

УДК 378.147

**ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
МОДЕЛИ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ В СООТВЕТСТВИИ  
С КВАЛИФИКАЦИОННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ**

**APPLICATION OF MODULAR TEACHING TECHNOLOGIES FOR FORMATION  
OF KEY MODELS COMPETENCIES OF SPECIALISTS UNDER THE CONFORMITY  
WITH QUALIFICATION REQUIREMENTS**

©Худолей Г. С.,  
канд. экон. наук,

АНО ДПО «Институт международных  
стандартов учета и управления»,  
г. Москва, Россия, [hudosera@rambler.ru](mailto:hudosera@rambler.ru)

©Khudolei G.,

Ph.D., Institute of International Standards  
accounting and control,  
Moscow, Russia, [hudosera@rambler.ru](mailto:hudosera@rambler.ru)

©Ларин С. Н.,

канд. техн. наук, ORCID: 0000-0001-5296-5865  
Центральный экономико-математический  
институт РАН,

г. Москва, Россия, [sergey77707@rambler.ru](mailto:sergey77707@rambler.ru)

©Larin S.,

Ph.D., ORCID: 0000-0001-5296-5865  
Central Economics and Mathematics Institute  
of the Russian Academy of Sciences,  
Moscow, Russia, [sergey77707@rambler.ru](mailto:sergey77707@rambler.ru)

*Аннотация.* Подготовка квалифицированных специалистов в условиях противодействия санкционным ограничениям приобретает для российской экономики и сферы образования высокую актуальность. В статье обоснована необходимость соответствия ключевых профессиональных компетенций специалистов установленному составу квалификационных требований. Основная цель статьи заключается в разработке инструментария для оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности. Для ее достижения предложено использовать возможности модульных образовательных технологий, которые сегодня многими специалистами признаны в качестве одной из инновационных и эффективных форм организации образовательного процесса. В качестве объекта исследования выступают возможности организации образовательного процесса на основе использования модульных технологий обучения и структурирования информации в аналитическом блоке модулей обучения. Предметом исследования стало обоснование использования существующих подходов в качестве математического инструментария для достижения основной цели. В качестве методологической базы проведенного исследования были использованы существующие методы и подходы к проведению измерения величин, значения которых выражены качественными показателями. Показано, что для этих целей могут быть использованы различные шкалы измерений: количественные (абсолютные,

отношений, интервальные и др.), качественные (порядковые, номинальные и др.) и промежуточные (чаще всего балльные). При помощи этих шкал оцениваемые характеристики могут быть приведены к сопоставимому виду. Проведен анализ существующего математического инструментария и показано его не соответствие целям исследования. В результате проведенных исследований предложен инструментарий, обеспечивающий в рамках модульных технологий обучения формирование информационно-аналитической модели оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности.

*Abstract.* The training of qualified specialists in the context of counteracting the sanctions restrictions acquires high relevance for the Russian economy and the sphere of education. The article substantiates the necessity of conformity of key professional competencies of specialists to the established composition of qualification requirements. The main goal of the article is to develop a toolkit for assessing the level of compliance of the key professional competencies of the future specialist with the composition of qualification requirements for them in a particular field. To achieve it, it is suggested to use the possibilities of modular educational technologies, which today are recognized by many specialists as one of the innovative and effective forms of organizing the educational process. As an object of research, there are opportunities for organizing the educational process on the basis of the use of modular technologies for teaching and structuring information in the analytical block of training modules. The subject of the study was the substantiation of the use of existing approaches as a mathematical tool for achieving the main goal. As a methodological base of the study, existing methods and approaches to measuring values whose values are expressed by qualitative indicators were used. It is shown that for these purposes different measurement scales can be used: quantitative (absolute, ratios, interval, etc.), qualitative (ordinal, nominal, etc.) and intermediate (most often scoring) scales. With the aid of these scales, the estimated characteristics can be reduced to a comparable form. The analysis of the existing mathematical tools is carried out and its non-compliance with the research objectives is shown. As a result of the studies, a toolkit providing, within the framework of modular learning technologies, the formation of an information-analytical model for assessing the level of compliance of the key professional competencies of a future specialist with the composition of the qualification requirements for them in a particular field is proposed.

*Ключевые слова:* специалист, ключевые компетенции, квалификационные требования, формирование модели, модульные технологии обучения.

*Keywords:* specialist, key competencies, qualification requirements, model formation, modular training technologies.

### *Введение*

Оценка соответствия уровня ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста квалификационным требованиям той или иной специальности в современных условиях является сложной и вместе с тем актуальной задачей. Данное обстоятельство объясняется многомерностью и разнородностью данных, характеризующих как уровень ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста (объем полученных им знаний, профессиональных навыков и умений, а так же совокупность личностных деловых качеств), так и состав квалификационных требований по той или иной специальности. Учитывая это, задачу определения соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста квалификационным требованиям определенной специальности можно представить как многомерную задачу многокритериального выбора [1, с. 83].

До недавнего времени такого рода задачи решались, как правило, путем логического анализа имеющихся данных о ключевых профессиональных компетенциях будущих

специалистов на основе экспертных оценок. Для повышения эффективности этого процесса представляется целесообразным использовать специальные математические методы и основанные на них информационно-аналитические методики, реализуемых в виде диалоговых алгоритмов и процедур, а так же разработку соответствующего программного обеспечения в составе модульных технологий обучения (МТО) [2, с. 788].

### *Основная часть*

#### *Исходные предпосылки*

Как известно, применение математических методов для анализа каких-либо объектов, процессов и систем предполагает построение адекватной математической модели изучаемого объекта [3, с.39]. Для того, чтобы определить уровень соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста квалификационным требованиям определенной специальности, необходимо в составе МТО сформировать информационно-аналитическую систему [4]. Применительно к предмету нашего исследования она включает в свой состав информационные модели оценки ключевых профессиональных компетенций будущих специалистов и состав квалификационных требований по определенным специальностям, а так же математическую модель оценки их соответствия. В рамках этой системы математическая модель оценки соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста квалификационным требованиям определенной специальности реализуется при помощи аналитического блока.

Не останавливаясь детально на информационных моделях оценки ключевых профессиональных компетенций будущих специалистов и составе квалификационных требований к ним по определенным специальностям, отметим следующее.

Будущий специалист описывается достаточно большим числом частично взаимосвязанных качественных характеристик, которые можно свести в три группы – анкетные, профессиональные и личностные. Совокупность всех данных о будущем специалисте, которые могут понадобиться при оценке уровня соответствия его ключевых профессиональных компетенций составу квалификационных требований по той или иной специальности, будет основой для формирования информационной модели оценки ключевых профессиональных компетенций специалиста. В рамках МТО они должны быть представлены в определенной структуре и формате в соответствующих файлах баз данных как отдельных модулей обучения, так и МТО в целом [5, с. 119].

В основу оценки соответствия квалификационных требований той или иной специальности уровню ключевых профессиональных компетенций специалиста положена компетентностная модель. Она определяет конкретный состав квалификационных требований в виде перечня значений определенных характеристик, необходимых или желательных для соответствия уровня ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста указанным требованиям. Перечень включает требования к профессиональным, анкетным и личностным характеристикам будущего специалиста. Совокупность квалификационных требований, которые могут быть использованы при оценке соответствия, составляют информационную модель оценки квалификационных требований. Они также должны иметь определенную структуру и формат для их представления в соответствующих файлах базы данных в рамках МТО [5, с.119].

#### *Формирование модели оценки соответствия*

Оценка уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований по той или иной специальности осуществляется на основе сравнения информации, содержащейся в соответствующих информационных моделях оценки, структурированной определенным образом и хранящейся в базах данных МТО. Для реализации этой процедуры в аналитическом блоке информационно-аналитической системы МТО используем математическую модель  $M$  оценки

соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований по той или иной специальности [6]. Формально ее можно представить в виде кортежа – упорядоченной пары:

$$M = \langle SV, K \rangle \quad (1),$$

где:  $SV$  – вектор, отражающий уровень соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований по той или иной специальности;

$K$  – критериальный показатель соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований по той или иной специальности.

Вектор  $SV$  является упорядоченным набором пар чисел, получаемых в результате измерений соответствующих характеристик профессиональных компетенций будущего специалиста  $s$  и квалификационных требований к ним по той или иной специальности  $v$ .

Согласно математической теории под измерением понимается процедура определения числовых значений характеристик (признаков) эмпирических объектов (в нашем случае — характеристики ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста и квалификационных требований к ним по той или иной специальности), выраженных через подходящие шкалы измерений: количественные (абсолютные, отношений, интервальные и др.), качественные (порядковые, номинальные и др.) и промежуточные (чаще всего балльные) [7, с. 153].

Критерий  $K$  описывает соответствие ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности и обеспечивает получение его числовой оценки  $s$  квалификационных требований по той или иной специальности  $v$  посредством подходящей для этого шкалы измерений.

Разберем подробнее содержание модели (1). В векторе  $SV$  учитываются только те пары «характеристика ключевых профессиональных компетенций — квалификационные требования», для которых имеются соответствующие значения в информационной модели оценки состава квалификационных требований и/или характеристики ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста в его информационной модели. Из этого следует, что пары чисел в векторе  $SV$  являются результатами измерения (в подходящей для этого шкале измерений) совокупности характеристик ключевых профессиональных компетенций, которыми обладает будущий специалист, и совокупности квалификационных требований к ним по той или иной специальности.

Очевидно, что изначально в количественных шкалах имеются числовые значения для некоторых характеристик ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста и состава квалификационных требований к ним по той или иной специальности. К таким характеристикам и требованиям относятся: возраст, стаж работы (общий и по специальности), заработная плата, учебная нагрузка и некоторые другие.

Если для большей определенности мы будем считать, что возрастанию предпочтений соответствует увеличение значений на шкале, то, исходя из этого, необходимо соответствующим образом представить оценки характеристик ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста и состава квалификационных требований к ним по той или иной специальности. Например, если у будущего специалиста имеется стаж работы 1 год, а квалификационными требованиями определено значение аналогичного показателя не менее 3 лет, то в модели будет присутствовать пара (1, 3). Если будущему специалисту 20 лет,

а квалификационное требование к возрасту — не более 25 лет, то в модели будет присутствовать пара (20, 25).

#### *Особенности проведения измерений*

Достаточно большое число характеристик ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста и состава квалификационных требований к ним по той или иной специальности в информационных моделях задается при помощи упорядоченных по предпочтению градаций. Для них соответствующие числовые характеристики можно получить при помощи качественных показателей чаще всего при помощи использования порядковых шкал. Например, знание иностранного языка оценивается по степени владения: свободное владение, владение со словарем, отсутствие владения. Для таких характеристик, согласно возрастанию предпочтений по шкале, можно конкретным оценкам присваивать номера в порядке возрастания предпочтений. В этом случае и числовыми оценками ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста будут номера соответствующих градаций (полному незнанию языка соответствует градация 0). Допустим, что специалист свободно владеет английским языком, тогда в модели появится пара (3, 2). При этом в порядковой шкале числа сравниваются лишь по величине, только поэтому в нашем примере 3 предпочтительнее, чем 2, но сказать, что знание языка при оценке (градации) 3 в полтора раза лучше, чем при оценке 2, разумеется, нельзя.

Среди рассматриваемого вида характеристик и требований встречаются и бинарные, т.е. имеющие лишь две упорядоченные по предпочтению градации. Примерами являются качества, наличие которых заведомо предпочтительнее, чем отсутствие таковых: аккуратность, честность, стрессоустойчивость и т.д. Градации таких характеристик и требований обозначаются через 1 при их наличии и через 0 в противном случае. При сложении подобных единиц получится общее число имеющихся у будущего специалиста ключевых профессиональных компетенций будущего и соответствующего им состава квалификационных требований.

Среди качественных характеристик и требований чаще всего встречаются номинальные: их градации лишь различаются, но заранее (без сопоставления характеристики и требования) не могут быть упорядочены. Примерами таких характеристик и требований могут служить: пол, место жительства, статус образовательного учреждения, специальность и многие другие. Числовое выражение нумерации градаций таких данных можно использовать только для установления факта совпадения или различия значений характеристики ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста и соответствующих квалификационным требованиям к ним. Например, если некое квалификационное требование специальности имеет числовое выражение 5, а фактически полученная будущим специалистом ключевая профессиональная компетенция в числовом выражении соответствует 7, то в модели будет присутствовать пара (5, 7), неравные компоненты которой указывают на их несоответствие.

#### *Описание существующего инструментария*

Итак, вектор  $SV$  имеет вид:

$$\langle (x_1^s, x_1^v), \dots, (x_i^s, x_i^v), \dots, (x_m^s, x_m^v) \rangle, \quad (2)$$

где:  $x_i^s, x_i^v$  — значения характеристик ключевых профессиональных компетенций специалиста и категории квалификационных требований к ним, соответственно в  $i$ -ой паре «характеристика-требование»;

$m$  — число пар «характеристика-требование», то есть размерность вектора  $SV$ .

Далее пары «характеристика-требование» будем называть для краткости признаками. Информация о совершенстве шкал признаков представляется множествами номеров:

$I_H$  — множество номеров признаков с номинальными шкалами;

$I_{II}$  — множество номеров признаков с порядковыми шкалами;

$I_K$  — множество номеров признаков с количественными шкалами.

Разумеется, что:  $I_H \in I_{II} \in I_K = I\{1, \dots, m\}$ .

Для каждого признака  $i$  имеется соответствующий носитель шкалы  $X_i$ . Для носителей порядковых и количественных шкал увеличение оценок (градаций) соответствует возрастанию ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста и/или квалификационных требований к ним.

Вектор  $SV$  и множества  $I_H, I_{II}$  и  $I_K$  формируются в аналитическом блоке модели оценки соответствия информационно-аналитической системы в рамках МТО, в который вводят и носители шкал  $X_i$  для всех  $i \in I$ . Все эти данные используются в «работе» критерия (показателя)  $K$ , при помощи которого аналитический блок получает значение оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности.

В самом простом варианте у оценки уровня соответствия всего два значения - «соответствует» и «не соответствует». При этом первое значение возникает в том случае, когда все значения характеристик ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста удовлетворяют составу соответствующих квалификационных требований к ним по той или иной специальности. В противном случае будет иметь место вторая оценка. Алгоритмически ее реализация не представляет никаких принципиальных трудностей. Действительно, если учитывать возрастание предпочтений при увеличении градации, то носитель порядковой шкалы  $X_a$  критерия соответствия  $K$  можно представить в виде  $X_a = \{0, 1\}$ , что можно записать следующим образом:

$$X_a = \begin{cases} 1 & \text{при выполнении условий} \\ 0 & \text{в случае, когда хотя бы одно условие невыполняется} \end{cases} \quad (3)$$

$$X_a = \begin{cases} x_i^s = x_i^v, i \in I_H; x_i^s \geq x_i^v, i \in I_{II} \cup I_K \end{cases}$$

При этом необходимо учитывать, что неполное выполнение одних требований на практике может компенсироваться «перевыполнением» других. Отсюда появляется хорошо известная в теории многокритериального выбора проблема учета возможности компенсации (замещения) потерь по одним критериям выигрышами по другим [1, с. 87].

При решении этой проблемы следует понимать, что не все требования являются одинаково важными и значимыми с точки зрения будущего специалиста. Самый известный и распространенный способ решения проблемы компенсации - использование некоторого обобщенного критерия (чаще всего — взвешенной суммы критериев), в состав которого включаются коэффициенты важности критериев. Для этого будем исходить из того, что всякий обобщенный критерий с коэффициентами важности формируется на основе средней Колмогорова-Нагуно [8, с. 137]. В рассматриваемом нами случае коэффициент важности будет иметь следующий вид:

$$K(s, v) = \sum_{i=1}^m \alpha_i f[\varphi_i(x_i^s - x_i^v)], \quad (4)$$

где:  $i$  — возрастающие функции, «нормализующие» исходные признаки (т.е. приводящие их к сопоставимому виду);

$\alpha_i$  — (количественные) коэффициенты важности;

$f$  — возрастающая функция, отражающая компенсационную структуру многокритериальных предпочтений.

Чаще всего встречаемый на практике обобщенный критерий «взвешенная сумма» (или «линейная свертка») соответствует  $f(t)=t$ . Если взять чаще всего применяемую функцию

$$\varphi_i = \frac{u}{u^*}, \tag{5}$$

где  $u^*$  — наибольшее значение шкальной оценки критерия  $i$ , то, согласно (5), взвешенная сумма принимает вид:

$$K(s, v) = \sum_{i=1}^m \alpha_i \frac{x_i^s - x_i^v}{x_i^* - x_i^*}, \tag{6}$$

где  $x_i^*$ ,  $x_i^*$  — наибольшая и наименьшая шкальные оценки признака  $i$ .

Однако применительно к задаче оценки соответствия этот способ не является достаточно корректным (адекватным). Это объясняется тем, что, согласно выражениям (4) и (5), для вычисления обобщенного критерия необходимо произвести арифметические операции со значениями  $x_i^s$  и  $x_i^v$ , а это предполагает, что все признаки должны быть количественными. Но, как было показано выше, большинство признаков имеет качественные шкалы — порядковые и даже номинальные. Кроме того, этот способ обладает целым рядом недостатков, ряд из которых вызваны отсутствием строгого определения понятия «важность критерия». По этим же причинам не годится и известный метод целевого программирования, который основан на оценке близости точки  $x^s = (x_1^s, \dots, x_m^s)$  к идеальному множеству, которое определяется условием выполнения всех требований-ограничений (3), при помощи «взвешенного расстояния», определяемого формулой вида:

$$D(s, v) = \sum \alpha_i \varphi_i |x_i^s - x_i^v| \tag{7}$$

#### Обоснование предлагаемого инструментария

Однако теория количественной важности критериев допускает наличие порядковой шкалы критериев [9, с. 603]. Опираясь на идеи и технику этой теории, можно предложить корректный и эффективный инструментарий для решения задачи оценки соответствия ключевых профессиональных компетенций специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности. Кратко его можно описать следующим образом.

Прежде всего, вводится порядковая шкала степеней соответствия  $Xa = \{0, 1, \dots, h\}$ , причем каждой ее градации приписывается соответствующая содержательная характеристика. Например, при  $h = 4$  градации такой шкалы могут выглядеть следующим образом: не соответствует; частично соответствует; почти соответствует; вполне соответствует; более чем соответствует.

Относительная важность требований выражается соответствующими коэффициентами важности  $a_i$  — положительными числами, в сумме равными некоторому положительному числу  $a$ :

$$a_i \geq 0, i = 1, \dots, m; \sum_{i=1}^m a_i = a.$$

Обычно берут  $a = 1$ . Однако значительно удобнее положить  $a = 100$  и оперировать «важностью» в процентном отношении. Здесь и далее все понятия и термины, связанные с важностью, понимаются согласно теории важности.

Значением оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций специалиста  $s$  составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности  $v$  является градация  $k$  носителя шкалы  $Xa$ , если наибольшая сумма коэффициентов важности требований, выполняющихся не меньше некоторого порога  $b_k$ , но не достигает следующего порога  $b_{k+1}$ :

$$K(s, v) = k \text{ при } b_k \leq \max \sum a_i \leq b_{k+1}, \quad k \in \{0, 1, \dots, h\} \quad i \in I(x^s, x^v) \quad (8)$$

(для  $k = h$  из записи исключается правое неравенство  $\dots < b_{k+1}$ , а для  $j = 0$  – левое неравенство  $b_k$ ).

Под  $I(x^s, x^v)$  понимается множество номеров  $I$ , для которых выполнены условия с исходными или же компенсационными неравенствами. На множестве таких условий и берется максимум.

Числовые пороги (уровни)  $b_j$  должны быть назначены в результате содержательного анализа задачи оценки соответствия ключевых профессиональных компетенций специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности, а также статистической обработки мнений экспертов (специалистов).

Обозначим через  $C$  множество пар номеров  $(i, j)$  таких, что уменьшение значения характеристики  $x_i^s$  компенсируется увеличением характеристики  $x_j^s$ . Оно строится на основе обработки информации, получаемой из базы данных информационных моделей оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций специалиста составу установленных квалификационных требований к ним по той или иной специальности. Если у обеих характеристик  $i, j$  порядковые шкалы, то компенсационные неравенства будут иметь вид:

$$x_i^s - 1 \geq x_i^v, \quad x_j^s + 1 \geq x_j^v \quad (9)$$

Очевидно, что числа в левых частях этих неравенств по смыслу представляют собой номера градаций носителей шкал характеристик  $i$  и  $j$ . Если же шкала характеристики  $i$  - порядковая, а шкала характеристики  $j$  - количественная, то компенсационные неравенства будут иметь следующий вид:

$$x_i^s - 1 \geq x_i^v, \quad x_j^s + \delta_j \geq x_j^v \quad (10)$$

где  $\delta_j$  - компенсирующая величина (коэффициент замещения  $i$  на  $j$ ).

Наконец, если характеристика  $i$  имеет количественную шкалу, а характеристика  $j$  - порядковую, то компенсационные неравенства приобретают вид:

$$x_i^s - \delta_i \geq x_i^v, \quad x_j^s + 1 \geq x_j^v \quad (11)$$

где  $\delta_i$  - компенсируемая величина.

Задача построения такой системы компенсационных неравенств, для которой величина  $\sum a_i, i \in I(x^v, x^s)$  будет максимальна, является комбинаторной оптимизационной задачей. При небольшом объеме множества  $C$  эта задача может решаться прямым перебором. Для большого объема множества  $C$  разработка оптимальных алгоритмов решения этой задачи требует дальнейших научных исследований.

Аналитический блок в составе МТО, учитывая значения вектора  $SV$  и используя описанный метод вычисления значения критерия  $K$ , осуществляет оценку уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности (или наоборот). В результате использования аналитического блока в составе МТО можно получить название и номер градации совокупности показателей при помощи шкалы  $Xa$  в качестве искомого



значения оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности.

#### *Заключение*

Таким образом, нами предложен механизм консолидации процессов повышения качества ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста, актуализации инновационного потенциала и комплексной мотивации его деятельности, а так же предложен инструментарий, обеспечивающие формирование информационно-аналитической модели как основы реализации предложенного подхода для оценки уровня соответствия ключевых профессиональных компетенций будущего специалиста составу квалификационных требований к ним по той или иной специальности.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект №16-06-50014а(ф) «Модульные технологии подготовки квалифицированных специалистов: внедрение инновационных форм обучения, преимущества и перспективы, проблемы и пути их решения».*

#### *Список литературы:*

1. Аскеров Э. М., Рудинский И. Д. Автоматизация многокритериального оценивания профессиональных компетенций будущих специалистов // Информатизация образования и науки. 2010. Вып. 3(7). С. 82-89.
2. Королева В. В. Модульное обучение как один из способов повышения качества подготовки специалиста // Молодой ученый. 2015. №3. С. 787-790.
3. Гетманчук А. В. Экономико-математические методы и модели. М.: Дашков и Ко, 2013. 188 с.
4. Худoley Г. С., Стебеньяева Т. В. Модульное построение образовательного процесса // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. №03 (57). Ч. 1. С. 67-70. doi:10.23670/IRJ.2017.57.004
5. Кумскова И. А. Базы данных. М.: КноРус, 2018. 400 с.
6. Чибиков А. С. Проблемно-модульная технология в профессиональном обучении высокотехнологичным профессиям и специальностям // Мир науки. 2016. Т. 4. №2 Режим доступа: <http://mir-nauki.com/PDF/10PDMN216.pdf> (дата обращения: 16.02.2018).
7. Умнов А. Е. Методы математического моделирования. М.: МФТИ, 2012. 295 с.
8. Орлов А. И. Вероятность и прикладная статистика: основные факты. М.: КноРус, 2016. 192 с.
9. Подиновский В. В. Теория важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений при неопределенности. I. Исходные положения // Информационные технологии моделирования и управления. 2010. №5 (64). С. 599-607.

#### *References:*

1. Askerov, E. M., & Rudinsky, I. D. (2010). Automation of multi-criteria evaluation of professional competencies of future specialists. *Informatization of education and science*, 3 (7). 82-89
2. Koroleva, V. V. (2015). Modular training as one of the ways to improve the quality of specialist training. *Young Scientist*, (3). 787-790
3. Getmanchuk, A. V. (2013). Economic-mathematical methods and models. *Moscow: Dashkov and Ko*, 188
4. Khudoley, G. S., & Stebenyaeva, T. V. (2017). The modular construction of the educational process. *International Scientific and Research Journal*, 03 (57). Part 1. 67-70 doi: 10.23670 / IRJ.2017.57.004
5. Kumsikova, I. A. (2018). Databases. *Moscow: KnoRus*, 400

6. Chibakov, A. S. (2016). Problem-modular technology in vocational training of high-tech professions and specialties. *The world of science*, 4 (2) Access mode: <http://mir-nauki.com/PDF/10PDMN216.pdf> (date of circulation: 16.02.2018).
7. Umnov, A. E. (2012). *Methods of mathematical modeling*. Moscow: MFTI, 295
8. Orlov, A. I. (2016). *Probability and applied statistics: basic facts*. Moscow: KnoRus, 192
9. Podinovsky, V. V. (2010). Theory of the importance of criteria in multicriteria decision-making problems with uncertainty. I. Initial positions. *Information technologies of modeling and management*, 5 (64). 599-607

Работа поступила  
в редакцию 19.02.2018 г.

Принята к публикации  
23.02.2018 г.

---

Ссылка для цитирования:

Худолей Г. С., Ларин С. Н. Применение модульных технологий обучения для формирования модели ключевых компетенций специалистов в соответствии с квалификационными требованиями // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 301-310. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/khudolei> (дата обращения 15.03.2018).

Cite as (APA):

Khudolei, G., & Larin, S. (2018). Application of modular teaching technologies for formation of key models competencies of specialists under the conformity with qualification requirements. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (3), 301-310