

© Н. Л. Микиденко, С. П. Сторожева, А. В. Харламов

DOI: [10.15293/2658-6762.1903.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1903.10)

УДК 378.01+378.1:62+316:378

Особенности реализации компетентностной модели высшего инженерного образования в условиях современного рынка труда

Н. Л. Микиденко, С. П. Сторожева, А. В. Харламов (Новосибирск, Россия)

Проблема и цель. В статье исследуется проблема формирования востребованных знаний, навыков и личностных качеств выпускников инженерных образовательных вузов для инновационных отраслей экономики. Цель исследования – выявить особенности реализации компетентностной модели высшего инженерного образования в условиях современного рынка труда.

Методология. Исследование основано на теории компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании. Позиции студентов по вопросам о компетенциях, востребованных рынком труда, и приоритетов компетенций, формируемых во время учебы в вузе, выявлены на основании проведенного авторами анкетного опроса студентов-бакалавров отраслевого университета. При интерпретации результатов использованы методы описания, сравнения, классификации и интерпретации данных.

Результаты. Выявлены представления студентов о сформированности их профессиональных компетенций и готовности к профессиональной деятельности, выявлены мнения студентов о ключевых компетенциях специалиста-инженера, проведено сравнение позиций студентов с мнениями работодателей. Показано, что для обучающихся сохраняется представление о профессиональных компетенциях как более востребованных на рынке труда, в то время как работодатели переносят акценты на компетенции самоорганизации, критического мышления, коммуникабельности и креативности и способности к непрерывному образованию. Поэтому при формировании образовательных программ требуется дальнейшее согласование взаимных ожиданий рынка труда и образовательных субъектов.

Заключение. Авторами обобщаются особенности реализации компетентностной модели высшего инженерного образования в условиях современного рынка труда.

Ключевые слова: инженерное образование; компетентностный подход; профессиональные компетенции; общекультурные компетенции; компетенции инженерного образования; рынок труда; отрасль связи и телекоммуникаций.

Микиденко Наталья Леонидовна – кандидат социологических наук, доцент, кафедра социологии, политологии и психологии, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики; кафедра менеджмента, Новосибирский государственный технический университет.
E-mail: nl_nsk@mail.ru

Сторожева Светлана Петровна – кандидат культурологии, доцент, кафедра социологии, политологии и психологии, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики.
E-mail: s.storozheva@sibsutis.ru

Харламов Андрей Васильевич – кандидат философских наук, доцент кафедры права и философии, Новосибирский государственный педагогический университет; кафедра менеджмента, Новосибирский государственный технический университет.
E-mail: harlam@inbox.ru

Постановка проблемы

Решение задач создания цифровой экономики и цифрового общества неразрывно связано с профессиональными компетенциями, которыми должны обладать инженеры. Высшее инженерное образование сегодня предполагает формирование специалиста, владеющего компетенциями, востребованными инновационной экономикой. При этом вопросы приоритетов содержания инженерного образования для формирования кадров инновационной экономики и экономических эффектов образования в развитии человеческого капитала длительное время остаются открытыми и дискуссионными в международном¹ [18; 19] и российском [3; 4; 8; 11; 16] научно-образовательном пространстве.

Особенно актуальными эти вопросы являются для инновационных отраслей, таких как отрасль телекоммуникаций и информационных технологий, в которой немаловажную роль определяет общая цифровая культура и соответствующий ей стиль управления специалиста [24]. Эта отрасль сегодня относится к наиболее динамично развивающейся, кардинально изменяющей социальные практики повседневности, предлагающей новые возможности в управлении и организации социальных процессов, человеческих ресурсов. Для нее характерны высокие темпы модернизации производства, технологий и изменений требований к работникам². Однако вопросы сформированности ключевых компетенций будущих инженеров (такие как сотрудничество,

критическое мышление, креативность, навыки решения проблем) и представления о них у студентов остаются актуальными [22].

Проблематика формирования соответствующих компетенций в настоящее время широко обсуждается в контексте внедрения в инженерное образование трансдисциплинарных инициатив [27], необходимой устойчивости [26], обогащения инженерного образования через укрепление прочных связей между промышленностью и научным сообществом [23].

Представления студентов инженерных образовательных программ находятся в неразрывной взаимосвязи с ключевыми компетенциями, которые позволяют адаптировать их возможности к решению тех проблем, с которыми они сталкиваются уже сейчас или столкнутся в ближайшем будущем [21].

При прогнозировании изменений в требованиях к работникам инновационных отраслей такие изменения прогнозируются чаще, чем в промышленном и строительном секторе. Так, в «62 % опрошенных компаний связи и примерно в 60 % сферы деловых услуг прогнозируется, что требования к квалификации и навыкам будут пересматриваться»³.

Предполагается, что в «среднесрочной перспективе преимущественно в новационных отраслях исполнителю делегируется значительная самостоятельность при выполнении рабочих задач, и он должен быть способным настраиваться на меняющиеся, регулярно об-

¹ Davim J. P. (Ed.) Engineering Education. Curriculum, Pedagogy and Didactic Aspects. – Imprint Chandos Publishing, 2015. – 220 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2013-0-16912-7>

² Мониторинг экономики образования. URL: <https://memo.hse.ru/> (дата обращения: 04.03.2019)

³ Требования работодателей к текущим и перспективным профессиональным компетенциям персо-

нала. Информационный бюллетень. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – С. 38. – (Мониторинг экономики образования; № 1 (75)). URL: [https://www.hse.ru/data/2014/06/24/1310218183/%D0%98%D0%91%20%D0%9C%D0%AD%D0%9E%20%E2%84%961%20\(75\)%202014%20\(2\).pdf](https://www.hse.ru/data/2014/06/24/1310218183/%D0%98%D0%91%20%D0%9C%D0%AD%D0%9E%20%E2%84%961%20(75)%202014%20(2).pdf)

новляющиеся технологии, самостоятельно решать рабочие задачи и организовывать свой труд, одновременно быть готовым выстраивать свои рабочие отношения в команде, с клиентом»⁴.

Прогнозируемые изменения актуализируют тему соответствия системы профессионального образования требованиям цифровой экономики и инновационного общества, ставят вопросы содержания образовательных программ, методов формирования и оценки компетенций. В целом, проблема, какие работники требуются новой экономике, является активно обсуждаемой и дискуссионной. Эта дискуссия представлена в работах Л. В. Банниковой, Л. Н. Борониной, Ю. Р. Вишневого, Д. Ю. Нархова [3; 4; 8], а также А. Г. Кислова [11], В. П. Соловьева, Т. А. Перескоковой⁵, Ю. В. Юшко, М. Ф. Галханова, В. В. Кондратьева [16].

Развитие информационных технологий, цифровизация и Интернет вещей, наметившаяся тенденция глобальной деквалификации существующих работников определяют потребность в работниках нового типа, с другими профессиональными, организационными и социальными навыками и умениями, которых пока современная система образования не готовит в требуемом объеме [13, с. 52].

Рассматривая вопросы воспроизводства инженерных кадров Л. Н. Банникова, Л. Н. Боронина, Ю. Р. Вишневский констатируют, что в оценках работодателей фиксируется разрыв

«между востребованным и наличным уровнем развития компетенций у выпускников технических вузов», недостаточность таких навыков, как «способность к самостоятельной работе», «опыт взаимодействия с реальным сектором» и «коммуникативные навыки». Авторы заключают, что «результаты экспертного опроса не зафиксировали совпадение оценок по шкале “важность-наличие” ни по одной компетенции» [2, с. 19]. Более детальное рассмотрение этой проблемы авторы представляют в монографии, подготовленной на основе исследования, проведенного в г. Екатеринбурге, в котором приняли участие ведущие стейкхолдеры в области инженерного образования⁶.

Мнения работодателей о принципах обучения инженерных работников для инновационной деятельности и связанные с этим требования к работе вузов и университетов, на основе экспертных интервью (2017–2018 гг.) с ключевыми фигурами инновационных процессов отражены в исследовании И. Г. Дежиной и Г. А. Ключарева. Авторы отмечают, что вузы проигрывают рыночно-ориентированным разработчикам и провайдерам образовательных услуг и теряют монополию на дополнительное и непрерывное образование, которые являются ключевыми для инновационной экономики [9, с. 47].

Необходимость более тесно связать профессиональное инженерное образование с ре-

⁴ Требования работодателей к текущим и перспективным профессиональным компетенциям персонала. Информационный бюллетень. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – С. 38. – (Мониторинг экономики образования; № 1 (75)). URL: [https://www.hse.ru/data/2014/06/24/1310218183/%D0%98%D0%91%20%D0%9C%D0%AD%D0%9E%20%E2%84%961%20\(75\)%202014%20\(2\).pdf](https://www.hse.ru/data/2014/06/24/1310218183/%D0%98%D0%91%20%D0%9C%D0%AD%D0%9E%20%E2%84%961%20(75)%202014%20(2).pdf)

⁵ Соловьев В.П., Перескокова Т.А. Техническое образование в России: проблемы, пути решения // Инженерное образование. – 2018. – № 24. – С. 30–40. URL: http://aeer.ru/files/io/m24/art_4.pdf

⁶ Оценка системы подготовки инженерно-технических кадров: материалы комплексного исследования потребностей крупнейших региональных работодателей. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 272 с. URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/41964/1/978-5-91256-312-6_2016.pdf

альным контекстом деятельности на производстве широко обсуждается и в ряде зарубежных исследований. В частности, испанские специалисты (Z. Aginako-Arri, M. Garmendia-Mujika, M. J. Bezanilla-Albisua, E. Solaberrieta-Mendez [17]) фиксируют наличие двух подходов в методологии формирования навыков, необходимых для будущих инженеров: проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного обучения.

Данные подходы позволяют сформировать такие компетенции, как критическое мышление (J. N. Warnock., M. J. Mohammadi-Aragh [28]), адаптация к рабочей среде (A. Kolmos, E. de Graaff⁷), техническое мышление и способность к самостоятельному обучению (M. J. Prince, R. M. Felder [25]). В частности, D. H. Jonassen⁸ полагает, что в рамках традиционного обучения в техническом вузе студенты чаще всего учатся решать проблемы, которые слабо связаны с реальной производственной деятельностью и которые сложно переносить в реальную производственную среду. Проблемно-ориентированное обучение, по его мнению, позволяет сделать обучение более эффективным, способствуя расширению диапазона рассуждений и сохранению навыков решения реальных проблем.

Проблема профессиональных компетенций студентов инженерных направлений подготовки рассматривается так же в целом ряде отечественных публикаций: А. Ю. Мягков [13], А. Ю. Согомонов⁹, А. А. Пальянов, О. Н. Римская [14], И. А. Брусакова [6], Н. Т. Бурганова [7] и др.

Среди ключевых нормативных требований к инженеру И. Б. Бондырева выделяет адаптивность, мобильность и инновационность [4, с. 21] и на основе выделенных свойств ставит вопрос о разработке модели современного инженера. В свою очередь, Т. А. Бондаренко обращает внимание на такие тенденции в инженерном образовании, как требования специализации, т. е. готовности работать в конкретной области и на конкретном предприятии, и интеграции, т. е. обладания знаниями в области управления, психологии, экологии и социальным интеллектом с целью гармонизации своей профессиональной деятельности¹⁰. Проблемы формирования компетенций и качеств инновационности в инженерной деятельности нашли отражение в работах следующих авторов: В. А. Артемьева, Е. К. Веселова, М. Я. Дворецкая, Е. Ю. Коржова [1], Ю. Р. Вишневский, Д. Ю. Нархов, Я. В. Дидковская [7].

⁷ Kolmos A., de Graaff E. Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education // Johri A., Olds B. M. (Eds.). Cambridge Handbook of Engineering Education Research. – Cambridge University Press, 2014. – P. 141–160. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/cbo9781139013451.012>

⁸ Jonassen D. H. Engineers as problem solvers // Johri A., Olds B. M. (Eds.). Cambridge Handbook of Engineering Education Research. – Cambridge University Press, 2014. – P. 103–118. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/cbo9781139013451.009>

⁹ Согомонов А. Ю. Этические стратегии в инженерной профессии // Профессиональная этика инженера: Опыт коллективной рефлексии для магистрантов и профессоров: коллективная монография

/ под ред. В. И. Бакштановского; сост. А. Ю. Согомонов. – Тюмень: НИИ ПЭТИУ, 2018. – 246 с. – (Библиотека журнала «Ведомости прикладной этики». Выпуск 1). URL: <https://www.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2018/01/PROFESSIONALNAYA-ETIKA-INZHENERA.pdf>

¹⁰ Бондаренко Т. А. Проблемы инженерного образования в России // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 7 февр. 2016 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.] – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 143–146. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25415925_32465340.pdf



Недостаточная готовность молодых специалистов к самостоятельной трудовой деятельности отмечается не только в России. Так, в издании «Четырёхмерное образование» московской школы управления СКОЛКОВО, приведены результаты опроса международной консалтинговой компании МакКинзи, согласно которым «существует большая разница (двукратная!) между восприятием педагогов (в основном положительным), и мнением их клиентов: молодёжи и работодателей (в основном отрицательным)» компетенций и готовности выпускников к самостоятельной трудовой деятельности¹¹.

Значительный интерес в этом контексте представляет исследование, проделанное рядом зарубежных авторов в 2010–2012 гг. (Božić M., Ćizmić S., Šumarac-Pavlović A., Escalas-Tramullas M. T. [20]). В нём сделана попытка проанализировать опыт освоения студентами нескольких проектно-ориентированных образовательных курсов, выявить основные проблемы, с которыми сталкиваются учащиеся, акцентировав внимание на восприятии студентами преимуществ и недостатков курса. Исследование основывалось на методологии M. Borrego, E. P. Douglas, C. T. Amelink, сочетающей количественные и качественные методы сбора данных [19].

Различия мнений и оценок отражаются на профессиональных ожиданиях студентов, обучающихся по инженерным образовательным программам. А. Ю. Мягков отметил влияние субъективных факторов на освоение компетенций и охарактеризовал представления будущих специалистов о требованиях работодателя при приеме на работу как в значительной мере субъективные, ошибочные и иллю-

зорные [13, с. 109]. В то же время следует отметить, что релевантно сформированные профессиональные ожидания могут помочь выпускнику вуза закрепиться в профессии, выстроить личную образовательную и профессиональную траекторию, а также организовать рациональное использование средств, затраченных для подготовки специалиста. Поэтому представляет интерес провести сопоставление представлений и оценок студентов об ожидаемых и наличных профессиональных компетенциях, формируемых на базе отраслевого университета, выявить особенности реализации компетентностной модели высшего инженерного образования в условиях современного рынка труда.

Методология исследования

Теоретическая основа исследования – компетентностный подход в образовании, ставший основой современного этапа подготовки специалистов в системе высшего образования. Переход к компетентностному подходу обусловлен потребностями цифровой экономики в практико-ориентированных кадрах, обладающих совокупностью определенных профессиональных и личностных характеристик, являющихся одной из «ключевых предпосылок качественного и эффективного выполнения, порученных работнику должностных задач» [10, с. 28].

Исследование проведено на базе Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (г. Новосибирск), выбрано направление подготовки, которое готовит кадры для отрасли телекоммуникаций. В исследовании приняли участие

¹¹ Фадель Ч. Четырёхмерное образование: компетенции, необходимые для успеха: пер. с англ.] / Чарльз Фадель, Майя Бялик, Берни Триллинг ; [вступительная статья А. Г. Асмолова] ; Благотворительный

фонд Сбербанка "Вклад в будущее". – М.: Точка, 2018. – С. 53. URL: http://nios.ru/sites/nios.ru/files/poleznoe/4D_Education_0.pdf

студенты старших курсов ($N = 200$) инженерных образовательных программ. Для отбора респондентов использована серийно-гнездовая выборка. В составе респондентов девушки составили 24,5 %, юноши 75,5 % (что отражает гендерный состав в целом по данному направлению подготовки). Цель заключалась в определении представлений студентов инженерных образовательных программ отраслевого университета о ключевых компетенциях, востребованных рынком труда.

Результаты исследования

Для оценки перспектив и проблем компетентностного подхода в центре внимания оказались мнения студентов старших курсов о востребованности на рынке труда специалистов направления подготовки, по которому они получают профессиональное образование; представления студентов о содержании профессиональных компетенций необходимых выпускнику вуза, чтобы претендовать на рабочее место в отрасли телекоммуникаций; оценки студентов старших курсов о сформированности их профессиональных компетенций и их готовности к профессиональной деятельности.

Для оценки мотивированности обучения и планирования личной профессиональной траектории, ориентации на профессиональную самореализацию представляет интерес мотивация первичного профессионального выбора респондентов – выбор направления профессиональной подготовки и вуза. На вопрос о мотивах выбора направления подготовки (вопрос предполагал выбор нескольких вариантов) 20,2 % ответили, что для них было важно наличие бюджетных мест, 16,7 % – желание работать в отрасли связи, по 13 % – желание получить интересную профессию и изучать точные инженерные науки, 12,5 % ука-

зали возможность военной службы по профессиональному направлению, 12,2 % прислушались к мнению родителей/родственников/близких знакомых, 8,5 % отметили в качестве мотива выбора инновационность отрасли телекоммуникации, и только 4 % указали в качестве мотива возможность участия в исследовательской деятельности.

Выбирая вуз (вопрос с множественным выбором), 33,9 % указали, что выбранный университет – это отраслевой вуз, а для них важно работать в отрасли связи, 22,4 % и 19,1 % обращали внимание на отзывы об университете и мнение родителей соответственно, 44,8 % респондентов обращали внимание на наличие военной кафедры, фактор близости университета к месту проживания оказался значим для 18 % респондентов, опыт обучения в вузе родителей/родственников/друзей для 15,3 % респондентов; 11,5 % респондентов не смогли мотивированно обосновать свой выбор. Таким образом, респонденты проявляют интерес к работе в конкретной отрасли, считают ее перспективной и инновационной, опираются в своем выборе на опыт родителей/родственников/друзей, что способствует формированию позитивной профессиональной идентичности с выбранной профессиональной группой.

Несмотря на то что мотивы выбора профессии и вуза у респондентов были различны, подавляющее большинство студентов считают, что специалисты направления подготовки, по которому они обучаются, востребованы на рынке труда (42,5 %) или «скорее востребованы» (42,5 %).

В целом, старшекурсники оптимистично оценивают возможности трудоустройства по выбранной специальности, несмотря на то, что понимают трудности, которые могут у них возникнуть. Планируют работать по профилю



обучения 32,5 % респондентов, 45,7 % отвечают на вопрос неопределенно («может быть да, может быть нет»), видимо учитывая все сложности и противоречия рынка труда, при этом допускают выбор личной профессиональной траектории по выбранной специальности.

На формирование компетенций выпускника наряду с учебными занятиями, практиками, исследовательской деятельностью может оказывать влияние опыт трудоустройства в период учебы. Наличие опыта работы работодатель часто рассматривает как одно из ключевых требований к соискателю при приеме на работу. А. Ю. Мягков, характеризуя массовые представления о требованиях и запросах работодателей, приводит мнение, согласно которому критериями при наборе новых сотрудников зачастую являются наличие диплома о высшем образовании, опыта работы и нужных связей, «в то время как профессиональные знания и трудовые навыки, а также мотивация к дальнейшему обучению и самосовершенствованию отодвигаются на второй план» [13, с. 107].

Принимая это во внимание, в период обучения в вузе многие студенты стремятся получить ожидаемый работодателем опыт работы. В период обучения 42 % респондентов работали: из них более 2 лет – 25 %, один-два года – 7,1 %, полгода-год – 20,2 %, менее полугода – 38,1 %. 64,3 % из тех, кто работал, указали, что их работа не была связана с направлением обучения, «частично связана» у 19 %, имела прямое отношение у 14,3 %. Такое

распределение близко к данным Мониторинга экономики образования, согласно которому в 2017 г. 52 % студентов российских вузов имели опыт совмещения учёбы и работы¹². Как и во всероссийской выборке, доля работающих не по профилю обучения среди опрошенных студентов также составляет более 60 %¹³.

Среди причин принятия решения о совмещении обучения и работы (вопрос с множественным выбором) 87,3 % респондентов указали желание финансовой самостоятельности, 25,3 % – получить профессиональный опыт, 7,6 % – попробовать себя в профессии, 5,1 % – приобрести профессиональные контакты. Для сравнения, по данным Мониторинга экономики образования, «более половины (54 %) студентов работают для удовлетворения своих финансовых нужд. Вторым по значимости мотивом названо получение опыта работы, который впоследствии будет оценен работодателями как дополнительное свидетельство конкурентоспособности выпускника: им руководствовались 28 % работающих студентов»¹⁴. При сравнении данные по исследованию сходны.

Несмотря на то что опыт работы имеет более половины студентов, работодатели тем не менее отмечают, что «недостаток опыта работы является “слабым местом” всех выпускников. Только чуть более трети опрошенных работодателей были удовлетворены опытом работы выпускников по профилю компании и специфике вакансии»¹⁵.

¹² Индикаторы «Мониторинга образования» – 15 волна (2017 год). – URL: <https://memo.hse.ru/ind2017> (дата обращения: 04.03.2019)

¹³ Российская молодежь: образование и наука / Н. В. Бондаренко, Ю. Л. Войнилов, Г. С. Волкова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – С. 35. URL:

<https://issek.hse.ru/data/2017/10/26/1157726005/Russian%20Youth%20Education%20and%20Science.pdf>

¹⁴ Там же. – С. 35.

¹⁵ Российская молодежь: образование и наука / Н. В. Бондаренко, Ю. Л. Войнилов, Г. С. Волкова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – С. 35. URL:

Это понимают и сами соискатели. На вопрос о значимых для работодателя критериях отбора соискателей (с множественным выбором) 77,9 % респондентов указали важность наличия опыта работа по специальности и еще

36,7 % указали важность наличия компетенций под конкретную вакансию. Распределение ответов на вопрос о критериях отбора соискателей на работу представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Представления студентов о значимых для работодателя критериях отбора соискателей при приеме на работу (*допускалось выбрать не более 3 вариантов ответа*) (N ответов = 472)

Fig. 1. Students representations on the important standarts for the employer selection of applicants for employment (*it was allowed to choose no more than 3 answers*) (N answers = 472)

Оценки критериев отбора соискателей вакансий для студентов, имеющих опыт работы и не имеющих его, существенно не различаются. Распределение ответов по этим вопросам отражено на рисунке 2, однако различия для данной выборки статистически не значимы.

Студентам было предложено назвать умения, знания и навыки выпускников, которые, по их мнению, наиболее важны с точки

зрения работодателя. На первом месте у 84 % респондентов практические умения и навыки, у 16 % – теоретические профессиональные знания, у 12,5 % – общекультурные знания, умения и навыки. И только 3 % респондентов указали на важность целостности комплекса знаний, умений и навыков (теоретических, практических, общекультурных).

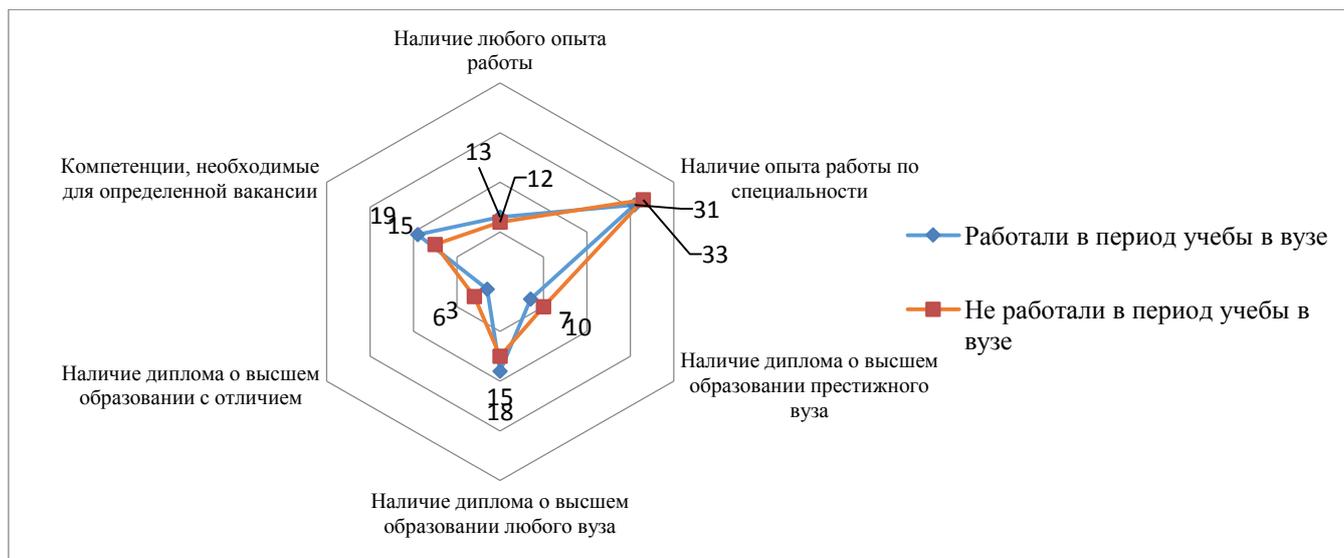


Рис. 2. Различия в представлениях о значимых для работодателя критериях отбора соискателей при приеме на работу среди работавших и не работавших в период учебы в вузе студентов

Fig. 2. Differences in the views of significant employer criteria for the selection of applicants for employment among students who worked and did not work during their studies at the University

Далее студентам было предложено оценить уровень сформированности у них отдельных профессиональных и общекультурных компетенций по шкале от «Полностью сформирована» до «Полностью не сформирована». Распределение ответов на этот вопрос представлено на рисунке 3. Сравнение показывает, что общекультурные компетенции: способность работать в команде, способность к само-

организации и самообучению (64,8 %) оцениваются несколько ниже, чем сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций: готовность к ответственному решению профессиональных задач (74,4 %), способность решать стандартные профессиональные задачи (80,9 %), способность к решению нестандартных/нешаблонных профессиональных задач (80,4 %).



Рис. 3. Представления студентов о сформированности компетенций

Fig. 3. Students' ideas about the formation of competencies

Тем не менее результаты ряда исследований фиксируют, что «основные претензии у работодателей вызывают недостаток навыков анализа и умения решать рабочие задачи в нестандартных ситуациях, которые крайне необходимы для принятия самостоятельных и адекватных решений в нешаблонных условиях»¹⁶.

Оценивая личную готовность к самостоятельной профессиональной деятельности только 7,2 % оценили себя как «полностью готовы»; 31,3 % респондентов посчитали, что они «скорее готовы», 45,1 % – оценили свою готовность как «и да, и нет». «Скорее не готовы» и «полностью не готовы» 13,8 и 4,3 % соответственно.

Заключение, обсуждение

Значимость инженерного труда в развивающейся инновационной экономике определила поиск моделей развития и содержания высшего инженерного образования. Проведенное исследование позволяет сделать выводы об особенностях реализации компетентностной модели высшего инженерного образования в условиях современного рынка труда.

1. Компетентностная модель инженерного образования сегодня реализуется в условиях достаточно широкого разброса представлений работодателей о содержании требований к квалификации и профессиональным компетенциям будущих инженеров и о возможностях системы высшего образования формировать их в соответствии с запросами рынка труда, что определяет необходимость конкретизации этих требований с учетом специфики и темпов развития отрасли в процессе тесного и предметного взаимодействия образовательных и профессиональных структур.

2. Высокая практико-ориентированность компетентностного подхода должна в то же

время сопровождаться ориентацией на гуманистическую сущность и творческий характер инновационной инженерной деятельности, востребованной современным рынком труда, что будет отвечать запросам работодателей разных отраслей и разных типов компаний (в том числе инновационных) к сотруднику, обладающему критическим мышлением, навыками самостоятельного решения стандартных профессиональных задач, а также другими мягкими компетенциями, которые на рынке труда ценятся выше, чем багаж профессиональных знаний или стандартные когнитивные навыки (математическая, компьютерная грамотность).

3. Приоритетной задачей реализации инженерного образования должно стать направление работы по формированию комплексного представления о содержании инженерной деятельности в инновационной экономике для преодоления существующего несоответствия между стереотипными представлениями и реальной инженерной деятельностью, которое может приводить к профессиональному разочарованию и уходу из профессии обученных специалистов.

4. Образовательная система высшего профессионального образования формирует не столько компетенции для конкретного производства, сколько компетентности, которые выступают основой профессиональных компетенций, развиваемых в процессе реальной производственной деятельности, а также средствами корпоративного обучения и непрерывного образования. Компетентностный подход предполагает соблюдение баланса практико-ориентированности в подготовке специалиста для сегодняшнего дня и решения форсайт-задач для будущих потребностей рынка труда.

¹⁶ Российская молодежь: образование и наука / Н. В. Бондаренко, Ю. Л. Войнилов, Г. С. Волкова

и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – С. 57. URL: <https://goo.gl/m234dj>



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Артемьева В. А., Веселова Е. К., Дворецкая М. Я., Коржова Е. Ю.** Социальная ответственность и инновационность личности студентов с опытом и без опыта работы по специальности // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8, № 5. – С. 73–90. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1805.05> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36433779>
2. **Вишневский Ю. Р., Боронина Л. Н., Банникова Л. Н.** Инженерное образование и воспроизводство инженерных кадров: практика и актуальные проблемы // Инженерное образование. – 2017. – № 21. – С. 18–24. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29988086>
3. **Банникова Л. Н., Боронина Л. Н., Вишневский Ю. Р.** Реализация новых моделей в подготовке инженеров-исследователей: социологический анализ // Высшее образование в России. – 2016. – № 11. – С. 88–96. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27330105>
4. **Бондырева И. Б.** Особенности инженерного труда // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. – 2016. – № 1 (27). – С. 18–23. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25895339>
5. **Боронина Л. Н., Банникова Л. Н., Балясов А. А.** Особенности и противоречия формирования профессионального потенциала будущих инженеров в контексте инновационного развития региональной экономики // Качество. Инновации. Образование. – 2018. – № 5 (156). – С. 20–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36498596>
6. **Брусакова И. А.** Профессиональные компетенции инновационного инженера // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2016. – Т. 1. – С. 84–87. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26530177>
7. **Бурганова Н. Т.** Профессиональные компетенции инженера // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2016. – № 3 (70). – С. 42–48. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26687631>
8. **Вишневский Ю. Р., Нархов Д. Ю., Дидковская Я. В.** Тренды высшего профессионального образования: профессионализация или депрофессионализация? // Образование и наука. – 2018. – Т. 20, № 1. – С. 152–170. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32361920>
9. **Ключарев Г. А., Дежина И. Г.** Российское образование для инновационной экономики: «болевы́е точки» // Социологические исследования. – 2018. – № 9 (413). – С. 40–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.31857/S013216250001957-5> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36367657>
10. **Зотов В. В.** Компетенции и профессионально важные качества: соотношение понятий и поле применимости в образовании, профессиональной сфере и государственной службе // Вестник Тамбовского университета. Серия: общественные науки. – 2017. – Т. 3, № 2 (10). – С. 28–33. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29273645>
11. **Кислов А. Г.** От опережающего к транспрофессиональному образованию // Образование и наука. – 2018. – Т. 20, № 1. – С. 54–74. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32361915>
12. **Маркеева А. В.** Социальные последствия развития Интернета вещей (ИОТ) // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Т. 12, № 2. – С. 236–240. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28151046>
13. **Мягков А. Ю.** Студенты технического вуза: профессиональные компетенции и ожидания на рынке труда // Социологические исследования. – 2016. – № 6 (386). – С. 102–109. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26187035>
14. **Пальянов А. А., Римская О. Н.** Новые компетенции инженера для космической отрасли // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2016. – № 1 (21). – С. 55–61. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28436627>



15. Рудской А. И., Боровков А. И., Романов П. И., Колосова О. В. Общепрофессиональные компетенции современного российского инженера // Высшее образование в России. – 2018. – Т. 27, № 2. – С. 5–18. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32481785>
16. Юшко Ю. В., Галиханов М. Ф., Кондратьев В. В. Интегративная подготовка будущих инженеров к инновационной деятельности для постиндустриальной экономики // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 65–75. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36826099>
17. Aginako-Arri Z., Garmendia-Mujika M., Bezanilla-Albisua M. J., Solaberrieta-Mendez E. Professional skills development in engineering education at the university of the Basque country: problem or project based on learning? // DYNA. – 2019. – Vol. 94. – P. 22–25. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8720>
18. Becker G. S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis // Journal of Political Economy. – 1962. – Vol. 70, № 5, Part 2. – P. 9–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/258724>
19. Borrego M., Douglas E. P., Amelink C. T. Quantitative, qualitative, and mixed research methods in engineering education // Journal of Engineering Education. – 2009. – Vol. 98, Issue 1. – P. 53–66. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2009.tb01005.x>
20. Božić M., Čizmić S., Šumarac-Pavlović A., Escalas-Tramullas M. T. Problem-based learning in telecommunications: internship-like course bridging the gap between the classroom and industry // International journal of electrical engineering and education. – 2014. – Vol. 51, Issue 2. – P. 110–120. DOI: <http://dx.doi.org/10.7227/IJEEE.51.2.3>
21. Felgueiras M.C., Rocha J.S., Caetano N. Engineering education towards sustainability // Energy Procedia. – 2017. – Vol. 136. – P. 414–417. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.266>
22. Laar E. van, Deursen A. J. A. M. van, Dijk J. A. G. M. van, Haan J. de. 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation // Telematics and Informatics. – 2018. – Vol. 35, Issue 8. – P. 2184–2200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.08.006>
23. Nyemba W.R., Carter K.F., Mbohwa Ch., Chinguwa S. A systems thinking approach to collaborations for capacity building and sustainability in engineering education // Procedia Manufacturing. – 2019. – Vol. 33. – P. 732–739. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.092>
24. Pei-Li Yu, Shih-Chieh Fang, Yu-Lin Wang. Improving IT professionals job skills development: The use of management styles and individual cultural value orientation // Asia Pacific Management Review. – 2016. – Vol. 21, Issue 2. – P. 63–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.002>
25. Prince M. J., Felder R. M. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases // Journal of engineering education. – 2006. – Vol. 95, Issue 2. – P. 123–138. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
26. Rampasso I. S., Anholon R., Silva D., Cooper Ordoñez R. E., Santa-Eulália L. A. An analysis of the difficulties associated to sustainability insertion in engineering education: Examples from HEIs in Brazil // Journal of Cleaner Production. – 2018. – Vol. 193. – P. 363–371. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.079>
27. Tejedor G., Segalàs J., Rosas-Casals M. Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education // Journal of Cleaner Production. – 2018. – Vol. 175. – P. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.085>
28. Warnock J. N., Mohammadi-Aragh M. J. Case study: use of problem-based learning to develop students' technical and professional skills // European Journal of Engineering Education. – 2016. – Vol. 41, Issue 2. – P. 142–153. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2015.1040739>



DOI: [10.15293/2658-6762.1903.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1903.10)

Natalia Leonidovna Mikidenko

Candidate of Sociology, Assistant Professor,
Department of Sociology, Political Science and Psychology,
Siberian State University of Telecommunications and Information
Sciences, Novosibirsk, Russian Federation;
Department of Management,
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-8088>
E-mail: nl_nsk@mail.ru

Svetlana Petrovna Storozheva

Candidate of Culturology, Assistant Professor,
Department of Sociology, Political Science and Psychology,
Siberian State University of Telecommunications and Information
Sciences, Novosibirsk, Russian Federation.
Corresponding author
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1302-2810>
E-mail: s.storozheva@sibsutis.ru

Andrey Vasilievich Kharlamov

Candidate of Philosophy, Assistant Professor,
Department of Law and Philosophy,
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian
Federation;
Department of Management,
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2619-1349>
E-mail: harlam@inbox.ru

The competence-based model of higher engineering education: Features of implementation in the modern labor market

Abstract

Introduction. *The article examines engineering graduates' knowledge, skills and personal qualities demanded by innovative branches of the economy. The purpose of the study is to identify the features of higher engineering education competence-based model within the modern labor market.*

Materials and Methods. *The study is based on the theory of competence-based approach in higher education. The competence-based approach is considered as a basis for the harmonization of educational and professional standards in the aspect of formed competencies. Competences are understood as fulfilling abilities to solve professional tasks effectively within a specific professional field. Students' attitude to the issues of demand for competencies in the labor market and priorities in the competences formed during their studies at the university were identified on the basis of a survey conducted with undergraduate students of a regional branch university. When interpreting the results, methods of description, comparison, classification and semantic interpretation of data were used.*

Results. *A survey of undergraduate students studying telecommunications was conducted, students' self-assessment their professional competencies and readiness for professional practice were*



identified, students' opinions on the basic competencies of the engineer were revealed. Students' opinions were compared with the views of employers on the basis of national and regional studies. It is shown that identifying the opinions of undergraduate students allows us to review and adjust their educational strategies which promote employment and career improvements, form a loyal attitude to the need for lifelong education and increase qualifications and successful professional self-realization. Professional motivation, taking into account the competencies demanded by the labor market, and positive attitudes towards the chosen career make it possible to overcome unfavorable contexts of the labor market and create conditions for successful professional socialization with regard to the requirements of innovativeness and social responsibility.

Conclusions. The authors summarize the features of competence-based model of higher engineering education in the modern labor market.

Keywords

Engineering education; Students; Competence-based approach; Professional competence; Competence of engineering education; Labor market; Employer; Communications and telecommunications industry.

REFERENCES

1. Artemeva V. A., Veselova E. K., Dvoretzkaya M. Ya., Korzhova E. Yu. Social responsibility and personal innovativeness of working and non-working students. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8, no. 5, pp. 73–90. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1805.05> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36433779>
2. Vishnevsky Yu. R., Boronina L. N., Bannikova L. N. Engineering education and reproduction of engineering personnel: Practice and actual problems. *Engineering Education*, 2017, no. 21, pp. 18–24. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29988086>
3. Bannikova L. N., Boronina L. N., Vishnevsky Y. R. Implementation of the new models of preparation of research engineers: A sociological analysis. *Higher Education in Russia*, 2016, no. 11, pp. 88–96. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27330105>
4. Bondareva I. B. Particularities of engineering work. *Ivanovo State University Bulletin. Series Economics*, 2016, no. 1, pp. 18–23. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25895339>
5. Boronina L. N., Bannikova L. N., Balyasov A. A. Peculiarities and contradictions in formation of professional potential of future engineers in the context of innovative development of the regional economy. *Quality. Innovation. Education*, 2018, no. 5, pp. 20–25. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36498596>
6. Brusakova I. A. Professional competences innovation engineer. *Modern Education: Content, Technology, Quality*, 2016, vol. 1, pp. 84–87. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26530177>
7. Burganova N. T. Professional competence of an engineer. *Socio-Economic and Technical Systems: Research, Design, Optimization*, 2016, no. 3, pp. 42–48. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26687631>
8. Vishnevskiy Y. R., Narkhov D. Yu., Didkovskaya Y. V. Trends in higher vocational education: Professionalization or deprofessionalization? *Education and Science*, 2018, vol. 20, no. 1, pp. 152–170. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32361920>
9. Klucharev G. A., Dezhina I. G. Russian Education for Innovative Economy: “The Pressure Points”. *Sociological Studies*, 2018, no. 9, pp. 40–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.31857/S013216250001957-5> (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36367657>



10. Zotov V. V. Competences and professionally important qualities: The correlation of notions and the field of applicability in education, professional environment and state service. *Tambov University Review. Series Social Sciences*, 2017, vol. 3, no. 2, pp. 28–33. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29273645>
11. Kislov A. G. From advance to trans-professional education. *Education and Science*, 2018, vol. 20, no. 1, pp. 54–74. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32361915>
12. Markeeva A. V. Social consequences of the development of the Internet of Things (IOT). *Modern Information Technologies and IT education*, 2016, vol. 12, no. 2, pp. 236–240. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28151046>
13. Myagkov A. Yu. Technical university students: Professional competences and expectations on the labour market. *Sociological Studies*, 2016, no. 6, pp. 102–109. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26187035>
14. Palyanov A. A., Rimszkaya O. N. New engineer competencies for the space industry. *Professional Education in Russia and Abroad*, 2016, no. 1, pp. 55–61. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28436627>
15. Rudskoy A. I., Borovkov A. I., Romanov P. I., Kolosova O. V. General professional competence of a modern russian engineer. *Higher Education in Russia*, 2018, vol. 27, no. 2, pp. 5–18. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32481785>
16. Yushko S. V., Galikhanov M. F., Kondratyev V. V. Integrative training of future engineers to innovative activities in conditions of postindustrial economy. *Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28, no. 1, pp. 65–75. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36826099>
17. Aginako-Arri Z., Garmendia-Mujika M., Bezanilla-Albisua M. J., Solaberrieta-Mendez E. Professional skills development in engineering education at the university of the Basque country: problem or project based on learning?. *DYNA*, 2019, vol. 94, pp. 22–25. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8720>
18. Becker G. S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 1962, vol. 70, no. 5, part 2, pp. 9–49. DOI: <http://dx.doi.org/10.1086/258724>
19. Borrego M., Douglas E. P., Amelink C. T. Quantitative, qualitative, and mixed research methods in engineering education. *Journal of Engineering Education*, 2009, vol. 98, issue 1, pp. 53–66. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/j.2168-9830.2009.tb01005.x>
20. Božić M., Čizmić S., Šumarac-Pavlović A., Escalas-Tramullas M. T. Problem-based learning in telecommunications: internship-like course bridging the gap between the classroom and industry. *International Journal of Electrical Engineering and Education*, 2014, vol. 51, issue 2, pp. 110–120. DOI: <http://dx.doi.org/10.7227/IJEEE.51.2.3>
21. Felgueiras M.C., Rocha J.S., Caetano N. Engineering education towards sustainability. *Energy Procedia*, 2017, vol. 136, pp. 414–417. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.266>
22. Laar E. van, Deursen A. J. A. M. van, Dijk J. A. G. M. van, Haan J. de. 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. *Telematics and Informatics*, 2018, vol. 35, Issue 8, pp. 2184–2200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.08.006>
23. Nyemba W.R., Carter K.F., Mbohwa Ch., Chinguwa S. A systems thinking approach to collaborations for capacity building and sustainability in engineering education. *Procedia Manufacturing*, 2019, vol. 33, pp. 732–739. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.092>
24. Pei-Li Yu, Shih-Chieh Fang, Yu-Lin Wang. Improving IT professionals job skills development: The use of management styles and individual cultural value orientation. *Asia Pacific Management Review*, 2016, vol. 21, issue 2, pp. 63–73. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmrv.2015.07.002>



25. Prince M. J., Felder R. M. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, 2006, vol. 95, issue 2, pp. 123–138. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
26. Rampasso I. S., Anholon R., Silva D., Cooper Ordoñez R. E., Santa-Eulália L. A. An analysis of the difficulties associated to sustainability insertion in engineering education: Examples from HEIs in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 193, pp. 363-371. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.079>
27. Tejedor G., Segalàs J., Rosas-Casals M. Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 175, pp. 29-37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.085>
28. Warnock J. N., Mohammadi-Aragh M. J. Case study: use of problem-based learning to develop students' technical and professional skills. *European Journal of Engineering Education*, 2016, vol. 41, issue 2, pp. 142–153. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2015.1040739>

Submitted: 19 February 2019

Accepted: 06 May 2019

Published: 30 June 2019



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).