УДК 378.02:37.016

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Габдрахманова К.Ф.

Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Октябрьский, e-mail: info@of.ugntu.ru

В статье представлен опыт методики разработки и создания банка контрольных и учебных заданий, которые способствуют измерению уровня сформированности профессиональных компетенций студентов технического вуза. Автором подчеркивается значение дисциплины «математика» как основы профессиональной подготовки, особое внимание уделяется определению видов компетенций и формированию общепрофессиональных способностей бакалавров, акцент при этом делается на отражении проблем, возникших при разработке учебного материала в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта 3-го поколения. В статье представлены группы профессиональных компетенций и рассматривается опыт создания диагностического материала и инструментарий их измерения. На конкретных примерах рассматриваются методы организации формирования профессиональных компетенций. Предложен способ использования математических формул для измерения профессиональных компетенций. Разработанная модель позволяет дифференцировать с достаточной точностью уровень сформированности профессиональных компетенций, в основе которого лежат законы математической статистики.

Ключевые слова: профессиональная компетенция, банк данных контрольных и учебных заданий, основная образовательная программа, компетентностная модель выпускника, группы компетенций, измерители компетенций

THE TECHNIQUE FOR DEVELOPING DIAGNOSTIC TOOLS TO ASSESS THE LEVEL OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF STUDENTS OF A TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Gabdrakhmanova K.F.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education Ufa State Petroleum Technological University, the Subsidiary, Oktyabrsky, e-mail: klara47@mail.ru

The article presents the experience of developing and creating a database of tests and assignments, which contribute to measuring the level of professional competencies of students in a technical higher educational institution. The author stresses the importance of mathematics as the basis of professional education and gives consideration to identifying the types of competences and formation of bachelors' general professional skills. The author emphasizes the problems arisen while devising teaching material in accordance with the requirements of the state educational standard of the 3rd generation. The article presents a group of professional competences as well as experience of creating diagnostic material and instruments to measure professional competencies. Methods organizing formation of professional competences with the help of given specific examples are considered in the article. The author of the article offers the method of using mathematical formulas for measuring professional competences. The developed model allows to differentiate with accuracy the level of formed professional competences based on the laws of mathematical statistics.

Keywords: professional competence, database of tests and assignments, main educational program, graduates' competency model, groups of competencies, measures of competencies

На сегодняшний день подготовка специалистов в вузах ведущих стран мира осуществляется на новой концептуальной основе в рамках компетентностного подхода, который предполагает введение компетентностно-ориентированных образовательных стандартов. Введение новой парадигмы в образовании способствует вытеснению традиционных когнитивных ориентаций образования. Также введение компетентностного подхода предполагает внедрение нового содержания образования, его методов и технологий.

Вопросы формирования профессиональных компетенций студентов российских вузов широко обсуждаются в современной педагогической литературе (А.А. Вербицкий, И.Я. Лернер, И.А. Зимняя, Б.К. Коломиец, А.К. Маркова, Дж. Равен, Н.А. Селезнева, А.И. Субетто, Н. Хомский, А.В. Хуторской и др.).

Особое внимание ученых направлено на необходимость перехода от парадигмы оценки достижений в обучении к оценке уровня сформированности профессиональных компетенций [2, 3, 4, 7]. Вопрос введения компетентностного подхода и методов измерения широко обсуждаются как в США, так и в европейских странах. Так, национальные технические стандарты

Германии базируются в сущности личностных компетенций, таких как ЗНАТЬ, УМЕТЬ (M. Boeher 2011, Fleischer, 2012). Давно в Германии ведется дискуссия по структуре, становлению, масштабам и измерениям, ведется различными путями. Основными ведущими являются два направления, первое направление основано на психотерапевтических отношениях, сторонником этого направления является (Oevermann,1996), вторая идея основана на поиске национальных стандартов, которые базируются на различных моделях компетенций (K. Enbar, 2011).

Целью нашего исследования является уточнение, создание карты профессиональных компетенций студентов технического вуза, также создание технологии их измерений. Сформулированная цель требует определения критериев ее достижения. Мы в данной статье рассмотрим основные требования к алгоритму диагностики формирования профессиональных компетенций в системе современного оценивания и определим, на наш взгляд, основные диагностические методы оценки уровней сформированности профессиональных компетенций студентов технического вуза. На наш взгляд, такая диагностика – один из первоочередных вопросов, стоящих перед разработчиками основных образовательных программ высшего профессионального образования.

В филиале Уфимского государственного нефтяного технического университета проходит апробацию технология формирования, диагностирования уровня сформированности профессиональных компетенций студентов, с помощью использования разработанных алгоритмов и банка оценочных средств уровня сформированности профессиональных компетенций. По требованию стандарта ФГОС-3 у студентов должна быть сформирована профессиональная компетенция на каждой ступени обучения. Рассмотрим методы формирования и измерения профессиональных компетенций на примере ФГОС по направлению подготовки 131000 – «Нефтегазовое дело» квалификация (степень) «бакалавр».

Для определения уровня сформированности профессиональной компетенции студента провели классификацию профессиональных компетенций, сгруппировав их по существенным признакам, и уточнили понятие «профессиональная компетентность». Под профессиональной компетентностью мы понимаем деятельность, в результате чего учащиеся приобретают опыт самостоятельного проектирования отдельных элементов будущей профессии. К каждой группе компетенций определили виды деятельности студента и оценочные средства, так появилась компетентностная модель студента при изучении дисциплин первого курса, которая представляет собой формализованную цель освоения основной образовательной программы (ООП) (таблица).

При создании средств оценки профессиональных компетенций, нами были определены базовые характеристики проектируемого задания – его содержание и форма, которые формулируются с учетом разработанной матрицы согласования компетенций и задач профессиональной деятельности, согласно требованиям стандарта ФГОС-3+, таким как: уметь: применять математические методы для решения типовых профессиональных задач (ПК-1, ПК-11, ПК-14, ПК-15, ПСК-3.5), ориентироваться в справочной математической литературе (ПК-14), выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением (ПК-2, ПК-11, ПК-15), использовать математическую логику для формирования суждений по профессиональным проблемам (ПК-14), владеть: методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач (ПК-2, ПК-15,ПК-14), методами математического анализа содержательной интерпретации результатов, полученных в результате несложного эксперимента (ПК-15, ПК-16). Формирование названных профессиональных компетенций возможно, на наш взгляд, при овладении математическими методами на уровне, достаточном для решения профессиональных задач и дальнейшего творческого саморазвития специалиста. Дисциплина «математика», рассматривается нами как ключевой компонент подготовки специалиста в технологическом университете. Сформированность профессионально-прикладной математической компетентности является мерой полноты и целостности математических знаний, уровня развития профессиональных компетенций, обеспечивающих достаточный уровень овладения математическими методами [1, 2].

Созданная матрица определяет, в решении каких профессиональных задач наиболее отчетливо проявляется та или иная компетенция. И наоборот – какие компетенции важны для решения тех или иных профессиональных задач.

Методологическое значение матрицы согласования компетенций, функций и задач профессиональной деятельности заключается в том, что при ее помощи выявляется важнейшая связь компетенций со средствами оценки. Кроме этого матрица согласования может быть использована как инструмент

планирования содержания и методики реализации ООП. Поскольку в рамках разрабатываемых основных образовательных программ каждый модуль должен быть связан с одной или несколькими компетенциями, то через матрицу согласования всегда можно понять, решение каких конкретно задач целесообразно отрабатывать в рамках данного модуля.

Методика диагностики сформированности компетентности

Сформированность профессиональных компетенций предполагает, что выпускник овладел в процессе обучения такими компетенциями, которые позволят ему успешно трудиться и должны соответствовать уровневой оценке не менее, чем «удовлетворительно» [1]. Согласно теории математической статистики [4], диагностика сформированности профессиональной компетенции может быть измерена при помощи уравнения $\infty_m = e^{-km}$, так как она величина дискретная.

Для определения сформированности компетенции используем формулу, предложенную К. Шеннона:

$$H = \sum_{i=1}^{n} p_i \ln \frac{1}{p_i},$$

где p_i – вероятность (частность) оценки.

Рассмотрим использование этого подхода при изучении конкретных дисциплин, в частности дисциплины «математика».

Представим в виде пяти групп сформированность профессиональных компетенций (таблица).

В **группе I:**

шесть единиц – вероятность (частость) = 6/10;

четыре нуля – вероятность (частость) = 4/10;

Значение энтропии для первой группы равно

$$H_1 = (6/10)\cdot\ln(10/6) + (4/10)\cdot\ln(10/4) = 0{,}67.$$

В **группе II** все оценки одинаковы, следовательно неупорядоченность оценок отсутствует, поэтому энтропия равна:

$$H_2 = 0.$$

В **группе III:**

$$H_3 = (2/10)\cdot\ln(10/2) + (8/10)\cdot\ln(10/8) = 0{,}5;$$

$$H_4 = 0{,}33;\ H_5 = 0{,}69.$$

Чем ниже энтропия, тем выше результаты обучения, в частности говорим о сформированности профессиональных компетенций. Если опираться на исследования Беспалько, можно констатировать, что при значении энтропии от 0 до 0,5 можно говорить о сформированности компетенций, т.е. студент имеет устойчивые знания.

Исходные данные для вычисления энтропии профессиональных компетенций по дисциплине «математика»

Виды деятельности	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
	ориентироваться в справочной математической литературе (ПК-14)	использовать математическую логику для формирования суждений по профессиональным проблемам (ПК-14)	методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач (ПК-2, ПК-15, ПК-14)	применять математические методы для решения типовых профессиональных задач (ПК-1, ПК-11, ПК-14, ПК-15)	ведение доклада, презентации (ПК-1, ОК-3, 4, 7)
Коллективный проект	1	1	1	1	1
Экзамен	1	1	1	1	0
РГР 1	0	1	1	1	0
Индивидуальный проект	1	1	1	1	1
Доклад на конференции	1	1	1	1	1
Статья	1	1	1	1	0
РГР № 2	0	1	0	1	0
РГР № 3	0	1	0	1	0
Тесты	0	1	1	1	0
Олимпиада	1	1	1	1	0
Медиана оценок	1	1	1	1	0,5
Значение энтропии	0,67	0,00	0,50	0,33	0,69

Данная методика позволяет по любой дисциплине определять уровень сформированности как профессиональных компетенций, так и сформированность знаний.

Способность решать те или иные задачи, на наш взгляд, может быть инструментально измерена через способность студента результативно выполнять учебные задания, умение решать практико-ориентированные задачи, которые моделируют комплексное решение реальных задач, связанных с будущей их профессией, в частности профессии будущего нефтяника. Для обеспечения качественной математической подготовки, которая является составляющей профессиональной компетентности, т.е. сформированности профессионально-прикладной математической компетентности, созданы учебные пособия [2, 3].

Проектируемая нами модель формирования профессиональных компетенций должна обеспечить активную самоуправляемую познавательную деятельность студентов. С этой целью нами предлагается инновационный метод формирования и измерения профессиональных компетенций студентов (таблица).

Выводы

Предложенная методика измерения профессиональных компетенций, согласно стандартам ФГОС-3, может обеспечить достаточную объективность при оценке уровня сформированности их. Можно утверждать, что качество формирования профессиональных компетенций может быть достигнуто с целенаправленным и постоянным воздействием следующих подсистем системы обеспечения качества:

1. Подсистема качества, которая состоит из требований стандарта к уровню сформированности фундаментальных знаний студентов согласно учебным программам.

2. Подсистема, которая устанавливает функциональные зависимости между видами деятельности студентов, определяющими профессиональную компетенцию, и взаимодействия между всеми звеньями целостного профессионального образовательного процесса в университете

3. Подсистема контроля качества реализации образовательной программы (эта подсистема включает в себя обеспечение адекватного измерения определенных показателей качества со стандартными процедурами; анализ данных с интерпретацией результатов процедур контроля и оценки, систематического внешнего экспертного анализа качества реализации учебных программ).

Предложенная методика оценки профессиональных компетенций студентов в образовательной среде может стать универсальной при изучении любой дисциплины.

Список литературы

1. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект. – М.: Педагогика, 1988. – 160 с.

2. Габдрахманова К.Ф., Усманова Ф.К. Прикладные методы решения задач в нефтегазовом деле. – Часть I. – Уфа, 2013. – 197 с.

3. Гуторов Ю.А., Габдрахманова К.Ф., Ларин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах по разработке нефтяных месторождений. – Уфа: 2013. – 147 с.

4. Давыдов Л.Н. Различные подходы к определению качества образования // Качество. Инновация. Образование. – 2005. – № 2. – С. 5–8.

5. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука: Изв. Урал. отд. РАО. – 2005. – № 3(33). – С. 6.

References

1. Bespal'ko V.P. Teorija uchebnika: Didakticheskij aspekt. M.: Pedagogika, 1988. 160 p.

2. Gabdrahmanova K.F., Usmanova F.K. Prikladnye metody resheniya zadach v neftegazovom dele. Chast' I. Ufa: 2013. 197 p.

3. Gutorov Yu.A., Gabdrahmanova K.F., Larin P.A. Teoriya veroyatnostei i matematicheskaya statistika v primerah i zadachah po razrabotke neftyanyh mestorozhdenii. Ufa: 2013. 147 p.

4. Davydov L.N. Razlichnye podhody k opredeleniju kachestva obrazovanija // Kachestvo. Innovacija. Obrazovanie. 2005. no. 2. pp. 5–8.

5. Zeer E.F. Kompetentnostnyi podhod k obrazovaniyu // Obrazovanie i nauka: Izv. Ural. otd. RAO, 2005. no. 3(33). pp. 6.

Рецензенты:

Казаченок В.В., д.п.н., профессор, Белорусский государственный университет, г. Минск;

Габдрахимов М.С., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Нефтепромысловые машины и оборудование», филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный технический университет», г. Октябрьский.

Работа поступила в редакцию 10.04.2015.