

**Ответственность – ключевая компетенция
инженера XXI века**

Научная статья

DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-2-107-118

Мартынов Виктор Георгиевич – чл.-корр. РАО, д-р экон. наук, проф., ректор, martynov.v@gubkin.ru

Шейнбаум Виктор Соломонович – канд. техн. наук., проф., советник ректора, shvs@gubkin.ru
Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. Москва, Россия

Адрес: 119991, Москва, Ленинский проспект, 65

***Аннотация.** Нарастающие масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду, о последствиях которого нередко пишут и говорят как об устрашающих, даже апокалиптических, актуализировали дискурс относительно ответственности – человечества в целом, государств, их правительств, парламентов и прочих институтов, отдельных корпораций, каждого человека. Экологическая повестка, ответственное природопользование, экосистемное мышление – в центре их противоречивых интересов.*

Представляется, что инженерное образование также должно быть сфокусировано на этой проблематике. Однако при анализе ФГОС обнаруживается, что развитие социальной и профессиональной ответственности студентов не зафиксировано как необходимый результат их подготовки. С недавних пор ориентиром для высшей школы в части регламентации профессиональных компетенций выпускников университетов являются профессиональные стандарты, в которых уровень возлагаемой на работника ответственности, увязанной с полномочиями, служит определяющей характеристикой квалификации.

Таким образом, наличие нестыковки ФГОС и профессиональными стандартами по одной из ключевых инженерных компетенций. Этой теме посвящена настоящая статья.

Ключевые слова: компетенция, ответственность, профессиональные стандарты, Федеральные государственные образовательные стандарты, Трудовой кодекс РФ

Для цитирования: Мартынов В.Г., Шейнбаум В.С. Ответственность – ключевая компетенция инженера XXI века // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 2. С. 107–118. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-2-107-118

Responsibility as a Key Competence of the 21st Century Engineer

Original article

DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-2-107-118

Abstract. The growing anthropogenic impact on the environment, the consequences of which are often written and spoken of as frightening, even apocalyptic, has actualized the discourse on responsibility – of humanity as a whole, states, their governments, parliaments and other institutions, individual corporations, each person. The environmental agenda, responsible nature management, ecosystem thinking are at the center of their conflicting interests.

It seems that engineering education should also focus on this issue. However, when analyzing the Federal State Educational Standards, it is found that the development of social and professional responsibility of students is not recorded as a necessary result of their training. Recently, professional standards have become a benchmark for higher education in terms of regulating the professional competencies of university graduates. The professional standards should define the level of employee's responsibility, which serves as a defining characteristic of the qualification.

Thus, there is a discrepancy between FSES and professional standards regarding one of the key engineering competencies. This article focuses on this topic.

Keywords: competence, responsibility, professional standards, Federal state educational standards, Labor Code

Cite as: Martynov, V.G., Sheinbaum, V.S. (2022). Responsibility as a Key Competence of the 21st Century Engineer. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 31, no. 2, pp. 107-118, doi:10.31992/0869-3617-2022-31-2-107-118 (In Russ., abstract in Eng.).

Введение

В настоящее время академическое сообщество широко обсуждает различные концепции ФГОС 4.0 [1; 2]. Относительно актуальности их разработки и необходимости скорейшего ввода в действие наличествует консенсус, что же касается дискуссионного поля, то оно при всей его многомерности преимущественно лежит в пространстве фундаментальных ценностных ориентиров развития России в общем русле цивилизационного развития человечества, и здесь наблюдается многоголосица мнений.

В этой связи нелишним будет вспомнить, что начало переходу высшей школе страны на обучение по государственным образовательным стандартам было положено постановлением Правительства Российской Федерации от 12.08.1994 г. № 940, которым был утверждён единый государственный стандарт высшего профессионального об-

разования (ГОС ВПО). С 2000 г. ГОС, а с 2004 г. – ФГОС стали разрабатываться по отдельным специальностям и направлениям. В течение последующих 20 лет правила разработки, утверждения ФГОС и внесения в них изменений неоднократно менялись. Вузы страны уже четырежды пережили их существенное, если не сказать кардинальное, обновление (ФГОС 2, ФГОС 3, ФГОС 3+, ФГОС 3++). При этом всякий раз корректировались классификация, перечень и формулировки компетенций, которыми должны овладевать выпускники вузов. К примеру, в бакалаврском ФГОС 3 по направлению «Нефтегазовое дело», утверждённом в 2009 г., компетенции подразделялись на общекультурные, и их было 26, и профессиональные, числом 20. В первых ФГОС 3+, утверждённых в 2014 г., компетенции подразделялись на общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные, в 2018 г. обще-

Таблица 1

Дескрипторы уровней квалификации

Table 1

Qualification Levels Description

Уровень	Дескрипторы уровней квалификации			
	Полномочия и ответственность	Характер умений	Характер знаний	Пути достижения квалификации
1	Деятельность под руководством Индивидуальная ответственность	Выполнение стандартных заданий (обычно физический труд)	Применение элементарных фактических знаний и (или) ограниченного круга специальных знаний	Краткосрочное обучение или инструктаж. Практический опыт
...
9	...Ответственность за результаты деятельности на национальном или международном уровне	Решение задач исследовательского и проектного характера, связанных с повышением эффективности процессов	Создание новых фундаментальных знаний междисциплинарного и межотраслевого характера	... Образовательные программы высшего образования – программы магистратуры или специалитета. Дополнительные профессиональные программы. Практический опыт

культурные компетенции были заменены на универсальные, коих в списке было вначале шесть, потом восемь, а в 2020 г. их список был расширен до 11.

Сама по себе ситуация, когда и классификация компетенций, необходимых выпускнику инженерного вуза, и их перечень в укрупнённых группах специальностей и направлений не могут устояться, свидетельствует, что и высшую школу захватила турбулентность, характерная для современной мировой экономики и социальных процессов. Согласно теории кондратьевских волн технологического развития и опирающейся на неё «метаморфозной модели» социально-экономического развития Г. Менша, турбулентность присутствует всякий раз при глобальной смене технологической платформы [3]. На наших глазах в мире свершается очередная промышленная революция, формируется новый технологический уклад, характеризующийся тотальной цифровизацией жизнедеятельности людей. Становление в России рыночной экономики естественным образом усилило эту турбулентность.

С 1 июля 2016 г. в соответствии с Федеральным Законом от 02.05. 2015 г. № 122-ФЗ вступила в силу новая редакция ч. 7 ст. 11 ос-

новополагающего для академического сообщества Федерального закона от 29.12. 2012 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», которая гласит, что «формирование требований ФГОС профессионального образования к результатам освоения основных образовательных программ профессионального образования в части *профессиональной компетенции* осуществляется на основе соответствующих профессиональных стандартов (при наличии)».

Профессиональные стандарты (ПС) – это согласно Трудовому кодексу РФ нормативные документы, определяющие предъявляемые к работнику квалификационные требования, которым он должен соответствовать для выполнения поручаемых ему трудовых функций в рамках его профессии/специальности и уровня квалификации.

«Уровни квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» – ещё один базовый нормативный документ в сфере квалификации, утверждённый приказом Минтруда России от 12.04.2013 № 148н. В обиходе этот документ называют национальной рамкой квалификаций (НРК). Уровни квалификации (их всего девять), определяются в нём следующими

четырьмя характеристиками (дескрипторами): «Полномочия и ответственность», «Характер умений», «Характер знаний», «Основные пути достижения уровня квалификации». Для наглядности ниже представлен фрагмент этого документа (Табл. 1).

В ПС и НРК, в отличие от ФГОС, понятия компетенции и компетентности, прочно вошедшие в русский язык, напрямую не используются. По поводу этого понятийного разрыва опубликовано море статей и докладов, сломано несметное число копий. Один из вариантов радикального способа преодоления этого разрыва предложен В.А. Лазуткиным, помощником первого заместителя председателя Комитета по науке и высшему образованию ГД РФ, заявившим, что «ни в одном профессиональном стандарте не содержится требований к “профессиональным компетенциям” – содержатся требования к уровню квалификации. С этой точки зрения термин “профессиональная компетенция” представляется излишним» [4].

Мы не станем дискутировать на эту тему. Вопросы, поднимаемые в настоящей статье, состоят в следующем. Почему требования к ответственности работников страны, зафиксированные в ПС для каждого квалификационного уровня, не фигурируют в ФГОС? Есть ли тому веские основания или это досадное недоразумение? Должна ли сформированная у выпускника колледжа или вуза способность нести в предстоящей ему трудовой деятельности ответственность, которая может возлагаться на него в рамках законодательства, должностных обязанностей, рассматриваться как необходимейший результат освоения соответствующей образовательной программы и признаваться его компетенцией?

Ответственность как универсальная и одновременно профессиональная компетенция

Казалось бы, в наш век, когда человек получил возможность управлять сверхмощными технологическими комплексами, гло-

бальными информационными системами, сбоем в работе которых и аварии, вызванные «элементарным человеческим фактором», приводят к поистине планетарным катастрофам (свежий пример – авария в крупнейшей мировой сети Facebook 5 октября 2021 г.), проблема ответственности должна выйти на первый план в инженерном образовании. Такова наша гипотеза.

Именно данная компетенция – способность осознавать личную ответственность за свои действия, принимаемые решения и быть способным брать её на себя – должна быть наипервейшей, ключевой компетенцией работника, начиная от только вступившего на трудовой путь оператора до главы корпорации, министра и ещё выше. Мы не устаём говорить об ответственности государств, правительств, о важности следования хозяйствующих субъектов принципам ESG, означающим высокую экологическую, социальную ответственность, но ведь эта ответственность обнаруживает себя в решениях, принимаемых конкретными людьми.

И в этой связи поставленные вопросы кому-то могут показаться риторическими, не требующими ответа в силу их очевидности, а кому-то – находящимся на периферии основного дискурса касательно ФГОС 4.0. Более того, можно, оказывается, даже вообще усомниться в самой постановке этих вопросов, в том, что ответственность должна считаться компетенцией работника. Действительно, *ответственность*, если её рассматривать как *установленную социумом через законодательство или иным образом норму* (конвенциональную, юридическую, морально-этическую) *возмездия* субъекту за прямо или косвенно нанесённый другим субъектам ущерб от его решений, действий и даже только помыслов к действиям, строго говоря, *не является компетенцией* данного субъекта. Бытующие в нашей речи устойчивые выражения типа «ответственность может возлагаться», «может угрожать», «к ней привлекают», «от неё уклоняются» и т.п. иллюстрируют логику данной позиции. А

когда, говоря об ответственности применительно к отдельному человеку – эмпирическому индивиду, акцент делают на его *чувстве ответственности*, опять же вполне правомерно поставить вопрос, корректно ли включать испытываемые людьми в различных обстоятельствах и ситуациях чувства и ощущения в разряд их компетенций?

Однако тем, кто не видит достаточных оснований рассматривать ответственность в качестве компетенции работника, можно указать на ещё один ракурс рассмотрения данной проблематики. Если мы говорим о «грузе» ответственности как о возможных нежелательных последствиях ненадлежащего исполнения работником возложенной на него обязанности, либо о сформированном его собственным сознанием ощущении, которое можно назвать «голосом совести», то вполне уместен вопрос, есть ли или нет у данного субъекта *способность нести этот груз*, не согнуться под его тяжестью. А, как известно, проявляемые в поведении, поступках, деятельности людей и значимые в социуме их индивидуальные, в том числе эксклюзивные, способности уже правомерно рассматривать в качестве компетенций [5].

Итак, ответственность можно рассматривать по-разному: как внутренний моральный императив человека, как установленную норму грозящего ему наказания за ошибки, как наличествующие у человека или как необходимые ему (желательные для него) способности, умения, навыки принимать правильные в определённом смысле (взвешенные, то есть *ответственные*) решения и соответствующим образом действовать.

Мы не намерены глубже погружаться в онтологию и типологию многосложного понятия ответственности. Если проанализировать классификацию компетенций, предложенную четверть века назад академиком РАО И.А. Зимней в связи с осваиваемым тогда нашим академическим сообществом компетентностным подходом к формированию содержания и оценке результатов профессионального образования [6], то вполне

можно прийти к мысли, что в известных обстоятельствах компетенцией может стать любое востребованное в социуме *в рамках определённой деятельности* и оплачиваемое (вознаграждаемое) в той или иной форме качество (характеристика, свойство, особенность) человека – чисто физиологическое (рост, вес, музыкальный слух, реакция, пластичность, красота, уродство), когнитивное и интеллектуальное (память, аналитический ум, воображение, креативность, эрудиция), личностно-психологическое (темперамент, воля, бесстрашие, методичность, организованность), социальное (как позитивное – совесть, толерантность, эмпатия, обаяние, так и негативное – алчность, озлобленность, агрессивность), профессиональное (знания, умения, навыки, практический опыт). И с этой точки зрения способность работника нести груз ответственности, являющаяся, разумеется, производной от таких свойств его личности, как воля, сила характера, уверенность в себе, совестливость, интеллект, образованность, иначе говоря, его способность действовать в различных обстоятельствах и ситуациях ответственно, вполне может, а мы полагаем, что должна рассматриваться как компетенция, при условии, естественно, что она развиваема. Психологи по поводу последнего отвечают однозначно: да, это возможно посредством воспитания и образования.

Собственно, тут нет необходимости обращаться психологам. Каждая мать хочет, чтобы её ребёнок был ответственным, и воспитывает в нём это качество с раннего детства. А в последующем к ней присоединяется в этом процессе и школа, и колледжи, и вузы.

В курсе методологии инженерной деятельности, преподаваемом в Губкинском университете уже более 25 лет, этот тезис излагается понятным студентам языком следующим образом.

Быть ответственным человеком, гражданином – это *как минимум* значит:

1) быть способным осознавать и *адекватно оценивать риски* негативных последствий

(возможного ущерба самому себе, семье, друзьям, коллективу, организации, среде обитания) от своих мыслящихся, планируемых, совершённых, а также несовершённых поступков, уверенных или неуверенных, запоздалых или же скоропалительных действий (включая различного рода высказывания), решений;

2) быть законопослушным и следовать морально-этическим нормам, иначе говоря, *признавать справедливым то возможное возмездие* (тот самый «груз ответственности», включая «муки совести»), которое в соответствии с действующим законодательством, принятыми в обществе нормами морали, этики, нравственности, уставами и правилами внутреннего распорядка организаций, взятыми на себя договорными обязательствами, может последовать при нарушении этих норм, несоблюдении обязательств, *и всячески стараться его избежать*, а в идеале не допускать вовсе; а коли оно случилось, признавать свою вину;

3) быть способным преодолевать соблазн *уклоняться* от этого возмездия, перекладывать вину на других.

Очевидно, что первое из этих качеств формируется преимущественно в образовательном процессе и развивается в практической деятельности, так как требует определённых естественно-научных, гуманитарных и профессиональных знаний, опыта, кругозора, а второе и третье – преимущественно путём воспитания, которое также может осуществляться, причём наилучшим образом, в деятельности.

Но всё это – самые общие соображения, не претендующие на оригинальность. «Ответственный человек понимает и принимает последствия своих собственных действий и решений» – вот простая и краткая формулировка того, что значит быть ответственным [7].

Нам же принципиально важно подчеркнуть, что риски ошибиться, возможные негативные события и последствия ошибок всегда конкретны. В строительстве – одни, в

добыче углеводородов – другие, в авиации – третьи, в судопроизводстве – четвёртые. Соответственно, столь же конкретны представления об ответственности у персонала, занятого в различных отраслях экономики. Поэтому персональная ответственность каждого работника обязательно прописывается в его должностных обязанностях. А значит, как компетенция ответственность универсальна в том смысле, что она необходима всем работникам независимо от их профессии, специальности, но одновременно и сугубо профессиональна, поскольку требует от работника понимания своего места и роли в той специфической системе разделения труда, каковой является его профессиональная деятельность, осуществляемая в конкретной оргструктуре.

В сущности, здесь мы имеем ту же ситуацию, которая рассмотрена в статье «Онтология компетенции “умение работать в команде” и подходы к её развитию в инженерном вузе» [8]. В ней ставился вопрос о первостепенной значимости профессиональной компоненты в данной компетенции, которая входит в перечень универсальных компетенций под названием «Командная работа и лидерство» и предполагает способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. В статье аргументировалась точка зрения, что коль скоро команда (геологическая партия, буровая, строительная бригада, бригада скорой помощи, проектный отдел, экипаж лайнера, персонал ресторана, гостиницы и т.п.) есть некая организованность, в рамках которой осуществлено определённое разделение труда, ни один работник не может эффективно реализовывать свою роль (*позицию*) в ней без понимания (*рефлексии*) смысла этого разделения, знания функционала каждого из тех членов команды, с кем данная организованность предусматривает его взаимодействие и каким оно *ситуативно* должно быть. А это понимание, эти знания, способность действовать на их основе есть чисто профессиональная компетенция. И в

этом смысле ответственность (как и умение работать в команде) есть, как нам представляется, синтетическая компетенция, некий сплав универсальной и профессиональной компонент (*soft skill* и *hard skills*).

Высказывается точка зрения, что системное мышление, стоящее под номером один в перечне универсальных компетенций, включает в себя ответственность как видение всевозможных рисков, угроз штатному функционированию сложных организационно-технологических систем. Разумеется, его развитие расширяет горизонты видения пространства бытия и будущей деятельности выпускника вуза и, соответственно, работает на развитие способности осознавать риски в своей профессиональной деятельности во всё более увеличивающемся их разнообразии. Однако оно не подменяет эту способность. Способность мыслить системно отнюдь не гарантирует адекватной оценки рисков и принятия ответственных решений.

Поэтому, на наш взгляд, целесообразно и даже необходимо включить «ответственность» как способность и готовность отвечать (нести ответственность) за допущенные в своей профессиональной деятельности ошибки в перечень универсальных (*soft skills*) компетенций, если таковые сохраняются в ФГОС 4.0, и одновременно предусмотреть в основных образовательных программах, разрабатываемых вузами, включение «профессиональной ответственности» в число прочих профессиональных компетенций как способности адекватно оценивать (просчитывать) риски и возможный ущерб от своих решений и действий в профессиональной деятельности и нацеленности на минимизацию этих рисков и ущерба.

В защиту этой позиции приведём здесь мнения ряда авторитетных специалистов, работодателей, организаций.

В изданной 1984 г. в Великобритании и переведённой на русский язык в 2002 г. широко известной книге психолога Джона Равена «Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация»

приводится список, включающий 37 видов компетенций, в котором под номером 27 обнаруживаем компетенцию «*персональная ответственность*» [9].

На прошедшем в 1996 г. под эгидой Совета Европы симпозиуме на тему «Ключевые компетенции для Европы» в число таковых в разделе «приниматься за дело» включена компетенция «*нести ответственность*» [10].

В статье авторитетного специалиста, без малого 20 лет проработавшего проректором МИСиСа, а ныне профессора Старо-Оскольского филиала университета В.П. Соловьева и доцента Т.А. Перескоковой «Образовательные стандарты: проверка временем» утверждается, что «*ведущие российские компании* при формировании требований к выпускникам вузов, кроме профессиональных знаний и умений, значительный акцент делают на умения самостоятельно работать, решать проблемы и находить конструктивные решения, самообучаться, *проявлять ответственность*. К сожалению, наши стандарты на это не ориентированы [11].

В статье В.В. Пшеничной «Ответственность как общая компетенция учащихся среднего профессионального образования» аргументируется точка зрения, согласно которой *ответственность как общая компетенция* представляет собой свойство личности, включающее в себя совокупность знаний, умений и отношений, высокий уровень сформированности которых обеспечивает эффективность профессиональной деятельности при рассогласовании индивидуальных целей и производственных требований в условиях свободного выбора на основе анализа последствий своих действий и готовности давать отчёт за них [12].

На сайте министерства труда США размещена модель инженерных компетенций, разработанная Американской ассоциацией инженерных обществ (AAES) и представленная бизнес-сообществу в феврале 2016 г.¹

¹ Engineering Competency Model. URL: www.careeronestop.org/ (дата обращения: 12.12.2021).

В раздел 1.2 документа «Демонстрация сильных моральных принципов и трудовой этики» в числе прочих включены следующие компетенции:

- 1.2.4.1 Брать на себя *ответственность за достижение рабочих целей* в установленные сроки.

- 1.2.4.2 Принять *ответственность за свои решения и действия*, а также за действия своей группы, команды или отдела.

Европейским Стандартом профессионального инженера в перечень обязательных универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Международного инженерного альянса (изложены в «Graduate Attributes and Professional Competences» [13]) и Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций (изложены в «Guide to the FEANI EUR ING Register» [14]) включены компетенции: под номером 6 – «Социальная ответственность (принятие общественного блага в качестве высшего приоритета инженерной деятельности, готовность нести ответственность за социальные, культурные и экологические последствия комплексной инженерной деятельности в контексте устойчивого развития)» и под номером 12 – «*Ответственность за инженерные решения* (готовность нести ответственность за принятие решений при ведении комплексной инженерной деятельности)».

В статье группы авторов Санкт-Петербургского горного университета «Инженерная этика и компетенции выпускников технических вузов» [15] отмечается, что «международные стандарты ориентированы на подготовку инженеров, которые умеют анализировать и оценивать результаты решения инженерных задач, осуществлять коммуникации и *нести ответственность за полученные результаты по всему комплексу инженерной деятельности*».

Таким образом, предложение по включению ответственности как синтетической компетенции в ФГОС вполне укладывается в русло мировой практики инженерного образования.

Ответственность – социальная компетенция, она проявляется и развивается в деятельности, и «именно в той деятельности, за осуществление которой личность целиком берёт на себя ответственность, которую она хочет усовершенствовать, в которую она вкладывает всю свою волю, происходит развитие личности» [16].

Это измеримая компетенция, поскольку способность человека к рефлексии множества рисков и прогнозированию возможного ущерба от своих действий поддаётся оценке. Строго говоря, именно в таком контексте её предельно кратко и точно сформулировал 2,5 тыс. лет назад Гиппократ: «Не навреди».

Вывод из вышеизложенного – ответственность работника необходимо рассматривать как его компетенцию, её развитие для высшей школы является задачей перво-степенной важности, и это должно быть зафиксировано в ФГОС.

Опыт Губкинского университета

В Губкинском университете развитие социальной ответственности студентов как важнейшей для будущих инженеров компетенции традиционно находится в фокусе учебно-воспитательного процесса. И как убедительно показывает практика, именно широкое вовлечение студентов (более трети всего контингента) в активную внеучебную деятельность: организационно-общественную – в рамках структур студенческого самоуправления (Студенческий профсоюз, Объединённый совет обучающихся, Совет губкинцев в студгородке, Совет старост, Союз творческих студентов, Студенческое научное общество, Студенческая секция международного союза нефтяников – SPE, Клуб интернациональной дружбы, Клуб волонтеров, Спортивный клуб, Совет Дворца культуры), творческую – в многочисленных коллективах художественной самодеятельности, научно-исследовательскую – в рамках студенческого научного общества, спортивную, интернациональную (в

университете обучаются студенты из 60 стран мира) – служит наиболее эффективным способом развития социальной ответственности выпускников-губкинцев [17].

Университет – многократный победитель регулярно проводимых Министерством образования и науки РФ и Департаментом образования Правительства Москвы конкурсов по организации и эффективности воспитательной составляющей образовательного процесса. Что касается ответственности как профессиональной компетенции, то в университете уже 15 лет реализуется междисциплинарная иммерсивная образовательная технология, в которой средой обучения являются виртуальные предприятия топливной энергетики: инжиниринговые компании, нефтяные и газовые промыслы, нефте- и газоперерабатывающие заводы, предприятия нефте- и газотранспортировки. Эти предприятия виртуальны в том смысле, что осуществляемые ими управляемые технологические процессы, применяемое технологическое оборудование, контрольно-измерительная техника, управляющие системы (АСУ ТП) – всё это завязанные в информационную сеть с центрами обработки данных цифровые модели (цифровое месторождение, цифровые скважины, цифровые установки НПЗ, цифровые компрессорные, цифровые насосные и распределительные станции). Рабочие места операторов этих предприятий – компьютеризированные тренажёры, а инженеров – так называемые автоматизированные рабочие места – АРМ, по существу, не отличающиеся от их рабочих мест на реальных предприятиях. В инфраструктуру виртуальных предприятий вписываются кафедральные научно-исследовательские лаборатории, ситуационные центры принятия решений (на добывающем предприятии – центр управления разработкой месторождений, связанный с реальным промыслом через спутниковую связь), учебные полигоны нефтепромыслового и нефтегазотранспортного технологического оборудования и ряд других объектов.

Погружение студентов в процессе их обучения в практическую междисциплинарную проектную и технологическую деятельность на виртуальных предприятиях является, как показывает опыт, одним из эффективных способов развития ответственности как профессиональной компетенции. Подробно это проиллюстрировано в [18].

Литература

1. *Адамский А.И.* Инициатива ФГОС 4.0 // Институт проблем образовательной политики «Эврика». URL: <https://eurekanet.ru/fgos> (дата обращения 18.01.2022).
2. *Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И.* Концепция ФГОС ВО четвёртого поколения для инженерной области в контексте выполнения поручений Президента России // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 4. С. 73–85. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-4-73-85>
3. *Щедровицкий П.Г.* Вызовы III промышленной революции инженерному вузу. Лекция в университете нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина 30 мая 2016 г. URL: <https://gubkin.ru/general/structure/cic/orp/Shablon/Shchedrovitsky%20P.%20G.%20Lecture%2030.05.2016.pdf> (дата обращения: 12.12.2021).
4. *Лазуткин В.А.* Как термин «компетенция» в образовании стал лишним и даже вредным // Вести образования. 2020. 11.03. URL: https://vopzeta.ru/articles/2020/3/11/edpolitics/11948-kak_termin_kompetentsiya_v_obrazovanii_stal_lishnim_i_dazhe_vrednym_ (дата обращения: 12.12.2021).
5. *Байдено В.И.* Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего образования. (Методологические и методические вопросы): Методическое пособие. М. : Исследовательский центр по проблемам качества подготовки специалистов, 2005. 114 с. URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/Library/Baidenko/Compet_podhod_2005.pdf (дата обращения: 12.12.2021).
6. *Зимняя И.А.* Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М. : Исследовательский центр по проблемам качества подготовки специалистов, 2004. 42 с. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20120325214132.pdf> (дата обращения: 12.12.2021).

7. Salazar A. Что такое ответственность? Как воспитать в себе чувство ответственности // CogniFit. 2018. 22.06. URL: <https://blog.cognifit.com/ru/ответственность/> (дата обращения: 12.12.2021).
8. Филатова М.Н., Щедровицкий П.Г., Шейнбаум В.С. Онтология компетенции «умение работать в команде» и подходы к её развитию в инженерном вузе // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 6. С. 71–82. URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1396/1146> (дата обращения: 12.12.2021).
9. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Пер. В.И. Белопольского. М.: Когито-Центр, 2002. 400 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5893530527.html> (дата обращения: 12.12.2021).
10. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. М.: Изд-во МГУ, 2003. 416 с. URL: <https://www.khutorskoy.ru/books/2003/did-evr/> (дата обращения: 12.12.2021).
11. Соловьёв В.П., Перескокова Т.А. Образовательные стандарты: проверка временем // Аккредитация в образовании. 2018. № 108. С. 32–37. URL: https://akvobr.ru/obrazovatelnye_standarty_proverka_vremenen.html (дата обращения: 12.12.2021).
12. Пшеничная В.В. Исследование ответственности как системного качества личности студентов колледжа // Психологические науки: теория и практика: Материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, март 2014 г.). М.: Буки-Веди, 2014. С. 70–73. ISBN 978-5-4465-0378-0 URL: <https://moluch.ru/conf/psy/archive/110/5208/> (дата обращения: 12.12.2021).
13. Graduate Attributes and Professional Competencies. International Engineering Alliance (ver. 3, 21 June 2013). URL: <https://www.ieagree-ments.org/assets/Uploads/Documents/Policy/Graduate-Attributes-and-Professional-Competencies.pdf> (дата обращения: 12.12.2021).
14. Guide to the FEANI EUR ING Register. FEANI, 2013. URL: https://www.feani.org/sites/default/files/Guide%20to%20the%20Register%20FINAL%20approved%20GA%202013_v1200620.pdf (дата обращения: 12.12.2021).
15. Блинов А.М., Обчинникова Е.Н., Быкова О.Г. Инженерная этика и компетенции выпускников технических вузов // Инженерное образование. 2018. № 23. С. 168–175. URL: http://aeer.ru/files/io/m23/art_23.pdf (дата обращения: 12.12.2021).
16. Гребенюк О.С., Гребенюк Т.Б. Основы педагогики индивидуальности: Учеб. пособие. Калининград: Калинингр. ун-т, 2000. 572 с. ISBN 5-88874-169-8. URL: <http://window.edu.ru/resource/443/42443/files/index.html> (дата обращения: 12.12.2021).
17. Филатова М.Н. Конструирование социокультурной среды вуза: теоретико-методологический аспект. М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. 211 с.
18. Шейнбаум В.С., Пятибратов П.В. Проектирование инженерной деятельности как способ развития системного мышления // Инженерное образование. 2020. № 28. С. 85–93. URL: <https://readera.org/143176763> (дата обращения: 12.12.2021).

Статья поступила в редакцию 03.11.21

После доработки 30.11.21

Принята к публикации 25.01.22

References

1. Adamsky, A.I. (2020). Initiative of the Federal State Educational Standard 4.0. *Institut problem obrazovatel'noi politiki «Evrika»* [Institute of Educational Policy Issues “Eureka”]. Available at: <https://eurekanet.ru/fgos> (accessed 18.01.2022). (In Russ.).
2. Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., Romanov, P.I. (2021). The Concept of FGOS in the Fourth Generation for the Engineering Field in the Context of Fulfilling the Instructions of the President of Russia. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 4, pp. 73–85, doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2021-30-4-73-85> (In Russ., abstract in Eng.).
3. Shchedrovitsky, P.G. (2016). *Vyzovy III promyslennoi revolyutsii inzhenernomu vuzu* [Challenges of the III Industrial Revolution to Engineering University: Lecture at the I.M. Gubkin University of Oil and Gas (NIU) on 30 May 2016]. Available at: <https://gubkin.ru/general/structure/cic/orp/Shablon/Shchedrovitsky%20P.%20G.%20Lecture%2030.05.2016.pdf> (accessed 12.12.2021). (In Russ.).

4. Lazutkin, V.A. (2020). How the Term “Competence” in Education Has Become Superfluous and Even Harmful. *Vesti obrazovaniya* [Education News]. March 11. Available at: https://vogazeta.ru/articles/2020/3/11/edpolitics/11948-kak_termin_kompetentsiya_v_obrazovanii_stal_lishnim_i_dazhe_vrednym (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
5. Baidenko, V.I. (2005). *Kompetentnostnyi podkhod k proektirovaniyu gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego obrazovaniya* [Competence-Based Approach to the Design of State Educational Standards of Higher Education. (Methodological and Methodological Issues): Methodical Manual]. Moscow : Research Center on the Quality of Training of Specialists, 114 p. Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/Library/Baidenko/Compet_podhod_2005.pdf (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
6. Zimnyaya, I.A. (2004). *Klyuchevye kompetentsii kak rezul'tativno-tselevaya osnova kompetentnogo podkhoda v obrazovanii* [Key Competencies as the Effective-Target Basis of the Competence Approach in Education]. Moscow : Research Center on the Problems of the Quality of Training Specialists, 42 p. Available at: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20120325214132.pdf> (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
7. Salazar, A. (2018). [What Is Responsibility? How to Cultivate a Sense of Responsibility]. *CogniFit*. June 22. Available at: <https://blog.cognifit.com/ru/ответственность/> (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
8. Filatova, M.N., Shchedrovitsky, P.G., Sheinbaum, V.S. (2018). Ontology of the Competence “Ability to Work in a Team and Approaches to Its Development in an Engineering University. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 27, no. 6, pp. 71-82. Available at: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/1396/1146> (accessed 12.12.2021). (In Russ., abstract in Eng.).
9. Raven, J. (1984). *Competence in Modern Society: Identification, Development and Release*. H.K. Lewis, 251 p. (Russian translation by V.I. Belopolsky, Moscow : Kogito-Center, 2002, 400 p.).
10. Khutorskoy, A.V. (2003). *Didakticheskaya evristika. Teoriya i tekhnologiya kreativnogo obucheniya* [Didactic Heuristics. Theory and Technology of Creative Learning]. Moscow : MSU Publ., 416 p. Available at: <https://www.khutorskoy.ru/books/2003/did-evr/> (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
11. Solovyov, V.P., Pereskokova, T.A. (2018). [Educational Standards: A Test of Time]. *Akkreditatsiya v obrazovanii* [Accreditation in Education]. No. 108, pp. 32-37. Available at: https://akvo-br.ru/obrazovatelnye_standarty_proverka_vremenem.html (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
12. Pshenichnaya, V.V. (2014). [Research of Responsibility as a Systemic Quality of Personality of College Students]. In: *Psikhologicheskie nauki: teoriya i praktika: Materialy II Mezhdunar. nauch. konf. (g. Moskva, mart 2014)* [Psychological Sciences Theory and Practice : Proc. II Int. Sci. Conf. (Moscow, March 2014). Moscow: Buki-Vedi, 2014, pp. 70-73. Available at: <https://moluch.ru/conf/psy/archive/110/5208/> (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
13. (2013). *Graduate Attributes and Professional Competencies*. International Engineering Alliance (Ver. 3, 21 June). Available at: <https://www.ieagreements.org/assets/Uploads/Documents/Policy/Graduate-Attributes-and-Professional-Competencies.pdf> (accessed 12.12.2021).
14. (2013). *Guide to the FEANI EUR ING Register*. FEANI. Available at: https://www.feani.org/sites/default/files/Guide%20to%20the%20Register%20FINAL%20approved%20GA%202013_v1200620.pdf (accessed 12.12.2021).
15. Blinov, A.M., Ovchinnikova, E.N., Bykova, O.G. (2018). [Engineering Ethics and Competencies of Technical Universities Graduates]. *Inzhenernoe obrazovanie = Engineering Education*. No. 23, pp.168-175. Available at: http://aer.ru/files/io/m23/art_23.pdf (accessed 12.12.2021). (In Russ.).

16. Grebenyuk, O.S., Grebenyuk, T.B. (2000). *Osnovy pedagogiki individual'nosti: Ucheb. posobie* [Fundamentals of Pedagogy of Individuality: Textbook]. Kaliningrad : Kaliningrad Univ. Publ., 572 p. ISBN 5-88874-169-8. Available at: <http://window.edu.ru/resource/443/42443/files/index.html> (accessed 12.12.2021). (In Russ.).
17. Filatova, M.N. (2012). *Konstruirovanie sotsiokul'turnoi sredy vuza: teoretiko-metodologicheskii aspekt* [Designing the Socio-Cultural Environment of the University: Theoretical and Methodological Aspect]. Moscow : Publishing Center of Gubkin Russian State University of Oil and Gas Publ., 211 p. (In Russ.).
18. Sheinbaum, V.S., Pyatibratov, P.V. (2020). Designing Engineering Activities as a Way to Develop System Thinking. *Inzhenernoe obrazovanie = Engineering Education*. No. 28, pp. 85-93. Available at: http://aeer.ru/files/io/m28/art_9.pdf (accessed 12.12.2021) (In Russ., abstract in Eng.).

The paper was submitted 03.11.21

Received after reworking 30.11.21

Accepted for publication 25.01.22

Сведения для авторов

К публикации принимаются статьи с учетом профиля и рубрик журнала объемом до 0,8 а.л. (30 000 знаков), в отдельных случаях по согласованию с редакцией – до 1 а.л. (40 000 знаков).

Название файла со статьёй – фамилии и инициалы авторов. Таблицы, схемы и графики должны быть представлены в формате MS Word (с возможностью редактирования) и вставлены в текст статьи. Подписи к рисункам, графикам, диаграммам, таблицам должны быть продублированы на английском языке.

Рукопись должна включать следующую информацию *на русском и английском языках*:

- название статьи (не более шести-семи слов);
- сведения об авторах (ФИО полностью, ученое звание, ученая степень, должность, ORCID, Researcher ID, e-mail, название организации с указанием полного адреса и индекса);
- аннотация и ключевые слова (отразить цель работы, методы, основные результаты и выводы, объём – не менее 250–300 слов, или 20–25 строк); весь блок на английском языке должен быть прочитан и одобрен специалистом-лингвистом или носителем языка;
- литература (15–25 и более источников). Ссылки даются в порядке упоминания.

В целях расширения читательской аудитории и выхода в международное научно-образовательное пространство рекомендуется включать в список литературы (References) зарубежные источники. Важно: при оформлении References имена авторов должны указываться в оригинальной транскрипции (не транслитом!), а название источника – в том виде, в каком он был опубликован. Если источник имеет DOI, его следует указывать.

Если в статье имеется раздел «Благодарность» (Acknowledgement), то в англоязычной части статьи следует разместить его перевод на английский язык.

Рекомендуем перед отправкой рукописи в редакцию убедиться, что статья оформлена по нашим правилам.