

- го образования: Межвуз. сб. научн. тр. / Новосиб. гос. техн. ун-т. Новосибирск, 1993. Вып. 1.
3. О приоритетных направлениях развития образовательной системы в Российской Федерации. Подготовлено Минобразованием РФ; одобрено Правительством РФ 09.12.2004 г. URL: www.edu.ru/files/dins/423.htm
 4. Национальная доктрина образования в Российской Федерации (на период до 2025 г.). Утверждена постановлением Правительства РФ от 04.10.2000 г. №751. URL: www.lexed.ru/doc.php?id=3206#
 5. Копосов Е.В., Бобылев В.Н., Анисимов А.Н. О проблемах реформирования многоуровневого высшего образования на примере архитектурно-строительного профиля // Международный научно-промышленный форум «Великие реки – 2008»: Труды конгресса. Н. Новгород: ННГАСУ, 2008. С. 564–567.
 6. Копосов Е.В., Бобылев В.Н., Анисимов А.Н. Многоуровневая система высшего образования в ННГАСУ: 20 лет развития // Проблемы многоуровневого образования: Материалы XIV междунар. науч.-метод. конф. / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. Н. Новгород, 2011. С. 3–7.
 7. Копосов Е.В., Анисимов А.Н., Бобылев В.Н., Янченко А.В., Никулина О.В. О проблемах развития структуры уровня высшего и непрерывного образования // Вестник высшей школы «Alma mater». 2013. № 1. С. 25–29.

ANISIMOV A.N., BOBYLIOV V.N., VESELOVA E.A. ON THE IMPLEMENTATION THE LEVEL SYSTEM OF HIGHER AND LIFELONG EDUCATION IN NNGASU

The evolution of domestic higher education level structure including models of level education implemented by NNGASU are considered. The suggestions for improvement the level structure of higher education are given.

Keywords: level structure of higher education in Russia, NNGASU model, analysis of evolution of the structure, variant of improvement

М.А. АНИСИМОВА, доцент
И.С. БЛЯХЕРОВ, профессор
А.В. МАСЛЕННИКОВ, доцент
А.В. МОРЖОВ, доцент
Тульский государственный
университет

К вопросу
о проектировании
оценочных средств
сформированности
компетенций

В статье описана методология разработки оценочных средств, основанная на компетентностно-ориентированном подходе и отвечающая требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов. Приведен пример оценочного средства, спроектированного с помощью этой методологии, для образовательной программы 150700.62 «Машиностроение».

Ключевые слова: компетенции, сформированность компетенций, средства оценивания компетенций, проектирование средств оценивания компетенций, компетентностно-ориентированные контрольно-измерительные материалы

Переход на обучение по Федеральным государственным образовательным стандартам обозначил ряд первостепенных задач, стоящих перед образовательным сообществом. Главной среди них, безусловно, является адекватная оценка достижений студента с использованием концепции компетентностного подхода [1]. Поэтому уже

является адекватная оценка достижений студента с использованием концепции компетентностного подхода [1]. Поэтому уже

сейчас одним из важнейших направлений методической деятельности российских вузов должна стать разработка фонда средств оценивания компетенций выпускника. К сожалению, готовых рецептов решения этой задачи пока нет. Отсутствуют и рекомендации Минобрнауки России. В условиях информационного вакуума вузы и учебно-методические объединения вынуждены вести самостоятельные методические исследования в поисках оптимальной формы оценивания компетенций.

На наш взгляд, при проектировании средств оценивания уровня сформированности компетенций необходимо обеспечивать моделирование реальной деятельности профессионала, требующей поиска решений проблем и осуществления переноса знаний, комбинаций способов деятельности, выполнения других творческих процедур. При этом нужно прежде всего четко обозначить структуру взаимосвязей между элементами *результата образования* как совокупности *знаний, навыков, умений, владений, компетенций*. Представим определения каждого из этих элементов:

- *знание* – это субъективный образ реальности в форме понятий и представлений;
- *навык* – это действие, сформированное путем повторения и доведения до автоматизма;
- *умение* – это освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков, который формируется путем упражнений и создает возможность выполнения действия в стандартных ситуациях;
- *владение* – это способность при решении конкретной задачи осознанно применять знания, навыки и умения для получения оптимального или наилучшего результата не только в привычных, но и в изменившихся условиях;
- *компетенция* – это способность и готовность применять знания, умения и

навыки, успешно действовать на основе практического опыта при решении широкого круга задач (в том числе в профессиональной деятельности).

Мы предлагаем следующую трактовку иерархической связи между данными категориями (по убыванию значимости): владения, умения, знания и навыки.

С нашей точки зрения, оценку уровня знаний и сформированности компетенций можно реализовать в двух направлениях:

1) оценивание знаний и умений в рамках отдельных дисциплин (модулей) на основе разработанных ранее КИМ. Очевидно, без знаний и умений формирование компетенций невозможно;

2) оценка деятельности студента. Оценить компетенции можно либо в процессе деятельности студента в присутствии преподавателя, либо при организации такой работы студента, по результатам которой можно определить степень владения компетенциями.

Реализация процедуры оценки предполагает решение двух основных задач.

Первая задача – создание портфолио в виде IT-страниц на каждого студента [2]. В портфолио заносятся наблюдения о его активности и степени сформированности компетенций, которую может оценить преподаватель при проведении практических, лабораторных занятий и т.д. Сюда же вносятся информация о внеучебных достижениях студента (участие в конференциях, выставках, олимпиадах, публикация статей и т.д.).

Вторая задача – внедрение в образовательный процесс комплексных полидисциплинарных контрольных заданий, имитирующих элементы профессиональной деятельности, в процессе выполнения которых проявляется компетентность студента по владению базовыми методами, теориями и другими аспектами профессии. В качестве ядра таких компетентностно-ориентированных контрольно-измерительных материалов (КОКИМ) целесообразно использовать

объекты и виды профессиональной деятельности выпускника, перечисленные в ФГОС. Важно подчеркнуть структурную сложность КОКИМ: они представляют собой совокупность взаимосвязанных тестовых заданий, имитирующих реальные условия профессиональной деятельности. Поэтому процесс создания КОКИМ – это именно проектирование, а не составление тестов.

Концепция проектирования

Проектирование оценочного средства в соответствии с предлагаемой концепцией состоит из нескольких этапов.

1. Выбор объекта(ов) и вида профессиональной деятельности на основе ФГОС.

2. Представление объекта(ов) в виде чертежа, схемы, описания и т.д.

3. Разработка логически взаимосвязанных контрольных заданий, имитирующих профессиональную деятельность выпускника относительно объекта. Варьирование контрольных заданий по сложности (задания на владения, задания на умения и задания на знания).

4. Предоставление студенту ответов на контрольные задания. Они могут быть полностью правильными, частично правильными, совершенно неправильными.

5. Указание перечня компетенций, позволяющих выполнять то или иное задание.

Суть концепции схематически изображена на рис. 1. Принципы оценивания компетенций заключаются в следующем.

Во-первых, по результатам проверки выполненного задания студенту начисляются баллы в соответствии с заданными шкалами в зависимости от правильности ответа и сложности задания. Максимальное количество баллов соответствует наиболее правильному из выбранных вариантов ответа, минимальное – наименее правильному.

Во-вторых, фиксируются компетенции из ФГОС, владея которыми обучающийся смог принять полностью или частично правильное решение при выборе ответа.

В-третьих, по окончании оценивания формируется суммарный балл ответов студента при принятии решения, а также пред-

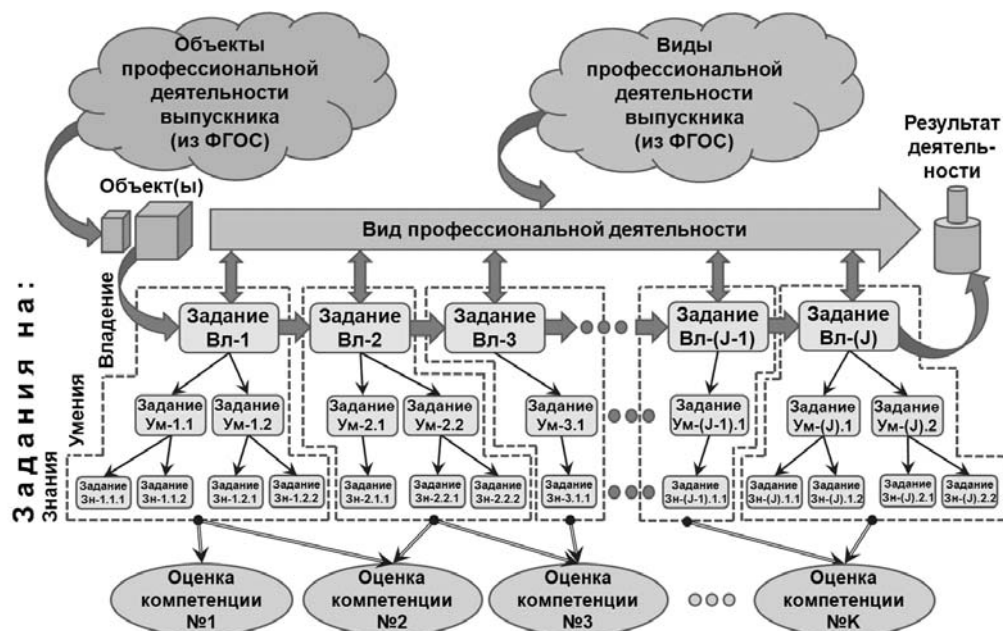


Рис. 1. Суть предлагаемой концепции



Рис. 2. Алгоритм оценивания компетенций

ставляется список сформированных компетенций. Если оценка сформированности компетенции оказывается выше некоторого порогового значения, то компетенция считается сформированной.

Алгоритм оценивания компетенций можно отобразить в виде схемы (рис. 2).

Ниже представлен фрагмент примера оценочного средства, предназначенного для студента-бакалавра направления 150700 Машиностроение. В ФГОС этого направления определены область, объекты, виды деятельности и перечень формируемых компетенций выпускника.

Пример

Описание объекта. Опора вала (рис. 3) эксплуатируется в агрессивной среде при температуре до 200°C, воспринимая ударные частотные нагрузки. Является сборочной сварной единицей, сваренной по ГОСТ 5264-80 сплошным нормальным швом в местах прилегания деталей с катетом 6 мм. Окончательные поверхности сварных швов должны обладать шероховатостью 25 мкм. Опора вала состоит из четырех деталей: основания (1), косынки (2),

распорки (3) и втулки (4). Каждая из этих деталей предварительно изготавливается посредством стандартных технологических операций; детали собираются по чертежу в сборочном приспособлении и свариваются для получения сварной конструкции – опоры вала.

ры вала.

Представлены три контрольных задания, относящиеся к данному объекту.

Задание № 1 (на владение). Какой материал в наибольшей степени подходит для изготовления опоры вала? Варианты ответа: а) Сталь 45; б) 12Х18Н10Т; в) Ст3кп; г) А99; д) 45Х17Г13Н3ЮЛ.

При выборе ответа студент должен руководствоваться знаниями о тех материалах, которые ему предложены. Среди имеющихся вариантов:

- наиболее удовлетворяющий условиям – б;

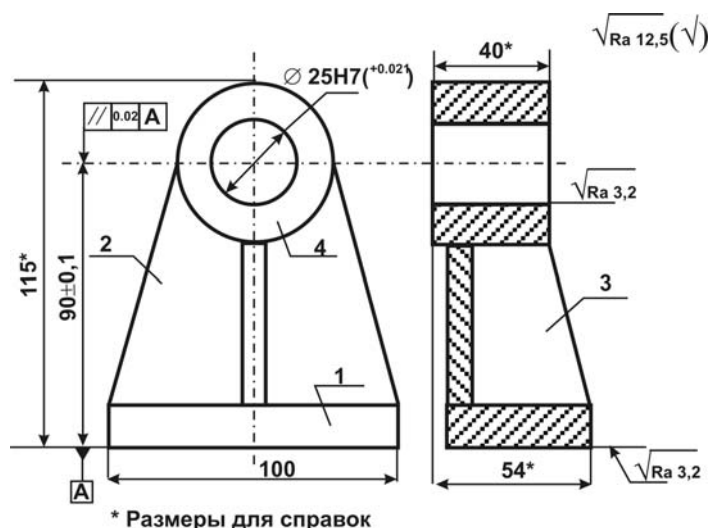


Рис. 3. Графический образ-эскиз объекта

- возможный, но менее удачный вариант – *а*;
- вариант *б*, который может лишь частично удовлетворить условиям задания;
- вариант *д*, который по техническим параметрам мог бы удовлетворить требованиям, предъявляемым к опоре, но не соответствует чертежу (так как опора предполагается сварной);
- вариант *з*, также являющийся неудовлетворительным (опора, выполненная из алюминия, не обеспечит соответствия условиям задания).

Итоговые результаты по заданию № 1 представлены в *табл. 1*.

Ответ *б*, являющийся наиболее правильным, оценивается максимальной оценкой 100 баллов. Неправильный ответ *з* – -100 баллов. Другие ответы (*а*, *в* и *д*) могут быть оценены промежуточными значениями. В данном примере они оценены так, как в *табл. 1*, но могут быть и другие значения – в соответствии с решениями разработчика задания. Выбор вариантов *б* и *а* свидетельствует о сформированности компетенций ПК-6, ПК-8 и ПК-12. В остальных трех ва-

риантах говорить о сформированности этих компетенций *нельзя*. Таким образом, ответ на первое задание приносит студенту определенную сумму баллов за владение соответствующими знаниями, навыками и умениями и одновременно демонстрирует сформированность определенных компетенций.

Задание №2 (на владение). Какие технологические цепочки могут быть использованы при изготовлении опоры вала? Варианты ответа: *а*) резка → сверление → сборка → сварка → зачистка → термообработка (ТО); *б*) литье → сборка → сварка → сверление → ТО → контроль; *в*) резка → сборка → сварка → фрезерование → расточная → ТО → контроль; *г*) литье → штамповка → сварка → растачивание → ТО → контроль; *д*) вырубка → фрезерование → сверление → сварка → ТО → контроль.

Для выбора студенту предложено несколько технологических цепочек, обладающих различным назначением и степенью эффективности. Наиболее оптимальным вариантом технологии является цепочка *в*. Она включает как основные технологические операции, так и

контроль, что позволяет получить и проконтролировать указанные на чертеже параметры-ограничители. Далее по степени оптимальности следуют варианты *б* и *а*. Варианты *г* и *д* абсолютно неприемлемы. Итоговые результаты по заданию № 2 представлены в *табл. 2*.

Принципы формирования балльных оценок и перечней сформированных компетенций аналогичны предыдущему заданию. Что касается последних, то к фигурировавшим ра-

Паспорт-спецификация по заданию № 1

Варианты ответов	Профессиональные компетенции	Сумма баллов
<i>б</i>)	6, 8, 12	100
<i>а</i>)	6, 8, 12	50
<i>в</i>)	-	0
<i>д</i>)	-	-50
<i>г</i>)	-	-100

Таблица 1

Паспорт-спецификация по заданию № 2

Варианты ответов	Профессиональные компетенции	Сумма баллов
<i>в</i>)	1, 3, 6, 12, 14, 24	100
<i>б</i>)	1, 3, 6, 12, 14, 24	70
<i>а</i>)	1, 3, 6, 12, 14, 24	40
<i>г</i>)	-	-50
<i>д</i>)	-	-100

Таблица 2

нее компетенциям прибавились ПК-1, ПК-3, ПК-14 и ПК-24. Сформированность ПК-6 и ПК-12 подтверждается, что учитывается суммированием баллов.

Задание №3 (на умение). Какой твердостью, по Бринеллю, обладает стальной лист для изготовления основания, если глубина внедрения индентора в форме стального шарика диаметром 5 мм при нагрузке 961 Н оказалась 0,24 мм? Варианты ответа: а) 286 НВ; б) 200 НВ; в) 300 НРС; г) 250 НВ.

Твердость по Бринеллю обозначается НВ. Обозначения НВ и НРС соответствуют твердости по Виккерсу и Роквеллу. Студент должен уметь выбрать нужное ему обозначение. Расчет по представленным исходным данным производится по формуле $HV = P / \pi Dh$, где P – усилие вдавливания, Н; D – диаметр стального шарика-индентора (5 мм – стандартное значение), h – глубина отпечатка, мм. Единственно верным ответом является вариант г. Итоговые результаты по заданию № 3 для оценки *умений* студента представлены в табл. 3.

На третьем шаге оценивания в соответствии с предлагаемой методологией студент должен выполнить некоторое количество традиционных заданий на *знания* применительно к выбранному объекту. За свой ответ он может получить от -25 до 25 баллов. Пример задания на знание: «В массовом производстве для контроля точности изготовления отверстия втулки целесообразно использовать...».

Рассмотренный пример показывает, что отдельное задание не решает задачу оценки всех профессиональных компетенций

стандарта, однако всегда есть возможность формирования других заданий (с другими объектами и видами деятельности), которые в целом смогут решить вопрос их всестороннего оценивания. Оговоримся сразу: сделать это непросто. В этом кроется главный недостаток предлагаемой методологии. Проектируемые междисциплинарные комплексные контрольные задания должны быть взаимосвязаны и построены таким образом, чтобы в ходе их выполнения моделировались элементы реальной профессиональной деятельности выпускника по отношению к объекту профессиональной деятельности. При формировании таких оценочных средств необходимо, чтобы оцениваемый деятельностный компонент был максимально приближен к содержанию компетенций из ФГОС.

Успешно выполненное отдельное контрольное задание демонстрирует наличие у студента соответствующих владений, умений и знаний. Для оценки же компетенций необходимо рассматривать всю совокупность решений комплекта предложенных контрольных заданий экзаменуемым, т.е. в идеале проверка должна осуществляться с учетом логических связей между отдельными контрольными заданиями. Именно последовательность успешно выполненных заданий и характеризует степень сформированности компетенций.

К несомненным достоинствам предлагаемой концепции относится ее компетентностно-ориентированный характер. Немаловажным является и то обстоятельство, что разработанные в соответствии с ней оценочные средства могут использоваться

в качестве КИМ для проведения итоговой аттестации. Таким образом, оценка компетенций может быть осуществлена в течение ограниченного промежутка времени с достаточно высокой

Таблица 3

Паспорт-спецификация по заданию № 3

Варианты ответов	Профессиональные компетенции	Сумма баллов
г)	6, 12	50
б)	6, 12	10
а)	-	-50
в)	-	-50

достоверностью. Кроме того, количество компетентностно-ориентированных оценочных средств с различными объектами и видами деятельности может быть относительно невелико. А некоторые из них, как, например, представленный выше образец, и вовсе могут применяться для различных направлений подготовки. В более детализированном варианте такие оценочные средства вполне могут быть использованы и для промежуточных аттестаций по отдельным дисциплинам.

В заключение следует признать, что формирование концепции проектирования компетентностно-ориентированных оценочных средств в ТулГУ находится на стадии поиска – в процессе разработки, апро-

бации, дискуссий. Предстоит определить-ся с количественными и качественными критериями оценивания компетенций и формами представления контрольных заданий. Тем не менее опыт показывает, что выбранный подход является перспективным и коррелирует с целями высшего образования, поставленными ФГОС.

Литература

1. Татур Ю.Г. Образовательный процесс в вузе: методология и опыт проектирования: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 263 с.
2. Ефремова Н.Ф. Формирование и оценивание компетенций в образовании. Ростов-н/Дону: Аркол, 2010. 386 с.

ANISIMOVA M.A., BLYAHEROV I.S., MASLENNIKOV A.V., MORZHOV A.V.
TO THE QUESTION OF DESIGNING OF ESTIMATION MEANS FOR STUDENTS' PROFESSIONAL COMPETENCES

The article presents the methodology for designing the estimation means for students' professional competences evaluation. The methodology is based on competence approach corresponds with the federal state educational standards (FSSES). It allows to check up the level of acquired competences and relevant skills due to the FSSES.

Keywords: students' professional competences, competence-based approach, estimation means, federal state educational standards, estimation means designing, competence-based estimation means

Н.В. КАЙГОРОДЦЕВА, доцент
Омский государственный
технический университет

История и современное состояние геометро- графического образования

Благодаря тотальной компьютеризации сегодня происходит принижение теоретических основ начертательной геометрии как науки, а следовательно, и как учебной дисциплины. В статье обосновывается необходимость сохранения начертательной геометрии в арсенале высшего технического образования с обязательной формализацией ее содержания и изменением методики ее преподавания.

Ключевые слова: геометро-графическое образование, начертательная геометрия, пространственное мышление, компьютеризация проектирования, САПР, образовательные стандарты

Геометро-графическое образование в своем развитии прошло длинный путь, этапы его становления весьма поучительны. Не является исключением и его современное

состояние. Это объясняется тем, что с начала 90-х гг. XX в. происходит непрерывное реформирование содержания среднего и высшего образования. Кроме того, бур-