

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Алисеенко, Д. С. Реализация междисциплинарных челленджей как условие формирования креативных компетенций будущих инженеров для устойчивого развития / Д. С. Алисеенко // Современные исследователи за устойчивое развитие : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса (10 июля 2023 г.). – Петрозаводск : МЦНП «Новая наука», 2023. – С. 10–20.

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ЧЕЛЛЕНДЖЕЙ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕАТИВНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Алисеенко Диана Савельевна

магистр педагогических наук, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
аспирант

Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка

Научный руководитель: **Жук Ольга Леонидовна**

доктор педагогических наук, профессор
Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка

Аннотация: в статье рассмотрено одно из основных условий формирования креативных компетенций будущих инженеров – внедрение в систему их профессиональной подготовки междисциплинарных челленджей. Представлен опыт встраивания междисциплинарного челленджа в контекст информационно-образовательной среды технического университета.

Ключевые слова: междисциплинарный челлендж, креативные компетенции, инженер, устойчивое развитие, ESG-трансформация.

IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY CHALLENGES AS A CONDITION FOR THE FORMATION OF CREATIVE COMPETENCES FUTURE ENGINEERS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Aliseenko Dziana Savelevna

Scientific adviser: **Zhuk Olga Leonidovna**

Abstract: the article considers one of the main conditions for the formation of creative competencies of future engineers - the introduction of interdisciplinary challenges into the system of their professional training. The experience of embedding an interdisciplinary challenge in the context of the information and educational environment of a technical university is presented.

Key words: interdisciplinary challenge, creative competencies, engineer, sustainable development, ESG-transformation.

В соответствии с Государственной программой «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы перспективные научные исследования в сфере инженерной педагогики ориентированы на преодоление колоссального несоответствия между содержанием подготовки инженерных кадров, результатами высшего технического образования и требованиями социально-государственного заказа к специалисту инженерии в условиях перехода отечественной экономики на инновационную траекторию развития [1, с. 20].

В Стратегии развития государственной молодежной политики Республики Беларусь до 2030 года одной из приоритетных задач в сфере подготовки специалистов выступает «создание условий для раскрытия творческого и научного потенциала» подрастающего поколения [2, с. 20].

Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы направлена на «ускоренное развитие ... изобретательства, рационализаторства и инженерно-технического творчества»,

вследствие этого возрастает значимость креативно ориентированных специалистов («креативного класса») как «ключевого субъекта инновационного и социально-экономического развития страны» [3, с. 12].

Такие специалисты, являясь катализаторами инновационных процессов креативной экономики, отличаются нетрадиционным самобытным системным видением изучаемого объекта, умением подвергнуть его всестороннему исследованию с различных позиций и перспектив, установив при этом внутрисистемные и межсистемные корреляционные связи, предваряя возможные пути его модернизации.

Помимо этого, комплексное оценивание креативно ориентированным специалистом результатов инженерной деятельности предполагает опору на принципы устойчивого развития и ESG-трансформации (англ. Environment – окружающая среда, Society – общество, Governance – корпоративное управление). Под устойчивым развитием подразумевается стабильное развитие «трех взаимосвязанных и взаимодополняющих компонентов: человека как личности и генератора новых идей – конкурентоспособной экономики – качества окружающей среды в условиях внутренних и внешних угроз и вызовов долгосрочного развития» [4, с. 4]. Наряду с этим внедрение в бизнес-процессы современных организаций концепции ESG (англ. Environment – окружающая среда, Society – общество, Governance – управление) ориентирует их на учет в своей деятельности 3-х критериев, которые отвечают за следующие аспекты в управленческой деятельности: экологические (E-критерий), социальные (S-критерий) и корпоративные (G-критерий), предусматривая вовлеченность организаций в решение соответствующих этим критериям проблем для устойчивого прогрессирования [5, с. 51–61].

Принимая во внимание вышеизложенное, следует отметить, что в условиях перехода к инновационной экономике существенно повышаются требования к уровню сформированности креативных компетенций современного инженера. Профессиональная подготовка такого специалиста целесообразна только на концептуальных основаниях компетентностного подхода.

В свете данного методологического подхода белорусский исследователь О. Л. Жук определяет компетенцию как «совокупность обобщенных знаний и умений, навыков, личностных качеств, направленных на решение разнообразных теоретических и практических задач» [6].

Термин «креативная компетенция» впервые представил научному сообществу американский ученый Дж. Ч. Пирс, трактуя его как творческое исследование окружающей действительности [7, с. 218].

Ранние исследователи данной проблемы Дж. Эрпенбек и М. Зауер интерпретируют креативную компетенцию с позиции предпосылки к созданию нового в ситуациях неопределенности с множеством неизвестных факторов, выделяя следующие ее компоненты: методический (различные техники решения проблемной ситуации); процессуальный (методы и техники, направленные не только на генерацию идей, но и на весь процесс решения), личностный (необходимые качества личности – креативность, мотивированность, коммуникативность и другие), перспективный (условия формирования креативной компетенции и взаимодействия всех субъектов) [8, с. 65].

Основоположник теории дивергентного мышления Дж. П. Гилфорд сформулировал составляющие креативного мышления, являющиеся, по сути, креативными компетенциями личности:

умение генерировать большое количество идей (беглость мышления);

умение находить решения обозначенных проблем в различных контекстах и условиях: кризиса, риска, неопределенности (гибкость мышления);

умение отклоняться от традиционных алгоритмов решения проблемных ситуаций (оригинальность мышления);

умение доводить отобранные идеи до их реализации в практической деятельности (разработанность мышления) [9, с. 5–6].

Развивая последнюю обозначенную мысль, исследователи Н. Н. Малахова и О. Н. Бессарабова в качестве креативных компетенций, востребованных в

инновационном обществе, выделяют «умения разрабатывать стратегию воплощения своей идеи в реальный продукт, анализировать возможности его применения, условия распространения на рынке и владение технологиями коммерциализации интеллектуальной собственности» [10, с. 140–141].

Возвращаясь к реформированию высшего технического образования, необходимо отметить, что оно должно быть ориентировано в первую очередь на развитие инновационных моделей формирования экономических систем, отвечая требованиям социально-государственного заказа на подготовку креативно ориентированных специалистов в сфере инженерии. В связи с этим Всемирный экономический форум (Давос, 2020) апеллировал к необходимости создания принципиально новых моделей обучения для Индустрии 4.0.

Анализ передовых педагогических практик, представленных ведущими мировыми университетами в ходе международной онлайн-стажировки «Университет 4.0: цифровая трансформация университетов» (Республиканский институт высшей школы, Республика Беларусь, 2021), позволил выделить одну из таких инновационных моделей – «обучение через вызов» (англ. Challenge-Based Learning – CBL) [11, с. 110–112]. Данная модель продемонстрировала свою высокую эффективность при внедрении в образовательную среду передовых зарубежных технических университетов. К их числу принадлежит Туринский политехнический университет – Politecnico di Torino (Италия), в котором указанная модель обучения носит название «Challenge@PoliTo» (рис. 1) в рамках образовательной среды CLIK (англ. Connection Lab and Innovation Kitchen – связующая лаборатория и инновационная кухня).



Рис. 1. Образовательная модель CBL, Politecnico di Torino (Италия)

Представленная модель преподавания предполагает нахождение в процессе командного интеллектуального состязания (челленджа) инновационных путей решения проблемы-вызова, которая носит междисциплинарный характер и является сложной технической задачей для нужд отрасли. В Туринском политехническом университете модель обучения «Challenge@PoliTo» реализуется в нескольких форматах. Первый формат подразумевает вовлечение студентов в челлендж, инициатором которого выступает организация-партнер университета, а второй – самостоятельное инициирование студентами челленджа, направленного на решение актуальной для обучающихся проблемы-вызова (рис. 2).



Рис. 2. Формат челленджей, Politecnico di Torino (Италия)

Поиск креативных вариантов решения проблемы-вызова способствует более глубокому погружению обучающихся в контекст инженерной деятельности, формируя при этом в дополнение к «твердым», профессиональным навыкам (англ. hard skills) «гибкие», универсальные навыки (англ. soft skills), среди которых особая роль принадлежит креативным компетенциям, продуктивной коммуникации, сотрудничеству в команде, предпринимательскому мышлению.

В процессе решения проблемы-вызова студенты могут осваивать все стадии жизненного цикла продукта или технологического процесса реализации услуги, начиная от разработки замысла до его практического воплощения и презентации. В зависимости от формата челленджа, исследуемого проблемного поля возможна вариативность этапов соревнования и сроков их реализации (рис. 3).



Рис. 3. Этапы челленджа, Politecnico di Torino (Италия)

Инновационная модель обучения CBL была адаптирована к условиям информационно-образовательной среды кафедры транспортных систем и технологий Белорусского национального технического университета (далее — БНТУ) и апробирована в течение 4-х учебных семестров, начиная с 2021 – 2022 учебного года. При этом моделирование образовательного

процесса осуществлялось с опорой на принципы устойчивого развития и ESG-трансформации организаций (табл. 1).

Таблица 1

Челленджи, реализованные в образовательной среде БНТУ

№ п/п	Проблема-вызов	Формат челленджа
1	2	3
1	Дефицит парковочного пространства в городе Минске	Междисциплинарный челлендж с участием студентов БНТУ
2	Достижение устойчивой городской мобильности (направление 1): совершенствование организации дорожного движения на участках города Минска с позиций немоторизованной мобильности	Междисциплинарный челлендж с участием студентов БНТУ
3	Достижение устойчивой городской мобильности (направление 2): повышение эффективности и привлекательности перевозок пассажиров в регулярном сообщении в городе Минске	Междисциплинарный челлендж с участием студентов БНТУ
4	Обеспечение устойчивого развития предприятий транспорта	Междисциплинарный кейс-челлендж с международным участием
5	Проектирование базы данных для устойчивого функционирования организации	Междисциплинарный кейс-челлендж с международным участием
6	«Зеленые» инновационные технологии в транспортной деятельности будущего	Междисциплинарный экологический форсайт-челлендж с международным участием

Выделим технологические этапы образовательной модели «обучение через вызов».

1. Формулирование актуальной профессиональной проблемы в контексте современных вызовов на благо ESG-трансформации и устойчивого развития.

2. Определение методологической базы исследования (цели, объект и предмет исследования, исследовательские задачи и т. д.).

3. Образование команд.

4. Реализация командной и индивидуальной научно-исследовательской деятельности участников, завершающейся предъявлением исследовательского проекта в жюри конкурса.

5. Командная презентация и защита результатов исследования.

6. Осуществление обратной связи, рефлексия исследовательской работы

обучающихся.

7. Оценивание членами жюри достижений участников в соответствии с разработанным диагностическим инструментарием.

8. Награждение победителей челленджа.

Рассмотрим особенности внедрения образовательной модели «обучение через вызов» в информационно-образовательную среду БНТУ на примере реализации международного челленджа «Зеленые» инновационные технологии в транспортной деятельности будущего». Интеллектуальное соревнование было реализовано в формате экологического форсайт-челленджа (англ. foresight – предвидение, взгляд в будущее). Форсайт – это, с одной стороны, технология, а, с другой стороны, формат коммуникации, позволяющие участникам челленджа составить карту будущего; применительно к рассматриваемому челленджу – в контексте развития экологически безопасных видов перевозок [12].

Работа студентов предполагала междисциплинарный характер и была направлена на интеграцию знаний из ряда дисциплин («Основы теории транспортных процессов и систем», «Маркетинг на транспорте», «Транспортная экология»), а также принципов ESG и устойчивой мобильности. Основная форма участия в челлендже – командная (по 3 студента). Участникам челленджа было предложено создать образ транспортной услуги будущего в контексте обеспечения инновационного развития транспортного комплекса, ESG-трансформации современных организаций и устойчивой городской мобильности, после чего требовалось разработать мероприятия по воплощению проектируемого образа.

Реализация челленджа предусматривает выполнение преподавателем различных ролевых функций для научного сопровождения участников интеллектуального состязания на разных его этапах: инструктора, тьютора, консультанта, фасилитатора. При встраивании челленджей в процесс подготовки будущего инженера важным условием является включение в жюри конкурса представителей организаций-заказчиков кадров, сферы бизнеса и науки с целью получения обратной связи и более объективного оценивания

участников челленджа.

В рамках рассматриваемого челленджа команды представили возможности внедрения в транспортную деятельность ряда «зеленых» инновационных технологий:

автономных автомобилей как транспортных средств будущего;

инновационного дорожного полотна, заряжающего электромобили в процессе их движения;

инновационных технологий для водителя транспортного средства с целью повышения безопасности дорожного движения;

электробусов как перспективного вида городского наземного маршрутизированного транспорта (далее – ГНМТ);

инновационных технологий для решения проблемы фрирайдеров в ГНМТ и других.

Реализация челленджа была направлена на формирование следующих креативных компетенций будущих инженеров: знание таких ключевых понятий, как «устойчивое развитие», «принципы устойчивого развития», «ESG-принципы», «вызовы современности», «экологическая культура», «исследовательская деятельность», «инновационная деятельность» и ряд других; междисциплинарные знания, требуемые для их научно обоснованного и творческого применения при переносе в новую профессиональную ситуацию в разрезе решения проблемы-вызова; знание креативно ориентированных методов активизации мыследеятельности по продуцированию идей, связанных с решением проблемы-вызова; умения самостоятельно собрать и интерпретировать полученную информацию в широком контексте; умения реализовывать комплексный и междисциплинарный подходы при разработке решения для обеспечения устойчивой транспортной деятельности; умения выдвигать большое количество вариантов решения проблемы-вызова (беглость мышления); умения отклоняться от стандартных способов решения (неординарность мышления); умения оценить принимаемое решение с точки зрения различных критериев, в том числе ESG, а также с разных позиций:

транспортной организации, пользователя услуги и т. д. (гибкость мышления).

Следует отметить, что междисциплинарный челлендж выступает и как инструмент формирования креативных компетенций, и как средство их диагностики на основании продуктов исследовательской деятельности, создаваемых в ходе решения проблемы-вызова. При этом международный формат челленджей благоприятствует интернационализации технического университета, развитию и укреплению зарубежного партнерства. В то же время взаимодействие участников в составе команды приводит к возникновению синергетического эффекта в процессе решения проблемы-вызова в рамках челленджа, способствуя становлению личности креативно ориентированного инженера и позволяя получать принципиально новые академические достижения. Идеи, генерируемые в процессе междисциплинарных челленджей, с течением времени могут расширяться до формата научно-прикладных разработок и стартапов.

Список литературы

1. Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adu.by/images/2021/02/gos-pr-obrazovanie-molod-politika-2021-2025.pdf>. – Дата доступа: 24.06.2023.

2. Стратегия развития государственной молодежной политики Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.gov.by/molodezhnaya-politika/glavnoe-upravlenie-vospitatelnoy-raboty-i-molodezhnoy-politiki/upr-molodezhi/informatsiya/strategiya/> – Дата доступа: 25.06.2023.

3. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://belisa.org.by/pdf/2022/gpir_2021-2025_22.pdf. – Дата доступа: 21.06.2023.

4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического

развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf>. – Дата доступа: 22.06.2023.

5. ESG: три буквы, которые меняют мир : докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / И. В. Ведерин, К. И. Головщинский, М. И. Давыдов, Б. Б. Петько, М. С. Сабирова, С. В. Терсков, Е. А. Шишкин ; под науч. ред. К. И. Головщинского ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 138 с.

6. Жук О. Л. Методический семинар «Компетентностно-ориентированное учебное занятие: сущность и условия реализации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/49257/> – Дата доступа: 01.07.2023.

7. Rosemond J. New Parent Power. – Kassel, 2001.

8. Erpenbeck J., Sauer M. Das Forschungs- und Entwicklungsprogramm «Lernkultur Kompetenzentwicklung». In: Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management (Hrsg.): Kompetenzentwicklung, 2000: Lernen im Wandel – Wandel durch Lernen. Münster , 2000.

9. Guilford J. P. Creative Talents / J. P. Guilford. – New York, 1986. – 11 p.

10. Малахова Н. Н. Формирование креативной компетентности в системе образования инновационного общества / Н. Н. Малахова, О. Н. Бессарабова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 1. – С. 139–143.

11. Алисеенко Д. С. Междисциплинарный челлендж как инновационная форма обучения в техническом университете / Д. С. Алисеенко, Е. Н. Кот // Автотракторостроение и автомобильный транспорт : труды БНТУ. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 109–117.

12. Инновационные методы работы с будущим [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://opora.ru/upload/forsite_s – Дата доступа: 03.07.2023.