

УДК 378.14 (Высшее профессиональное образования. Высшая школа. Подготовка научных кадров. Педагогика высшей школы)

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА ПО ФИЗИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ В НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ, МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ УРОВНЕЙ СФОРМИРОВАННОСТИ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОБЛЕМЫ)

© 2017 Д.В.Попов

Попов Дмитрий Владиславович, старший преподаватель кафедры общей физики и физики нефтегазового производства. E-mail: popovgoldmer@mail.ru

Самарский государственный технический университет. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 17.03.2016

В статье дана авторская трактовка профессиональной экспериментально-исследовательской компетенции, определены её функциональные и содержательные компоненты. Представлена модель системы формирования у студентов профессиональной экспериментально-исследовательской компетенций. Рассмотрена методика выявления уровня сформированности профессиональных компетенций. Приведены результаты опытно-экспериментальных исследований эффективности компетентностно-модульной технологии формирования у студентов профессиональной экспериментально-исследовательской компетенции. *Вывод.* Результаты эксперимента и практика проведения экспериментально-исследовательских лабораторных работ по физическим процессам нефтегазового производства на нефтетехнологическом факультете Самарского государственного технического университета (СамГТУ) по разработанной компетентностно-модульной технологии свидетельствует о ее достаточно высокой эффективности, а последние два года число студентов со сформированными профессиональными экспериментально-исследовательскими компетенциями возросло на базовом уровне на 34%, на повышенном – на 23%. Достигнутые уровни сформированности ПЭИК позволяют выпускникам вуза успешно заниматься не только организационно-управленческой, производственно-технологической, но и проектной и научно-исследовательской деятельностью.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, лабораторно-физический эксперимент, нефтегазовое производство, система формирования компетенции.

Лидирующее положение нашей страны на мировом рынке нефтегазовой продукции, все возрастающие требования к её качеству и экологичности, актуализировали проблему подготовки специалистов нового профиля – горных инженеров по физическим процессам нефтегазового производства (специальность 13.12.01).

Весьма существенно, что Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования подготовки специалистов по специальности 13.12.01 – физические процессы горного или нефтегазового дела определил в качестве результата освоения студентами основной образовательной программы – сформированные у них кластеры общекультурных и профессиональных компетенций. В совокупности представленных в этом стандарте компетенций (66 дескрипторов, 22 из которых относятся к общекультурным компетенциям, а 44 к общепрофессиональным и специализированным профессиональным компетенциям) содержится

профессиональная компетенция под номером ПК-23, которую можно правомерно назвать профессиональной экспериментально-исследовательской компетенцией.

Профессиональная экспериментально-исследовательская компетенция (ПЭИК) будущего специалиста по физическим процессам нефтегазового производства в самом общем случае понимается, как его готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерения, его «готовность обрабатывать и интерпретировать полученные в эксперименте результаты, составлять и защищать отчеты»[1]. Это лаконично и емко сформулированная дефиниция ПЭИК аккумулировала в себе готовность выпускника вуза выполнять экспериментальные исследования в широчайшем спектре физических процессов (механика твердого тела, гидро-аэродинамика жидкости и газа, электричество и электромагнетизм, термодинамика, оптика

и др.) во всех сферах нефтегазового производства.

С целью эффективного развития и системного формирования у студентов профессиональной экспериментально-исследовательской компетенции в процессе выполнения ими учебных лабораторных работ была разработана на качественном уровне теоретическая / феноменологическая модель системы формирования ПЭИК. Любая компетенция, в том числе и ПЭИК, имеет сложную внутреннюю интегративную структуру с большим числом компонентов разной природы [2]. Для решения рассматриваемой проблемы необходимо и достаточно учитывать лишь содержательные и функциональные компоненты ПЭИК. Содержательные компоненты (когнитивный, операциональный и деятельностный) позволяют опосредо-

вано контролировать, измерять и оценивать уровни сформированности ПЭИК. Функциональные компоненты отражают этапы и виды экспериментально-исследовательской деятельности студентов в процессе выполнения лабораторных работ. Здесь также три взаимосвязанных и преемственно реализуемых компонента: ККП – планирование и подготовка физического лабораторного эксперимента; ККВ – собственно процесс выполнения экспериментально-исследовательской лабораторной работы; ККОО – статистическая обработка экспериментальных данных и презентация результатов эксперимента. Матрица дескрипторов содержательных и функциональных компонентов ПЭИК представлена в таб. 1.

Таб. 1 Дескрипторы функциональных и содержательных компонентов ПЭИК
(Deskritora functional and PEIK substantial components)

Функциональные компоненты ПЭИК	Содержательные компоненты ПЭИК		
	Когнитивный	Операциональный	Деятельностный
ККП – планирование и подготовка лабораторного эксперимента	Знание теоретических основ планирования эксперимента, знание инструментальных основ контроля и измерения	Умение составлять планы проведения физического эксперимента, выбора инструментальных средств	Владение техникой расчета многофакторных физических экспериментов. Оценивание готовности инструментальных средств
ККВ – процесс выполнения экспериментально-исследовательской работы	Знание психомоторных операций проведения эксперимента, процедур наблюдения и регистрации состояния и параметров процесса, правил обеспечения безопасности эксперимента	Умение выполнять психомоторные операции, процедуры наблюдения и регистрации состояния и параметров процесса, обеспечивающие безопасность проведения эксперимента	Владение психомоторными процедурами, техникой наблюдения и регистрации состояния и параметров физического процесса, техникой обеспечения безопасности проведения эксперимента
ККОО – статистическая обработка экспериментальных данных и презентация результатов эксперимента	Знание методов статистической обработки экспериментальных данных. Знания способов и приемов эффективного отображения и презентации результатов эксперимента	Умение выбора метода обработки экспериментальных данных, использования знаково-смысловой наглядности представленных результатов	Владение математическими методами обработки экспериментальных данных, натуральными и компьютерными техниками презентации результатов эксперимента

Информативно-дидактическая база включает в себя формирование ПЭИК: содержание физических учебных дисциплин, содержание лабораторных работ, содержание учебной и производственной практик. На основании этого был разработан учебно-методический комплекс по выполнению лабораторных работ студентами I–V курсов специальности физические процессы горного или нефтегазового производства. Этот комплекс

включает следующие циклы лабораторных работ по курсу физики: механика, электричество, оптика; в количестве 90 работ, в объёме 108 часов, которые внедрены в учебный процесс кафедры общей физики и физики нефтегазового производства СамГТУ. Для выявления уровня сформированности ПЭИК и эффективного использования компетентностно-модульной технологии ПЭИК было проведено опытно-экспериментальное исследо-

вание. Поскольку непосредственно измерить уровень ПЭИК не представляется возможным, эта компетенция разбивается на три компонента: 1) когнитивный; 2) операциональный; 3) деятельностный, которые можно измерить с помощью специальных тестов. Оценка сформированности компонентов проводится по разработан-

ным дискриторам функциональных и содержательных компонентов ПЭИК приведенных в таб. 1. По результатам эксперимента были установлены уровни сформированности ПЭИК представленные в таб. 2. Для лучшего восприятия и наглядности эти результаты воспроизведены в виде диаграмм на рис. 1.

Таб.2 Уровни сформированности ПЭИК (Levels of formation of PEIK)

Компонентный состав ПЭИК	Уровни сформированности	Количество студентов (в % к выборке по годам)	
		КГ, 2011 г.	ЭГ, 2014 г.
когнитивный	базовый/пороговый	80	14
	повышенный	19	31
	высокий	1	55
операциональный	базовый/пороговый	73	20
	повышенный	27	27
	высокий	1	53
деятельностный	базовый/пороговый	67	42
	повышенный	20	26
	высокий	13	32
интегральная оценка	базовый/пороговый	73	25
	повышенный	22	28
	высокий	5	47

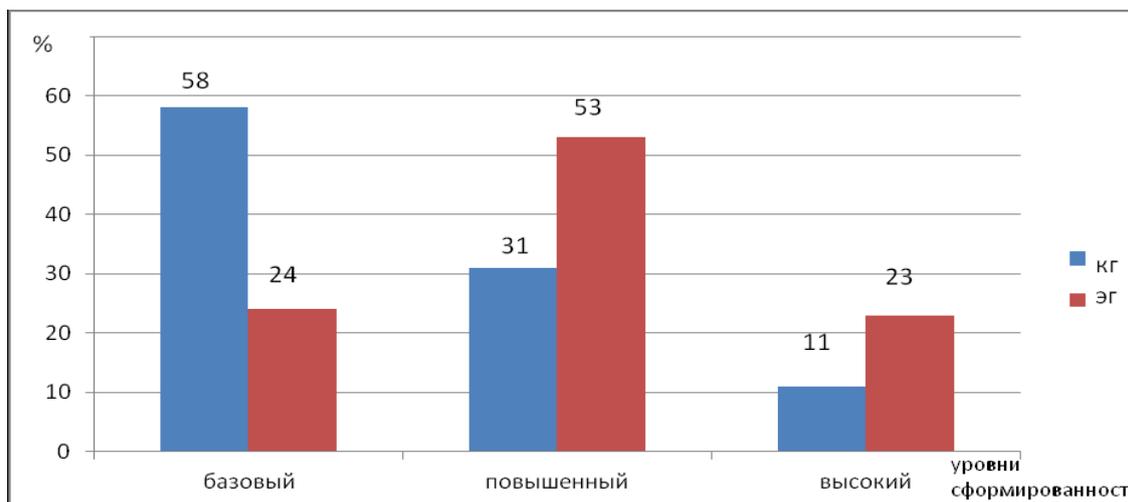


Рис. 1 Сравнительные диаграммы уровней сформированности компонентов ПЭИК у студентов контрольной и экспериментальной групп (Comparative charts of levels of formation of the PEIK components at students of control and experimental groups)

Вывод. Результаты эксперимента и практика проведения экспериментально-исследовательских лабораторных работ по физическим процессам нефтегазового производства на нефтетехнологическом факультете Самарского государственного технического университета (СамГТУ) по разработанной компетентностно-модульной технологии свидетельствует о ее достаточно высокой эффективности, а последние два года число сту-

дентов со сформированными профессиональными экспериментально-исследовательскими компетенциями возросло на базовом уровне на 34%, на повышенном – на 23%. Достигнутые уровни сформированности ПЭИК позволяют выпускникам вуза успешно заниматься не только организационно-управленческой, производственно-технологической, но и проектной и научно-исследовательской деятельностью.

1. Капица, П.Л. Эксперимент, теория, практика. М., Изд-во «Наука», 1977. 351 с.; Федеральный Государственный

Образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 13.12.01 – физические процессы горного и нефтегазового производства (квалификация “специалист”). М., Минобрнауки РФ, 2010. 52 с. (№2050 от 24.12.2010); Михелькевич, В.Н., Попов, Д.В. Инновационный подход к проведению учебных лабораторных экспериментов по физике нефтегазовых производств // *Материалы V-й международной конференции “Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования”*. Ижевск, Изд-во ИГТУ, 2012. Т. 1. С.434–440.

2. Михелькевич, В.Н. Овчинникова, Л.П. Учебный модуль-конструкт самоуправляемой дидактической системы формирования предметных компетенций // *Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки*. 2011. №1 (15). С.83–88; Михелькевич, В.Н., Попов Д.В., Валуженич, М.К. Развитие универсальных и профессиональных компетенций у студентов в процессе проведения лабораторного физического эксперимента // *Материалы Международной научно-практической конференции “Интеллектуальное развитие в процессе обучения физике”*. Самара, Изд-во ПГСГА, 2010. С.133–142.

PROFESSIONAL EXPERIMENTAL AND RESEARCH COMPETENCE OF THE SPECIALIST IN PHYSICAL PROCESSES OF OIL AND GAS PRODUCTION: SYSTEM MODEL FORMATIONS, IDENTIFICATION TECHNIQUE OF FORMATION LEVELS (STATE-OF-THE-ART REVIEW OF A PROBLEM)

© 2017 D.V.Popov

Dmitry V. Popov, Senior Teacher of the Department of the General Physics and Physics of Oil and Gas Productions.

E-mail: popovgoldmer@mail.ru

Samara State Technical University. Samara, Russia

In the article the author's interpretation of professional experimental and research competence is given, its functional and substantial components are defined. The model of system of formation at students professional experimental and research competences is presented. Identification technique of formation levels of professional competences is considered. Results of skilled pilot studies of efficiency of competence-based and modular technology of formation at students of professional experimental and research competence are given. *Conclusion*. Results of an experiment and practice of carrying out experimental and research laboratory works on physical processes of oil and gas production at petrotechnological faculty of the Samara state technical university on the developed computer-tentnostno-modular technology confirms its rather high efficiency, and the last two years the number of students with the created professional experimental and research competences increased at basic level for 34%, on raised – for 23%. The reached levels of formation of PEIK allow university graduates to be engaged successfully not only organizational and administrative, production and technological, but also design and research activity.

Keywords: professional competences, laboratory and physical experiment, oil and gas production, system of formation of competence.

1. Kapitsa, P.L. *Эксперимент, теория, практика (Experiment, theory, practice)*. М., Изд-во «Наука», 1977. 351 с.; *Federal'nyi Gosudarstvennyi Obrazovatel'nyi standart vysshego professional'nogo obrazovaniya po napravleniyu podgotovki (spetsial'nosti) 13.12.01 – fizicheskie protsessy gornogo i neftegazovogo proizvodstva (kvalifikatsiya “spetsialist”)* (The federal State Educational standard of higher education in the direction of preparation (specialty) 13.12.01 – physical processes of mountain and oil and gas production (qualification "expert")). М., Минобрнауки РФ, 2010. 52 с. (№2050 от 24.12.2010); Mikhel'kevich, V.N., Popov, D.V. *Innovatsionnyi podkhod k provedeniyu uchebnykh laboratornykh eksperimentov po fizike neftegazovykh proizvodstv (Innovative approach to carrying out educational laboratory experiments on physics of oil and gas productions)*. *Materialy V-i mezhdunarodnoi konferentsii “Tekhnicheskie universitety: integratsiya s ev-ropeiskimi i mirovymi sistemami obrazovaniya”*. Izhevsk, Izd-vo IGТУ, 2012. Т. 1. С.434–440.
2. Mikhel'kevich, V.N. Ovchinnikova, L.P. *Uchebnyi modul'-konstrukt samoupravlyaemoi didakticheskoi sistemy formirovaniya predmetnykh kompetentsii (Educational module construct of self-governed didactic system of formation of subject competences)*. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser. Psikhologo-pedagogicheskie nauki*. 2011. №1 (15). С.83–88; Mikhel'kevich, V.N., Popov D.V., Valyuzhenich, M.K. *Razvitie universal'nykh i professional'nykh kompetentsii u studentov v protsesse provedeniya laboratornogo fizicheskogo eksperimenta (Development of universal and professional competences in students in the course of carrying out a laboratory physical experiment)*. *Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii “Intellektual'noe razvitie v protsesse obucheniya fizike”*. Samara, Izd-vo PГСГА, 2010. С.133–142.