

УДК 378:005.6
DOI 10.20339/AM.07-24.023

В.П. Монахова*,
канд. техн. наук, доцент
e-mail: monakhovavp@mai.ru
Московский авиационный институт (НИУ)
А.М. Ерикова,
старший преподаватель
Московский авиационный институт (НИУ)
М.О. Ермакова,
старший преподаватель
Московский авиационный институт (НИУ)

СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ВУЗА: ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Данная статья посвящена анализу применения тестов по специальным дисциплинам как инструмента оценки качества подготовки обучающихся в вузе. Авторы приводят результаты исследования экспертных мнений преподавателей о преимуществах и недостатках использования тестов по сравнению с традиционными формами и методами контроля достижения заданного уровня освоения компетенций обучающимися.

Ключевые слова: система оценки качества образования вуза, качество подготовки обучающихся, тест, надежность, специальные дисциплины.

THE QUALITY ASSURANCE SYSTEM OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: USE OF TESTS IN SPECIAL DISCIPLINES

Veronika P. Monakhova*, PhD in Engineering, Docent, Moscow Aviation Institute (National Research University), e-mail: monakhovavp@mai.ru

Anastasia M. Erikova, Senior lecturer, Moscow Aviation Institute (National Research University)

Maria O. Ermakova, Senior lecturer, Moscow Aviation Institute (National Research University)

This article is devoted to the analysis of the use of tests in special disciplines as a tool for assessing the quality of training of students in higher education institutions. The authors present the results of a study of teachers' expert opinions on the advantages and disadvantages of using tests in comparison with traditional forms and methods of monitoring the achievement of a given level of competence development by students.

Keywords: the system of assurance of the quality of education at a higher educational institution, the quality of training of students, test, reliability, special disciplines

Введение

Одним из ключевых элементов качества образования является качество подготовки обучающихся. Это означает, что образовательный процесс должен соответствовать федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным программам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы подготовки конкретного специалиста [1].

Качество образовательной деятельности представляет собой комплексную характеристику, учитывающую совокупность показателей образовательной организации (со-

держание образования, формы и методы обучения, условия реализации образовательных программ), обеспечивающих развитие компетенций обучающихся.

Условием постоянного повышения качества образования является непрерывное совершенствование образовательной деятельности вуза:

- ◆ определение роли образовательного учреждения в социально-экономической среде;
- ◆ подготовка и обеспечение компетентности профессорско-преподавательского состава;
- ◆ обслуживание производственной среды;
- ◆ разработка, анализ и актуализация учебных планов и программ;
- ◆ поступление и отбор абитуриентов;
- ◆ процесс обучения студентов и его оценка;
- ◆ итоговая оценка с присвоением обучающемуся академической степени, присуждаемой в соответствии

* Здесь и далее автор-корреспондент.
Hereinafter Corresponding author

с дипломом или свидетельством о компетентности, и измерение достигаемого уровня соответствия характеристик образовательной деятельности в рамках системы оценки качества образования вуза (рис. 1).

Неотъемлемой частью процесса обучения является оценка достижений обучающимися заданного уровня освоения компетенций. Наряду с традиционными формами и методами контроля (выполнение курсовых и контрольных работ, сдача зачетов и экзаменов) в настоящее время всё более популярным оценочным средством знаний, умений и навыков, полученных студентами во время обучения, становятся компьютерные тесты, обладающие рядом несомненных преимуществ в применении:

- ◆ объективность оценки (исключение субъективизма преподавателя, использование информационно-коммуникационных технологий и специальных компьютерных программ для определения уровня освоения результатов обучения, единая процедура и единые критерии оценки);
- ◆ экономичность (меньшие по сравнению с традиционными формами письменного или устного контроля затраты времени);
- ◆ перспективность (возможность использования в качестве инструмента оценки в обеспечении дистанционного и электронного обучения).

Однако использование тестов в оценке качества образования студентов в вузе сопровождается определенными сложностями.

1. Отсутствие стандартизации подходов к разработке и применению тестов (требований к структуре, содержательной части, уровню сложности, использованию адаптивных схем и др.) затрудняет создание надежных и валидных материалов.

2. Отсутствие прямого взаимодействия преподавателя со студентами (возможности дополнительных, уточняющих вопросов) не позволяет объективно оценить уровень качества образования.

3. Присутствие элемента случайности (угадывания правильного ответа) искажает результаты теста и его оценку.

Авторы предприняли попытку определить в существующей системе оценки качества образования вуза место тестирования как формы (критерия) контроля достижения заданного уровня освоения компетенций обучающимися.



Рис. 1. Система оценки качества образования вуза

Основная часть

Традиционными формами контроля достижения заданного уровня освоения компетенций обучающимися инженерных специальностей является выполнение:

- ◆ лабораторных работ (ЛР);
- ◆ расчетно-графических работ (РГР);
- ◆ курсовых работ и курсовых проектов (КР/КП);
- ◆ сдача зачетов и экзаменов.

Все указанные формы контроля предполагают непосредственное взаимодействие обучающихся с преподавателем и выполнение индивидуальных заданий, представляющих собой ситуационные практико-ориентированные технические задачи, направленные на достижение заданного уровня освоения не только знаний и умений, но и навыков (табл. 1).

Наряду с традиционными формами преподаватели специальных дисциплин всё чаще применяют компьютерное тестирование (табл. 2), однако при этом в большинстве случаев отводят тестам ограниченную роль оценки «знаниевого» аспекта содержания дисциплины (рис. 2–4).

Несмотря на то, что преподаватели не предполагают использование тестов достижений в качестве исключительной или основной формы контроля знаний обучающихся, рейтинг данной формы контроля достаточно высок (5,9 баллов по 10-балльной шкале) и сравним с рейтингами таких форм, как «Коллоквиум» и «Лабораторные работы» (рис. 3). Таким образом, можно говорить о хорошей применимости тестов достижений как одной

Таблица 1

Формы и содержание контроля

Специализация	Дисциплина специализации	Компетенция	Содержание ЛР	Содержание КР/КП	Экзаменационные задания
24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» Проектирование электроракетных двигателей	«Теория и расчет аппаратов нагрева» Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением нейтронных и тепловых процессов в активной зоне ядерного реактора и методов расчета характеристик ядерных источников энергии	Способность: • проводить оценки и выполнять расчеты отдельных параметров рабочего процесса и характеристик электроракетных двигателей, теплового состояния; • формировать физические и математические модели процессов и явлений в электроракетных двигателях, интегрировать эти модели в системы автоматического управления	ЛР «Ядерные преращения» Цель работы состоит в определении периода полураспада радиоактивных изотопов, например, индия, полученного путем облучения индия нейтронами, а также в ознакомлении с методами и средствами измерения активности образцов. Методика опыта заключается в следующем: 1) произвести расчеты (измерение активности образцов индикаторов); 2) построить график зависимости $\ln D(t) = f(t)$; 3) определить по полученным данным период полураспада материала; 4) произвести расчет погрешности	Курсовая работа на тему: «Расчет нейтронно-физических и теплофизических характеристик ядерных источников энергии» Тематика: нейтронно-физический расчет ядерных источников энергии и определение их критических параметров, запас реактивности, эффективности органов регулирования, потребности для обеспечения потребности и мощности и компании работы ядерного реактора. Теплогидравлический расчет с определением распределения температурных полей в теплоделяющих элементах и теплоносителя. В ходе проектирования необходимо использовать следующие данные в зависимости от варианта: 1) радиус активной зоны [10–15 см]; 2) длина активной зоны [30–40 см]; 3) материал отражателя [Ве]; 4) толщина радиального отражателя [5–8 см]; 5) толщина торцевого отражателя [5–7 см]; 6) материал замедлителя [ZrH _{1,7}]; 7) материал топлива [U ^{235-97,5%}]; 8) теплоноситель [Na-K]; 9) температура теплоносителя на входе [750–820 К] и т.д.	1. Решение задачи физического профилирования при ограничении температуры теплоделяющих элементов; 2. Расчет температурных полей в теплоносителях, в стенке и в теплоделяющем элементе в осевом направлении; 3. Методы расчета гидравлических потерь в реакторе
24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» «Проектирование авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок»	«Теория и расчет ВРД» Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с теорией, расчетом и оценкой эффективности параметров и характеристик узлов и всего ВРД в целом	Способность участвовать в работах по расчету параметров и характеристик узлов, элементов, модулей и всего ВРД с ответственностью и соответствием с техническим заданием	ЛР «Исследование рабочего процесса турбореактивного двигателя» 1. Изучить схему и принцип действия экспериментальной установки для исследования рабочего процесса ТРД. 2. Экспериментально исследовать изменение параметров рабочего тела в проточной части ТРД. 3. Построить графики изменения основных параметров двигателя по длине проточной части. 4. Провести анализ изменения параметров рабочего процесса ТРД	Курсовая работа на тему: «Расчет характеристик турбореактивного двигателя на расчетном режиме САУ» Задание по индивидуальной теме с расчетом основных параметров и скоростных характеристик двигателя и заданными исходными данными: тяга двигателя, полная температура газа в сопловом аппарате турбины, КПД узлов и коэффициент восстановления полного давления во входном устройстве. Пример: Осуществить термодинамический расчет при САУ Осуществить расчет линии рабочих режимов на заданной характеристике компрессора. Построить графики изменения параметров вдоль линии рабочих режимов: $\pi_k^* = f(\pi_{пр.к})$, $\eta_k^* = f(\pi_{пр.к})$, $q(\lambda_{пр.к}) = f(\pi_{пр.к})$ Рассчитать скоростную характеристику ТРД при $N = 3000$ м, $M = 0...1,5$ при максимальном режиме работы двигателя с ограничениями на частоту вращения и $T^*_{г}$ равными расчетным. Построить графики изменения Рдв, Руд, Суд от числа M полета. Построить графики изменения частоты вращения и $T^*_{г}$ от $T^*_{н}$ и M полета. Предположив наличие форсажной камеры с $T^*_{ф} = 2000$ К и $\sigma_{фк} = 0,95$, $\eta_f = 0,98$, рассчитать скоростную характеристику ТРДФ при $N = 3000$ м, $M = 0...2,0$. Построить графики изменения $P_{уд.ф}$, $C_{уд.ф}$ от числа M полета Построить графики изменения $F_{ср}$ от $T^*_{н}$ и M полета на форсажных режимах	

Таблица 2

Примеры компьютерных тестов

Специализация	Дисциплина специализации	Компетенция	Пример тестовых заданий
24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» «Проектирование электроракетных двигателей»	«Теория и расчет аппаратов нагрева» Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением нейтронных и тепловых процессов в активной зоне ядерного реактора и методов расчета характеристик ядерных источников энергии	Способен: • проводить оценки и выполнять расчеты отдельных параметров рабочего процесса и характеристик электроракетных двигателей, теплового состояния; • формировать физические и математические модели процессов и явлений в электроракетных двигателях, интегрировать эти модели в системы автоматического управления	1) Какой материал не используется в качестве замедлителя нейтронов? 1. Легкая вода. 2. Бериллий. 3. Цезий. 2) В качестве теплоносителя могут использоваться: 1. Расплавы солей. 2. Жидкие металлы. 3. Углерод. 3) Что значит «обогатить природный уран-235»? 1. Уменьшить его процентное содержание. 2. Добавить примеси. 3. Увеличить его процентное содержание
24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» «Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок»	«Теория и расчет ВРД» Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с теорией, расчетом и оценкой эффективности параметров и характеристик узлов и всего ВРД в целом.	Способен участвовать в работах по расчету параметров и характеристик узлов, элементов, модулей и всего ВРД соответствии с техническим заданием	Удельный расход топлива показывает: 1. Сколько топлива затрачивает двигатель за час полета. 2. Сколько топлива затрачивает двигатель при заданных условиях полета для создания заданной тяги. 3. Сколько топлива затрачивает двигатель при заданных условиях полета для создания 1 Н тяги. 4. Расход топлива, отнесенный к расходу воздуха через двигатель Стехиометрический коэффициент – это: 1. Показатель эффективности камеры сгорания. 2. Количество топлива, теоретически необходимое для реакции с 1 кг воздуха. 3. Количество воздуха, теоретически необходимое для сжигания 1 кг топлива. 4. Показатель термостабильности топлива При увеличении скорости полета и заданном законе регулирования ($n = const, Tz^* = const, Fc = var$) удельная тяга: 1. Уменьшается. 2. Увеличивается. 3. Постоянна



Рис. 2. Тест как форма оценки результатов обучения (знаний, умений, навыков) по специальным дисциплинам, баллы

из форм контроля по специальным дисциплинам. При этом анализ подготовленных преподавателями тестовых материалов показывает, что не выполняются основные требования к конструированию тестов:

- ♦ тесты не содержат достаточного количества заданий;
- ♦ отсутствует категорирование тестовых заданий по уровням сложности;

- ♦ не используются некоторые виды и типы тестовых заданий, что значительно снижает качество разработанных тестов достижений.

Решить проблемы использования тестов как формы контроля достижения заданного уровня освоения компетенций обучающимися может стандартизация подходов к разработке и применению тестов в системе оценки качества образования вуза на основе современных представлений о теории и практике создания тестов для системы образования, опирающихся на работы В.С. Аванесова, Н.Ф. Ефремовой, В.И. Звонникова, А.Н. Майорова, Ю.М. Неймана, М.Б. Челышковой [2–9].

В системе оценки качества образования вуза должна быть регламентирована процедура проектирования тестов достижений (рис. 5), а также определены требования к количеству тестовых заданий в тестовой матрице, категорированию тестовых заданий по уровням сложности, видам и типам тестовых заданий, количеству

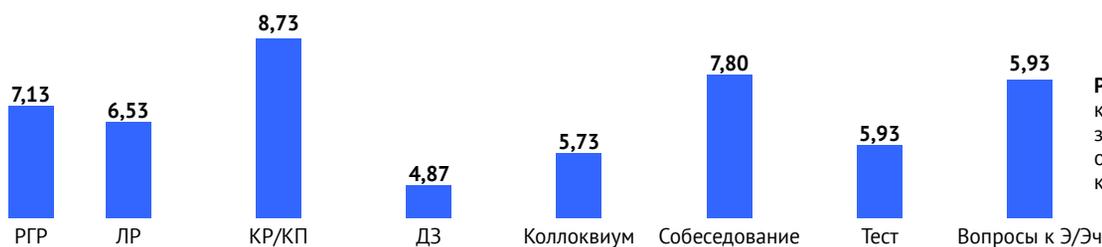


Рис. 3. Рейтинг форм контроля достижения заданного уровня освоенной обучающимся компетенции, баллы



Рис. 4. Результаты опроса экспертов по надежности использования тестов

предъявляемых обучающемуся заданий при проведении тестирования, времени тестирования, критериям оценки качества тестов достижений.

Заключение

Таким образом, установление стандартизованных подходов к проектированию тестов достижений в системе оценки качества образования вуза позволит разработчикам создавать тесты, соответствующие требованиям современного высшего образования.

Литература

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями). Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 г., одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 г.
2. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий: Учеб. кн. для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей шк., гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов пед. вузов. 3 изд., доп. М.: Центр тестирования, 2002. 238 с.
3. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2005. 156 с.
4. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль в образовании. М.: Университетская книга; Логос, 2007. 263 с.
5. Звонников В.И. Измерения и шкалирование в образовании. М.: Логос, 2006. 136 с.
6. Звонников В.И., Челышкова М.Б. Современные средства оценивания результатов обучения: уч. пос. М.: Академия, 2007. 222 с.
7. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М.: Нар. образование, 2000. 351 с.
8. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М.: Прометей, 2000. 168 с.
9. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: уч. пос. М.: Логос, 2002. 431 с.

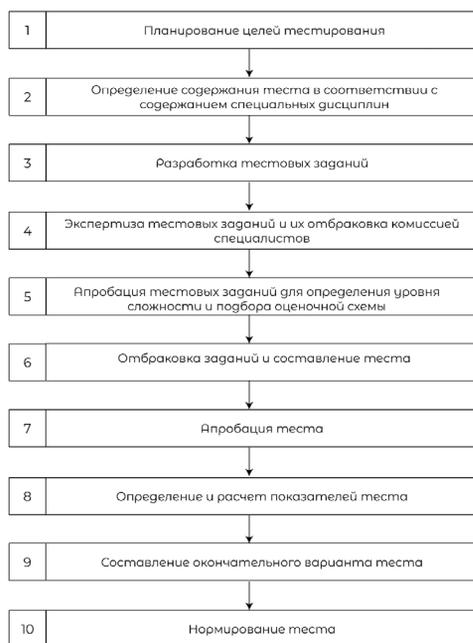


Рис. 5. Обобщенный алгоритм проектирования тестов достижений

References

1. Federal Law "On Education in the Russian Federation" dated December 29, 2012 No. 273-FZ (as amended). Adopted by the State Duma on December 21, 2012, approved by the Federation Council on December 26, 2012.
2. Avanesov, V.S. Composition of test tasks: Textbook for teachers of universities, technical schools and colleges, teachers of schools, gymnasiums and lyceums, for students and postgraduates of pedagogical universities. 3rd ed., add. Moscow: Testing Center, 2002. 238 p.
3. Avanesov, V.S. The form of test tasks. Moscow: Testing Center, 2005. 156 p.
4. Efremova, N.F. Test control in education. Moscow: University book, Logos, 2007. 263 p.
5. Zvonnikov, V.I. Measurements and scaling in education. Moscow: Logos, 2006. 136 p.
6. Zvonnikov, V.I., Chelyshkova, M.B. Modern means of evaluating learning outcomes: a textbook for students of higher educational institutions studying in pedagogical specialties. Moscow: Akademiia, 2007. 222 p.
7. Mayorov, A.N. Theory and practice of creating tests for the education system. Moscow: Nar. Obrazovanie, 2000. 351 p.
8. Neiman Yu.M., Khlebnikov, V.A. Introduction to the theory of modeling and parameterization of pedagogical tests. Moscow: Prometheus, 2000. 168 p.
9. Chelyshkova, M.B. Theory and practice of designing pedagogical tests: a textbook. Moscow: Logos, 2002. 431 p.