

МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА

БРУСНИК Олег Владимирович – канд. пед. наук, доцент, Институт природных ресурсов.

E-mail: brusnikov@tpu.ru

МУРАТОВА Елена Анатольевна – канд. техн. наук, доцент, кафедра инженерной педагоги-

ки. E-mail: muratova@tpu.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

Адрес: 634050, г. Томск, просп. Ленина, 30

***Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы современного нефтегазового образования в Российской Федерации. Предложена комплексная модель методической системы обучения нефтегазовому делу, в большой степени ориентированная на работодателя. Особенностью предлагаемой методической системы обучения является внедрение проблемно-ориентированной модели обучения с использованием инновационных образовательных технологий, организация реальных и виртуальных пространств общения между студентами и преподавателями, а также экспертная поддержка и организация центров отработки стандартных навыков. Рекомендуемая модель позволит уменьшить дисбаланс между требованиями нефтегазовых компаний к квалификации выпускников и содержанием образовательной программы по направлению «Нефтегазовое дело».*

***Ключевые слова:** методическая система обучения, нефтегазовое дело, междисциплинарный экзамен, профессиональная компетентность, инженерная педагогика, стандарты CDIO*

***Для цитирования:** Брусник О.В., Муратова Е.А. Методология формирования профессиональных компетенций в области нефтегазового дела // Высшее образование в России. 2017. № 8/9 (215). С. 43-49.*

В настоящее время нефтегазовый комплекс в Российской Федерации играет значительную роль в формировании бюджета страны, и заинтересованность государства в его развитии не вызывает сомнений. Однако при реализации масштабных проектов, даже с условием активного участия государственной власти и бизнеса, отрасль сталкивается с проблемой нехватки высококвалифицированных специалистов. На сегодняшний день этой теме посвящён ряд статей. Уровень знаний, с которым молодой специалист приходит на работу в компанию, оставляет желать лучшего, что показывает дисбаланс между требованиями компаний к квалификации выпускников учебных заведений и содержанием программ обучения. Дефицит кадров для нефтегазовой отрасли представляет собой скорее проблему качества, нежели количества [1].

В настоящее время ведется интенсивный поиск и внедрение новых форм и методов обучения студентов. В связи с этим одними из основных задач, которые должен ставить перед собой современный преподаватель, являются проведение обучения в интерактивном режиме, повышение интереса студентов к изучаемой дисциплине, приближение учебного процесса к практике повседневной жизни, а также обучение студентов навыкам урегулирования конфликтов, работе в команде и т.д. Необходимо не только подготовить специалиста высокого уровня, но и включить его на стадии обучения в разработку инновационных технологий, адаптировать к условиям производственной среды, сделать проводником новых решений, успешно выполняющим функции менеджера. Для этого нужно изначально настраивать студентов на выработку

умений получать знания и осваивать будущую профессию. Студент, как будущий специалист, должен понимать, каким образом, получив социальные и профессиональные навыки, он сможет применить их в практической деятельности. Именно инновационные методы и педагогические технологии в преподавании смогут помочь преподавателю в решении поставленных задач.

В контексте вышесказанного актуальным является обучение нефтегазовому делу в рамках собственного образовательного стандарта ТПУ, созданного на основе ФГОС ВО и мировых стандартов инженерного образования, критериев международной аккредитации образовательных программ, а также сертификации и регистрации профессиональных инженеров в международных регистрах.

Стандарт предусматривает методологию компетентностного подхода (Outcome-Based Approach) к проектированию, реализации и оценке качества образовательных программ, создание личностно-ориентированной образовательной среды (Student-Centred Education), использование кредитно-накопительной системы (ECTS) для оценки результатов обучения и содержания образовательных программ, рейтинговой системы оценки качества освоения программ студентами, асинхронную организацию учебного процесса с приоритетом самостоятельной работы студентов (Learning VS Teaching) и применение активных образовательных технологий [2].

В качестве ещё одного примера, вызывающего интерес, можно назвать инновационную образовательную технологию, разработанную и успешно применяемую в Российском государственном университете имени И.М. Губкина. Она позволяет в стенах университета имитировать реальную практическую деятельность выпускника в инжиниринговых организациях и на производственных предприятиях нефтегазового комплекса. Технология базируется на системном использовании новейших достижений информационных технологий (ИТ-индустрии), что дало возможность смоделировать в вузе среду про-

фессиональной деятельности специалистов нефтегазового профиля: нефтегазовые промыслы, предприятия нефтегазотранспорта и нефтегазопереработки и др. [3].

В современных условиях в связи с нелинейностью ценообразования на нефтегазопродукты, компании нефтегазовой отрасли особенно заинтересованы в получении высококлассных специалистов, обладающих конкретными профессиональными компетенциями. И часто возникает дисбаланс между требованиями компаний к квалификации выпускников учебных заведений и содержанием образовательных программ. Компании нефтегазовой отрасли вынуждены отправлять своих молодых сотрудников – выпускников вузов на курсы для формирования тех компетенций, которые требуются компании на данный момент. На наш взгляд, первым шагом на пути устранения указанного дисбаланса является создание центра по формированию профессиональных компетенций в области нефтегазового дела. Его целью будет исследование проблемы качества образования в нефтегазовой сфере и создание методической системы обучения нефтегазовому делу как упорядоченной совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных методов, форм и средств планирования и проведения, контроля, анализа, корректирования учебного процесса, направленных на повышение эффективности обучения учащихся [4, с. 322].

Сердцевиной предлагаемой методической системы является правильное понимание заказчика и грамотная постановка цели для получения ожидаемого образовательного результата, что потребует использования инновационных образовательных технологий, нелинейно организованного учебного плана, изменения лекционной нагрузки, увеличения времени для самостоятельной и групповой работы обучающихся, реализации индивидуальной образовательной программы, использования опыта ведущих зарубежных и российских вузов.

Особенности данной методической системы – внедрение проблемно-ориентиро-

ванной модели обучения с применением инновационных образовательных технологий, организация реальных и виртуальных пространств общения между студентами и преподавателями, а также экспертная поддержка и организация центров отработки стандартных навыков. Предполагается широкое применение интерактивных и активных методик и форм проведения учебных занятий в виде:

- деловых игр, позволяющих осуществлять имитацию реальных ситуаций и моделировать профессиональную деятельность путём игры;
- «круглых столов», формирующих умения решать проблемы и обучающихся культуре ведения дискуссии;
- «мозговых штурмов» для организации коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем;
- анализа конкретных ситуаций (case study) с целью развития активной познавательной деятельности обучающихся.

Важным элементом предлагаемой системы обучения нефтегазовому делу являются пакеты оценочных средств. Они включают типовые задания, контрольные работы, тесты и другие материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Их особенностью являются комплексность и функциональность, предполагающие связь приобретаемых компетенций с конкретными видами и задачами профессиональной деятельности в связи с запросами работодателей из нефтегазовой отрасли. Например, оценка функциональных компетенций не может сводиться к ответам на вопросы тестового характера, поскольку функциональные компетенции – это то, что человек должен уметь делать в трудовой сфере. Как правило, она предполагает формулировку типа «способность формулировать цели, задачи и стратегии, выявлять тенденции, строить прогнозы...».

Одним из итоговых оценочных мероприятий, позволяющих сопоставить результаты обучения и выявить основные тенденции для

совершенствования образовательной программы, является междисциплинарный экзамен, который с 2016 г. в Томском политехническом университете будет проводиться в формате компьютерного онлайн-тестирования; продолжительность экзамена – 180 минут (стандартизированный экзамен). Варианты билетов генерируются в соответствии с заданной структурой экзамена. Параллельность обеспечивается подбором заданий при разработке билетов таким образом, что задания, расположенные в билетах на одинаковых позициях, одинаковы по сложности и оценивают сходные контролируемые индикаторы и содержание. Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам обучения ФГОС ВО по направлению «Нефтегазовое дело», зафиксированными в основной образовательной программе ТПУ и заданными контролируемыми индикаторами достижения результатов обучения. Вопросы и задачи имеют междисциплинарную и практико-ориентированную направленность.

Структура экзамена по направлению «Нефтегазовое дело» содержит ключевые направления в подготовке выпускников, представленные в *таблице 1*. Задания, включённые в Стандартизированный экзамен, оценивают базовую подготовку студентов и степень готовности выпускников программ бакалавриата к обучению в магистратуре ТПУ по направлению «Нефтегазовое дело».

Представим предварительные результаты, которые были получены в результате апробации разработанных оценочных средств. В ней приняли участие 97 студентов-магистрантов Института природных ресурсов ТПУ; они не только оценивали корректность введённых правильных ответов, но и выступали в роли экспертов-технологов. В *таблице 2* представлены общие результаты по модулям. Как мы видим, средний балл по каждому модулю составляет 50%. Имеющаяся изменчивость тестового балла позволяет осуществлять дифферен-

Таблица 1

Структура стандартизированного экзамена по направлению «Нефтегазовое дело»

№	Название модуля	Количество заданий в билете
1	Химия нефти и газа	20
2	Разработка и эксплуатация НГС	18
3	Гидравлика и нефтегазовая динамика	20
4	Эксплуатация и диагностика оборудования газонефтепроводов	16
5	Строительные конструкции	20
6	Технология бурения НГС и монтаж бурового оборудования	16

Таблица 2

Результаты апробации стандартизированного экзамена

Кол-во человек	Ср. балл, %	1-й модуль	2-й модуль	3-й модуль	4-й модуль	5-й модуль	6-й модуль
97	54,48	53,1	59,5	62,3	49,6	46,5	55,7

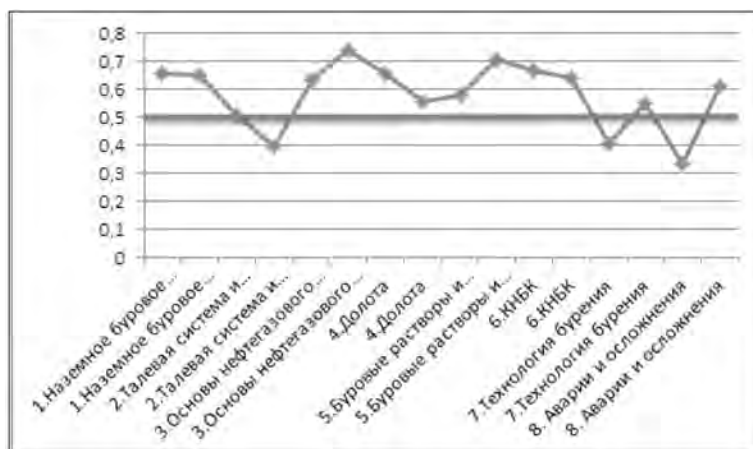


Рис. 1. Визуализация профиля подготовки по модулю «Технология бурения НГС и монтаж бурового оборудования»

цию студентов по уровню их подготовки и отбирать для обучения в магистратуре наиболее подготовленных. Кроме того, результаты тестирования позволяют получить качественную характеристику профиля подготовки выпускников программ бакалавриата. Например, по результатам апробации можно визуализировать профиль по одному из указанных модулей (рис. 1). В данный модуль включено восемь тем, из которых в тест входят два задания. Горизонтальная выделенная линия определяет темы,

которые представлены «низкими» значениями. После оценки качества заданий такие «низкие» значения будут свидетельствовать о низком уровне подготовки в рамках диагностируемых тем и индикаторов сформированности результатов обучения. Каждая тема, включённая в оценочное средство, соотносена с комплексными результатами обучения по основной образовательной программе «Нефтегазовое дело». В таблице 3 представлены темы, которые включены в комплект оценочных средств.

Таблица 3

Контролируемые темы, формирующие базовые результаты обучения по направлению «Нефтегазовое дело» по модулю «Технология бурения НГС и монтаж бурового оборудования»

Контролируемые темы	Количество заданий в билете
Подготовка скважин к эксплуатации и методы их освоения	2
Технологии и техника воздействия на залежь нефти и призабойную зону скважин	2
Теория подъема жидкости из скважин и методы гидродинамических исследований скважин. Эксплуатация фонтанных и газлифтных скважин	2
Эксплуатация скважин установками штанговых глубинных и электроцентробежных насосов	2
Общая характеристика параметров месторождения	2
Системы разработки месторождений	2
Технологии и показатели разработки месторождений	2
Разработка месторождений с применением заводнения	2
Увеличение нефтеотдачи и интенсификация притока	2

Таблица 4

Контролируемые результаты обучения по направлению «Нефтегазовое дело»

Результат обучения ООП	Контролируемый индикатор достижения РО	Модули					
		1	2	3	4	5	6
Р5. Управлять технологическими процессами, эксплуатировать и обслуживать оборудование нефтегазовых объектов	К.15. Оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве	+		+		+	+
	К.16. Выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	+		+		+	+
	К.17. Проводить исследование технологических процессов, совершенствовать технологическое оборудование и осуществлять реконструкцию производства	+		+	+	+	+

Приведем фрагмент из Спецификации экзамена с контролируемыми результатами обучения по основной образовательной программе (Табл. 4).

Таким образом, вводя инновационные технологии обучения и оценивания, возможно создать такое образовательное пространство для студентов, которое бы позволило студенту выбирать индивидуальный профиль сформированности результатов обучения, получать оперативную связь о качестве их сформированности и эффективно использовать предоставляемые университетом ресурсы.

Реализовать данную методологию формирования профессиональных компетенций в

области «Нефтегазового дела» усилиями отдельного преподавателя невозможно. Нельзя и просто «перенастроить» сложившиеся к настоящему моменту учебные процессы, перевести их на новый уровень, обеспечивающий соответствие запросам работодателей, без создания «новых» структур (комплексов), которые позволят системно изменить ситуацию в области подготовки конкурентоспособных выпускников. Одним из решений является создание центра по формированию профессиональных компетенций в области нефтегазового дела на базе существующей кафедры и института природных ресурсов. Специалисты данного центра будут выполнять работу по проектированию и обеспече-

нию основных образовательных программ и модулей, ориентированных на реальные запросы профессионального сообщества. Такая деятельность не будет дублировать уже существующие процессы, это «надстройка», обеспечивающая функциональность управлений по работе с кадрами крупных корпораций и корпоративных университетов. Тем самым вуз приобретает возможность создавать условия для организации деятельности студентов в инжиниринговых организациях и на производственных предприятиях нефтегазового комплекса, получать профессиональную поддержку по результатам оценивания. Кроме того, в таких центрах можно будет обеспечить «социальное» обучение, которое является одним из требований стандарта CDIO [5]. Сотрудники центра возьмут на себя ответственность за проектирование и методическое сопровождение образовательных программ, предоставляя преподавателям дополнительное время для преподавания и научно-исследовательской деятельности, а также создадут условия для повышения квалификации научно-преподавательского состава с целью формирования социальных и профессиональных навыков, необходимых в практической деятельности [6].

Считаем, что предложенная комплексная модель методической системы обучения нефтегазовому делу позволит уменьшить дисбаланс между требованиями нефтегазовых компаний к квалификации выпускников и

содержанием программы обучения по направлению «Нефтегазовое дело».

Литература

1. Балаба В.И. Кадровое обеспечение нефтегазового дела // Бурение и нефть. 2013. № 1. URL: <http://burneft.ru>; Балаба В.И. Человеческие ресурсы инноваций в нефтегазовом деле // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. 2012. № 4. С. 13–16.
2. Чучалин А.И., Замятин А.В. Управление образовательной деятельностью в интегрированной системе менеджмента качества вуза // Вопросы образования. 2010. № 1. С. 116–133.
3. Мафтынов В.Г., Пятибратов П.В., Шейнбаум В.С. Развитие инновационной образовательной технологии обучения студентов в виртуальной среде профессиональной деятельности // Высшее образование сегодня. 2012. № 5. С. 4–8.
4. Кфисько В.Г. Психология и педагогика: Схемы и комментарии. М.: Владос-Пресс-2001. 368 с.
5. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание / Пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 17 с.
6. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э.Ф. Кроули, Й. Малмквист, С. Остлунд, Д.Р. Бродер, К. Эдстрем; пер. с англ. С. Рыбушкиной / Под науч. ред. А. Чучалина; НИУ ВШЭ. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2015. 504 с.

Статья поступила в редакцию 26.04.17.

Принята к публикации 28.07.17.

METHODOLOGY TO DESIGN PROFESSIONAL COMPETENCES IN THE FIELD OF OIL AND GAS INDUSTRY

Oleg V. BRUSNIK – Cand. Sci. (Education), Assoc. Prof., e-mail: brusnikov@tpu.ru

Elena A. MURATOVA – Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., e-mail: muratova@tpu.ru

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Address: 30, Lenin prosp., Tomsk, 634050, Russian Federation

Abstract. The article addresses the issues in the sphere of oil and gas education. The authors propose an integrated methodical employer oriented system for oil and gas education. This is a problem-based educational model implementing innovative educational technologies for organization the real and virtual communication space for students and lecturers. The model uses active and interactive learning methods such as business games, round table discussions, brain storms, case study and

others. An important element of the proposed educational system is an assessment toolkit including a set of typical tasks, tests, which feature the close connection with the special needs of employers. One of the final assessment tests in this model is an interdisciplinary examination, which since 2016 is being held in online test format in Tomsk Polytechnic University (180-minute standardized exam).

The implementation of the innovative model implies creating of new centres for formation graduates' professional competences in oil and gas sphere. These centres will provide conditions for students' activities in engineering organizations with an expert support. According to CDIO standards these centres will also provide so called "social" education. On the whole the proposed model of innovative oil and gas education enables to reduce the disbalance between the demands of oil and gas companies to graduates and the currently performed education program "Oil and gas business."

Keywords: oil and gas education, methodical s employer oriented system of training, problem-based educational model, interdisciplinary examination, professional competence, CDIO standards

Cite as: Brusnik, O.V., Muratova, E.A. (2017). [Methodology to Design Professional Competences in the Field of Oil and Gas Industry]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 8/9 (215), pp. 43-49 (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Balaba, V.I. (2013). [Staffing the Oil and Gas Engineering]. *Burenie i nef't'* [Drilling and Oil]. No. 1. URL: <http://burneft.ru> (In Russ.); Balaba, V.I. (2012). [Human Resources of Innovations in Oil and Gas Engineering]. *Upravlenie kachestvom v neftegazovom komplekse* [Quality Management in the Oil and Gas Sector]. No. 4, pp. 13-16. (In Russ.)
2. Chuchalin, A.I., Zamyatin, A.V. (2010). [Management of Educational Activities within an Integrated System of the University Quality Management]. *Voprosy obrazovaniya* [Issues of Education]. No. 1, pp. 116-133. (In Russ.)
3. Martynov, V.G., Pyatibratov, P.V., Sheinbaum, V.S. (2012). [The Development of Innovative Educational Technology of Students' Training of in a Virtual Environment of Professional Activities]. *Vysshee obrazovanie segodnya* [Higher Education Today]. No. 5, pp. 4-8. (In Russ.)
4. Krys'ko, V.G. (2001). *Psikhologiya i pedagogika. Skhemy i kommentarii* [Psychology and Pedagogy: Diagrams and Comments]. Moscow: Vldos-Press. 368 p. (In Russ.)
5. The Worldwide CDIO Initiative. Standards: Information and Methodical Edition / Translated from Eng., Chuchalin, A. I., Petrovskaya, T.S., Kulyukina, E.S. (Eds); Tomsk Polytechnic University. Tomsk: Tomsk Polytechnic University Publ., 2011. 17 p. (In Russ.)
6. Crawley, E.F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D.R., Edström, K. (2014). *Rethinking Engineering Education. The CDIO Approach*. Springer International Publishing Switzerland.

The paper was submitted 26.04.17.

Accepted for publication 28.07.17.