание 2. (открытая форма, тип вопроса «Поле ввода»).

Запишите лексикографически старший член многочлена  $f(x, y) = 25x^2y^{20} - x^{11}y^5 + 50xy - x^2y^{45}$ .  
Ответ:

Задание 3. (на установление верной последовательности).

3.1. Расположите члены многочлена  $f(x, y) = 25x^2y^{20} - x^{11}y^5 + 50xy - x^2y^{45}$  в порядке лексикографического убывания его членов:

- а)  $25x^2y^{20}$ ,  $x^{11}y^5$ ,  $-x^2y^{45}$ ;      б)  $25x^2y^{20}$ ,  $-x^2y^{45}$ ,  $x^{11}y^5$ ;      в)  $x^{11}y^5$ ,  $25x^2y^{20}$ ,  $-x^2y^{45}$ ;  
 г)  $x^{11}y^5$ ,  $-x^2y^{45}$ ,  $25x^2y^{20}$ ;      д)  $-x^2y^{45}$ ,  $x^{11}y^5$ ,  $25x^2y^{20}$ ;      е)  $-x^2y^{45}$ ,  $25x^2y^{20}$ ,  $x^{11}y^5$ .

3.2. Расположите многочлены  $f(x, y) = 25x^2y^{20} + 5x^{11}y^5 + 50xy + 3x^4y^{20}$ ,  $g(x, y) = 3x^4y^{20} - x^{11}y^6 + 7xy + 5x^{11}y^5$ ,  $h(x, y) = 3x^4y^{20} - 2x^3y^6 + 25xy - x^2y^5$  в порядке убывания их лексикографически старших членов:

- а)  $f(x, y)$ ,  $g(x, y)$ ,  $h(x, y)$ ;    б)  $f(x, y)$ ,  $h(x, y)$ ,  $g(x, y)$ ;    в)  $g(x, y)$ ,  $f(x, y)$ ,  $h(x, y)$ ;  
 г)  $g(x, y)$ ,  $h(x, y)$ ,  $f(x, y)$ ;    д)  $h(x, y)$ ,  $f(x, y)$ ,  $g(x, y)$ ;    е)  $h(x, y)$ ,  $g(x, y)$ ,  $f(x, y)$ .

Задание 4. (на установление соответствия).

Установите соответствие между многочленами  $f(x, y) = 25x^2y^{20} + 5x^{11}y^5 + 50xy + 3x^4y^{20}$ ,  $g(x, y) = 3x^4y^{20} - x^{11}y^6 + 7xy + 5x^{11}y^5$ ,  $h(x, y) = 3x^4y^{20} - 2x^3y^6 + 25xy - x^2y^5$  и их лексикографически старшими членами:

$f(x, y)$	$3x^4y^{20}$
$g(x, y)$	$5x^{11}y^5$
$h(x, y)$	$-x^{11}y^6$

Задание 5. (закрытая форма, тип вопроса «Верно/неверно»)

Даны многочлены  $f(x, y) = 25x^2y^{20} + 5x^{11}y^5 + 50xy + 3x^4y^{20}$ ,  $g(x, y) = 3x^4y^{20} - x^{11}y^6 + 7xy + 5x^{11}y^5$ ,  $h(x, y) = 3x^4y^{20} - 2x^3y^6 + 25xy - x^2y^5$ . Является ли цепочка многочленов  $g(x, y)$ ,  $f(x, y)$ ,  $h(x, y)$  убывающей?      Ответ: а) верно;    б) неверно.

Задание 6. (открытая форма, тип вопроса «Развернутый ответ»).

Даны многочлены  $f(x, y) = 25x^2y^{20} + 5x^{11}y^5 + 50xy + 3x^4y^{20}$ ,  $g(x, y) = 3x^4y^{20} - x^{11}y^6 + 7xy + 5x^{11}y^5$ ,  $h(x, y) = 3x^4y^{20} - 2x^3y^6 + 25xy - x^2y^5$ . Как называется последовательность многочленов  $g(x, y)$ ,  $f(x, y)$ ,  $h(x, y)$ ?

Указание. Сравните лексикографически старшие члены этих многочленов.

Ответ: .

Задание 7. (открытая форма, тип вопроса «Несколько пропущенных слов»).

Заполните пропуски в тексте: «Многочлены  $f(x, y) = 25x^2y^{20} + 5x^{11}y^5 + 50xy + 3x^4y^{20}$ ,  $g(x, y) = 3x^4y^{20} - x^{11}y^6 + 7xy + 5x^{11}y^5$ ,  $h(x, y) = 3x^4y^{20} - 2x^3y^6 + 25xy - x^2y^5$  образуют [...] цепочку многочленов, так как  $g(x, y)[...] f(x, y)[...] h(x, y)$  «.

II. Составление фасетных заданий

Базовое задание. Из перечисленных ниже дробей выберите те, которые обращаются в конечную десятичную дробь:

а)  $\frac{15}{64}$ ;    б)  $\frac{8}{42}$ ;    в)  $\frac{7}{33}$ ;    г)  $\frac{552}{30}$ ;    д)  $\frac{11}{60}$ ;    е)  $\frac{21}{375}$ .

Фасетное задание 1. Из перечисленных ниже дробей выберите те, которые обращаются в бесконечную чистую периодическую десятичную дробь:

а)  $\frac{15}{64}$ ;    б)  $\frac{8}{42}$ ;    в)  $\frac{7}{33}$ ;    г)  $\frac{552}{30}$ ;    д)  $\frac{11}{60}$ ;    е)  $\frac{21}{375}$ .

Фасетное задание 2. Из перечисленных ниже дробей выберите те, которые обращаются в бесконечную смешанную периодическую десятичную дробь:

а)  $\frac{15}{64}$ ;    б)  $\frac{8}{42}$ ;    в)  $\frac{7}{33}$ ;    г)  $\frac{552}{30}$ ;    д)  $\frac{11}{60}$ ;    е)  $\frac{21}{375}$ .

*Заключительным этапом является экспертиза тестовых заданий* (тест предлагается другим преподавателям для анализа, проверки корректности формулировок и т.п.), после чего они включаются в банк тестовых заданий.

Каждый банк тестовых заданий должен сопровождаться спецификацией. Спецификация составляется по следующей форме:

- назначение теста, аудитория (например, тест для допуска к практической работе студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки Педагогическое образование, профили «Математика и Физика»; зачетный тест по курсу «Алгебра» и т.п.);
- документы МОиН РФ, определяющие содержание теста (государственный стандарт по направлению, программы курсов);
- перечень учебников и пособий для подготовки к испытанию;
- перечень объектов контроля (например, понимание и правильное использование специальных терминов);
- если тест предназначен для проверки знаний по нескольким учебным темам (курсам), то дополнительно составляется его содержательная матрица, включающая названия разделов, число часов, отводимых на их изучение, а также количественное распределение тестовых заданий по изучаемым разделам курса;
- структура теста по форме тестовых заданий: сколько заданий той или иной формы (закрытой, открытой, на соответствие, на установление верной последовательности) содержится в каждом варианте теста;
- общее время выполнения теста (обычно от 45 до 90 мин);
- рекомендации по оценке результатов теста (например, каждый правильный ответ оценивается в один балл; максимальный балл по тесту – 40).

Чтобы создать качественный педагогический тест по любой дисциплине, в том числе и по математике, требуется приложить много усилий, затратить немало времени и средств. Однако все затраты оправданы теми возможностями, которые дают тесты для повышения эффективности процесса обучения. Тесты при правильном составлении вопросов не только экономят время преподавателя и студентов, но и повышает объективность и точность контроля знаний.

### **Список литературы**

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. – М.: Адепт, 1998. – 217 с.
2. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование. – СПб.: Питер, 2007. – 688 с.
3. Бакеева Л.В., Макусева Т.Г., Шувалова Л.Е. Индивидуально-ориентированная подготовка студентов к интернет-тестированию по математике // Вестник Казанского государственного технологического университета. – Казань, 2012. - №18. – С. 294-298.
4. Касевич В.Б. и др. Болонский процесс в вопросах и ответах. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. – 108 с.
5. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М.: Изд-во Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
6. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Изд-во Логос, 2002. – 432 с.

### **Рецензенты:**

Санина Е.И., д.п.н., профессор кафедры психологии и педагогики Российского университета дружбы народов, г. Москва.

Фролов И.В., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой физики, теории и методики обучения физике Арзамасского филиала Нижегородского государственного университета, г. Арзамас.