

Инженерное образование Engineering education

Научная статья
УДК 378.016
DOI: 10.14529/ped250305

АСПЕКТЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

И.О. Котлярова, kotlyarovaio@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1109-6995>
А.Д. Чувашова, chuvashovaad@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4224-2791>

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. В настоящее время междисциплинарная интеграция технических и лингвистических дисциплин является основополагающей и системообразующей идеей современного образования, а также одним из направлений научно-технологического развития Российской Федерации. Система образования стремится подготовить высококвалифицированных инженеров, способных осуществлять профессиональную деятельность на международной арене, для чего современному инженеру необходимо владеть как профессиональными, так и универсальными лингвистическими компетенциями и синтезировать знания на практике для выполнения профессиональных заданий. Однако аспекты взаимодействия дисциплин в науке и практике полностью не выявлены. Недостаточно разработаны технологии междисциплинарной интеграции технических и гуманитарных дисциплин. Данное исследование посвящено проблеме разработки теоретических основ междисциплинарной интеграции технических и лингвистических аспектов в инженерном образовании. Целью исследования является выявление и характеристика аспектов междисциплинарной интеграции специальных и лингвистических учебных дисциплин. Анализ стандартов, теоретический анализ, синтез, классификация и изучение педагогического опыта способствовали изучению интеграции на разных уровнях. Дана характеристика аспектов междисциплинарной интеграции технических и лингвистических дисциплин в инженерном образовании: синтез профессиональных и универсальных компетенций; содержание образования; методы, формы и дидактические средства организации образовательного процесса подготовки инженерных кадров. Представлена авторская технология организации междисциплинарного образовательного процесса при формировании профессиональной готовности будущих инженеров исполнять трудовые функции на иностранном языке.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, междисциплинарные связи, профессиональная компетенция, универсальная компетенция, трудовые функции, будущие инженеры, иностранный язык для инженеров

Для цитирования: Котлярова И.О., Чувашова А.Д. Аспекты междисциплинарной интеграции технических и лингвистических дисциплин в инженерном образовании // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2025. Т. 17, № 3. С. 66–75. DOI: 10.14529/ped250305

Original article

DOI: 10.14529/ped250305

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION ASPECTS OF TECHNICAL AND LINGUISTIC DISCIPLINES IN ENGINEERING EDUCATION

*I.O. Kotlyarova, kotlyarovaio@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1109-6995>**A.D. Chuvashova, chuvashovaad@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4224-2791>**South Ural State University, Chelyabinsk, Russia*

Abstract. Nowadays interdisciplinary integration of technical and linguistic disciplines is a fundamental and system-forming idea of modern education, as well as one of the directions of scientific and technological development of the Russian Federation. The educational system strives to train highly qualified engineers capable of carrying out professional activities in the international arena. Thus, to perform professional tasks an engineer needs to possess both professional and universal linguistic competences and synthesize knowledge. The study aims to develop theoretical foundations for interdisciplinary integration of technical and linguistic aspects in engineering education; to identify and characterize the interdisciplinary integration aspects of professional and linguistic academic disciplines. Standards analysis, theoretical analysis, synthesis, classification and study of pedagogical experience contributed to the study of integration at different levels. The research characterizes the interdisciplinary integration aspects of technical and linguistic disciplines in engineering education: synthesis of professional and universal competences; educational content; methods, forms and didactic means of organizing the educational process. The authors present a methodology to organize interdisciplinary education to form the professional readiness of future engineers for performing job duties in a foreign language.

Keywords: interdisciplinary integration, interdisciplinary connections, professional competence, universal competence, future engineers, foreign language for engineers

For citation: Kotlyarova I.O., Chuvashova A.D. Interdisciplinary integration aspects of technical and linguistic disciplines in engineering education. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences.* 2025;17(3):66–75. (In Russ.) DOI: 10.14529/ped250305

Введение

В настоящее время обострился ряд противоречий на социально-педагогическом, нормативно-регламентирующем, теоретическом, технологическом уровнях, приводящих к необходимости решения проблемы разработки теоретических основ междисциплинарной интеграции технических и лингвистических аспектов в инженерном образовании. На основе ретроспективного анализа, контент-анализа и сравнительного анализа научной литературы обосновано обострение ряда выделенных противоречий. Для доказательства обострения противоречия на социально-педагогическом уровне выявлен социальный и государственный заказ на междисциплинарную интеграцию в инженерном образовании (методами анализа федеральных документов, экспертной оценки) и обоснована недостаточная готовностью инженеров и ученых участвовать в соответствующих международных проектах на иностранных языках (методами констатирующего эксперимента). На нормативно-регламентирующем уровне охарактер-

изованы, с одной стороны, междисциплинарный подход к составлению ФГОС 3++ (на основе анализа стандартов инженерных направлений), с другой стороны, преобладание дисциплинарного подхода в проектировании и реализации образовательных программ (на основе анализа документов, входящих в ООП, также нагрузки преподавателей). На теоретическом уровне противоречие обосновано методом анализа научной литературы и теоретического сравнения и свидетельствует о необходимости разработки теоретических основ профессиональной готовности будущих инженеров исполнять трудовые функции на иностранном языке. На технологическом уровне проанализированы модели мыслительных процессов, лежащих в основе синтеза знаний, умений и навыков, и проведено их сравнение с этапами реализации образовательного процесса (наблюдение, сравнение, анализ, SWOT-анализ внутренней и внешней сред организации высшего образования) и выявлено отсутствие технологического обеспечения процесса формирования профессиональных компетен-

ций будущих инженеров, которые включают и лингвистическую составляющую. Исследовательские процедуры проведены на базе ЮУрГУ (НИУ).

Потребность в разрешении проблемы вызвана необходимостью «способствовать формированию модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологического развития» и выявлением направлений научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., включающих развитие синтетических тенденций в науке, а следовательно, в высшем образовании. Рост исследований отдельных вопросов интеграции в инженерном образовании в настоящее время не снимает проблемы и препятствует эффективному принятию и конструированию инженерных решений в профессиональной деятельности. Имеют место препятствия междисциплинарной интеграции в инженерном образовании в области законодательных основ, норм и регламентов взаимодействия в очной и электронной формах, структурирования междисциплинарных связей, что свидетельствует о многоаспектности проблемы. Нивелирование препятствий, противоречий и разрешение проблемы видится в разработке концепции междисциплинарной интеграции в инженерном образовании. С учетом проявления проблемы в разных сферах образования необходим комплексный подход к ее разрешению, первым этапом которого могло бы стать выявление всего спектра направлений ее исследования. В этой связи в данном исследовании ставится задача детерминации и содержательной характеристики абстракций, отражающих аспекты междисциплинарной интеграции в инженерном образовании на уровне образовательных организаций. В данном исследовании осуществляется поиск, выявление и характеристика аспектов междисциплинарной интеграции специальных и лингвистических учебных дисциплин.

Обзор литературы

Исследования по выбранной тематике осуществляются в следующих направлениях: предпосылки и основания интеграции; определение, признаки и объемы ключевых понятий «интеграция» и «междисциплинарность»; изучение явлений интеграции в образовании в разных формах (междисциплинарных и межпредметных связей, конвергентности); типология интеграции и междисциплинарности

в образовании. Интеграция (от латинского «восстановление») есть диалектическая противоположность дифференциации (от латинского «разделение»), которые в своем взаимодействии обуславливают прогрессивное развитие различных сфер и систем. М.С. Пак выделяет онтологические, гносеологические, научно-познавательные, предметно-практические, производственно-технологические, социальные основания для интеграции [7]. Феномен интеграции исследуется на философском, общенаучном и научно-научном уровнях. На философском и общетеоретическом уровнях интеграция трактуется как связность разрозненных частей [3], «интегрированный» – объединенный с чем-либо [10], «интегративный» – объединяющий [6]. И.В. Сечкина и Г.И. Сечкин определяют интеграцию как состояние синтеза разных частей в единое целое [9]. На педагогическом уровне интеграция рассматривается в контексте образовательного процесса подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности [2]. Различают вертикально-методологическую и горизонтально-эмпирическую интеграцию [7]. Продуктами интеграции как процесса являются МПС (междисциплинарные связи), конгломерация (объединение отдельных элементов в единое целое, при котором они сохраняют свои свойства), синтез (единство, неразрывная целостность частей) [7]. В инженерном образовании основное внимание уделяется интеграции содержания общепрофессиональных, профессиональных дисциплин, междисциплинарным связям между гуманитарными, социально-экономическими и техническими дисциплинами, в том числе на основе активного использования метода проектов. В последние годы уделяется внимание изучению явления конвергентности в целях обеспечения научных предпосылок и практических механизмов между различными науками [13]. На уровне образовательного процесса основная роль принадлежит междисциплинарной интеграции, которая принимает форму междисциплинарных связей. Предпосылками современного понимания междисциплинарных связей служат труды Н.К. Крупской, А.С. Макаренки, которые использовали междисциплинарные связи в школе для подготовки к будущей профессии учащихся; Г.И. Батурина – о межпредметных связях как дидактическом средстве освоения знаний, умений и навыков; И.Ф. Исаева, И.П. Подласова, В.А. Слостени-

на, Е.Н. Шиянова – о межпредметных связях как средстве формирования единой системы знаний, умений и навыков и научного мировоззрения учащихся; А.И. Гурьева, И.Д. Зверева, О.Ю. Афанасьева как основоположников междисциплинарного подхода в педагогике. Междисциплинарность в образовании и педагогике предстает как форма интеграции и способствует формированию обобщенных знаний, умений и метаязыка, которые обеспечивают быстрый синтез при решении практических задач [1]. Разными исследователями междисциплинарные связи трактуются как сопряженные поля, имеющие общее и синтезированные на основе этого общего как способ систематизации [4], как принцип обучения [5]. Межпредметные и междисциплинарные связи позволяют формировать гносеологический, аксиологический, когнитивный, коммуникативный, управленческий и деятельностный аспекты учебной работы. Изучены виды и разработана типология междисциплинарности, а также межпредметных и междисциплинарных связей. Примером может послужить типология междисциплинарности О.В. Федоровой, которая включает в себя четыре типа отношений: кроссдисциплинарность, мультидисциплинарность, интердисциплинарность и трансдисциплинарность [11]. В.С. Кукушиным выделены виды междисциплинарных связей (прямые, исследовательские, ментально-опосредованные, опосредованно-прикладные). Таким образом, в научных разработках присутствуют как однородные виды междисциплинарной интеграции, так и уровневые ее группы. Названные научные исследования являются развитием классической теории межпредметных связей в педагогике. В настоящее время исследования проводятся в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» специалистами в области междисциплинарной интеграции гуманитарных и общепрофессиональных и профессиональных дисциплин. Интеграция на основе курсов ESP исследуется в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет». В контексте интеграции образования, науки и предпринимательства, а также перехода к университетам третьего, а впоследствии и четвертого типов на стыке педагогики и других наук набирают

силу исследования явления конвергенции. Идея NBIC-конвергенции разрабатывается более 20 лет и является следствием общецивилизационных процессов. Конвергенцию считают существенным свойством процессов взаимодействия науки, технологии и общества в постиндустриальную эпоху [13]. Е.В. Штагер рассматривает актуализацию конвергентного подхода в обучающей среде инженерного вуза с целью поиска и апробации междисциплинарного синтеза в контексте профессиональной подготовки в образовательной организации [14]. Конвергентное образование базируется на общеметодологическом понимании конвергенции как процесса сближения разнообразных явлений [13]. Таким образом, конвергенция в образовании есть одна из высших форм проявления междисциплинарности. В настоящее время исследования конвергентного подхода в образовании ведутся в Московском городском университете, Институте непрерывного образования, Дальневосточном федеральном университете, в Пензенском государственном университете. Явление конвергентности закономерно влечет за собой актуализацию проектного метода в инженерном образовании. Метод основывается на синтезе научных знаний из областей педагогики и проектного менеджмента. В теории образования, начиная с XX в., используются разные термины для обозначения данного метода: «проектное обучение» [12], метод проектов [8]; в англоязычной литературе распространен термин «учение, основанное на проектах» (Project Based Learning) [15, 16, 18, 21]. Выявлены особенности, сильные и слабые стороны метода. Разработана технология реализации метода, принятая во многих странах. Изучены прикладные аспекты применения метода в инженерном образовании [17, 19, 20, 22]. Метод продолжает активно развиваться во многих российских вузах и за рубежом. Существует форма интеграции каких-либо новаций в систему образования. Наибольшее число современных исследований посвящено интеграции цифровых технологий и искусственного интеллекта в инженерное образование, исследования ведутся во многих вузах (ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»).

В настоящее время в сфере образования реализуется совокупность проектов, направ-

ленных на повышение уровня интегрированности результатов образования, а также коррелирующих с интеграционными процессами в профессиональной деятельности инженера (разработка теории и технологий реализации междисциплинарных связей, интеграция содержания дисциплин, разработка интегрированных курсов (например, ESP, реализация проектного метода обучения, основанного на идее интеграции и др.).

Большой пласт исследований, посвященных интеграции, интегративному подходу, конвергентному подходу, проблеме междисциплинарности, способствует расширению представлений о междисциплинарной организации, в том числе и в инженерном образовании. Однако по-прежнему имеют место рассогласования между естественными процессами освоения компетенций и синтезированными способами применения полученных в образовании знаний, умений и навыков и традиционной системе профессионального образования, мало способствующей их синтезу. Препятствия междисциплинарной интеграции видятся в ограниченности регламентов междисциплинарного взаимодействия в образовательном процессе, недостаточной разработанности норм поведения и взаимодействия его участников, недораскрытом потенциале интеграции содержания учебных дисциплин, недостаточном учете психологических механизмов освоения знаний, умений и навыков. Это указывает не только на многообразие препятствий для междисциплинарной интеграции, но и на наличие целого спектра аспектов, в направлениях которых имеется возможность эти препятствия устранить или нивелировать. Осмысление структуры теоретических основ фундаментального инженерного образования, соответствующего идее междисциплинарности как одной из системообразующих идей современности, привело к выводу о первоочередности выявления спектра аспектов междисциплинарной интеграции в инженерном образовании с последующей их систематизацией.

Методология исследования

Исследование базируется на методологии диалектического (философский уровень), системно-синергетического (общенаучный уровень исследования возможностей и способов достижения синергетического эффекта, обеспечивающего качество образования, на основе морфоструктурного, функционального и гене-

тического анализа интеграции в инженерном образовании), конвергентного (общенаучный уровень исследования междисциплинарных связей научных дисциплин и разных сфер жизнедеятельности), праксеологического (конкретно-научный уровень разработки педагогических аспектов интеграции), аксиологического (конкретно-научные (педагогические) целевые и аксиологические ориентиры интеграции) и интегративного (технологический уровень организации синтеза гуманитарных и технических дисциплин) подходов. Диалектический подход обеспечил изучение всеобщих связей явлений и процессов, лежащих в основе интеграционных процессов в образовании (поскольку все сферы человеческой жизнедеятельности находят отражение в содержании образования); используемые же методы исследования, относящиеся к группе квазипрофессиональных, являются аналогами методов взаимодействия субъектов и систем реального мира. Системно-синергетический подход лег в основу систематизации аспектов интеграции в инженерном образовании. Предполагается раскрытие явлений и процессов самоорганизации, бифуркации, коэволюции, антропосинергизма применительно к сфере инженерного образования. Конвергентный подход связал диалектический и системно-синергетические подходы на общенаучном уровне и позволил раскрыть способы интеграции образования с инженерной сферой. Данный подход применительно к содержанию образования может стать методологической основой выявления междисциплинарных связей. Праксеологический подход послужил основанием и идейным ориентиром отбора и синтеза видов деятельности и процессов, составляющих инженерное образование, обеспечения преемственности и взаимопроникновения инженерного образования и инженерной профессиональной деятельности, импликации интегрированных результатов в профессиональной деятельности.

Результаты и обсуждение

Исходя из поставленной научной задачи на основе проведенного обзора литературы, на общетеоретическом уровне под междисциплинарной интеграцией технических и лингвистических дисциплин в инженерном образовании мы понимаем синтез личностных и профессиональных качеств, знаний, умений и навыков, в результате чего формируется

качественно новый элемент – профессиональная компетентность выполнения профессиональных заданий на иностранном языке. На педагогическом уровне мы рассматриваем междисциплинарную интеграцию технических и лингвистических дисциплин в рамках образовательного процесса обучения будущих инженеров выполнять профессиональные задания на иностранном языке, в результате чего происходит синтез содержания образования технических и лингвистических дисциплин, а также методов, форм и дидактических средств организации взаимодействия педагогов и студентов в инженерном образовании. На методическом уровне междисциплинарная интеграция технических и лингвистических дисциплин проявляется в разработке авторских методик организации междисциплинарного образовательного процесса на практике.

Дадим описание аспектов междисциплинарной интеграции технических и лингвистических дисциплин в инженерном образовании. *Интеграция на уровне синтеза профессиональных и универсальных компетенций* свидетельствует о синтезе универсальной иноязычной компетенции и профессиональных инженерных компетенций выполнения научно-исследовательской, проектировочной, производственной, эксплуатационной профессиональной деятельности. В результате данного синтеза формируется качественно новая профессиональная инженерная компетенция выполнения профессионального задания на иностранном языке. *Интеграция содержания образования* технических и лингвистических дисциплин. На основе проведенного анализа основных типов профессиональной деятельности будущих инженеров по ФГОС ВО и профессиональных стандартов выделены трудовые функции, для исполнения которых необходимо знание иностранного языка. Их обобщение и систематизация позволили сделать вывод о том, что иностранный язык применяется как средство осуществления устной и письменной коммуникации, работы с информационными источниками и документацией. Это обусловило выбор соответствующих аспектов языковой деятельности будущих инженеров: коммуникационного, информационного и документационного. Чтобы интегрировать (синтезировать) содержание образования технических и лингвистических дисциплин, вводится специальный образова-

тельный курс в учебный план дисциплин, во время изучения которого будущие инженеры знакомятся с тематикой будущих профессиональных задач и используют иностранный язык как средство достижения поставленных задач с позиции коммуникационного, информационного и документационного аспектов. *Интеграция методов, форм и дидактических средств организации взаимодействия педагогов и студентов* подразумевает внедрение контекстного обучения с моделированием содержания реальной профессиональной деятельности. Для реализации заявленного контекстного обучения применяется метод конкретных ситуаций, проектный метод, деловая игра. Будущим инженерам предлагается выполнить такие профессиональные задачи на иностранном языке, как, например, разработка руководства по решению технических проблем на производстве или с выбранным оборудованием.

Для характеристики междисциплинарной интеграции технических и лингвистических дисциплин на методическом уровне представим авторскую методику организации междисциплинарного образовательного процесса на практике на базе Политехнического института ФГАОУ ВО «ЮУрГУ». В рамках специального образовательного курса «Иностранный язык для профессиональных целей» была реализована авторская технология формирования профессиональной готовности будущих инженеров исполнять трудовые функции на иностранном языке. Технология включала три этапа на пути к формированию данной готовности, реализация каждого этапа проходила в течение одного семестра среди студентов бакалавриата второго и третьего курсов технических специальностей и направлений. Этапами технологии стали вводный, лингвистический и квазипрофессиональный, на каждом этапе вводился аналогичный комплекс заданий. На вводном этапе студенты познакомились с тематикой своего профессионального направления на иностранном языке, готовили доклады и освещали профессиональные стандарты, разнообразные вакансии, обязанности и требования. На лингвистическом этапе студенты закрепляли языковые знания, умения и навыки чтения, аудирования, письма в контексте своей профессиональной сферы. На заключительном квазипрофессиональном этапе студенты имели возможность выполнить ре-

альное профессиональное задание на иностранном языке, например, разработать конструкторскую документацию согласно ЕСКД, разработать технические условия или методику испытаний и испытательного оборудования, разработать прикладное программное обеспечение и т. д. Профессиональные задания на иностранном языке выполнялись посредством метода проектов. Реализация проектов включала следующие этапы. Первый – обоснование наличия проблемы происходило в форме круглого стола, участниками которого были студенты и преподаватель специальной дисциплины; второй – инициация проекта: разрабатывались задачи и цели проекта в форме группового обсуждения студентов совместно с преподавателями иностранного языка и специальной дисциплины; третий – планирование проекта: в случае командной работы распределялись обязанности между всеми участниками, составлялась дорожная карта проекта, обсуждались критерии успешности проекта в форме группового обсуждения студентов совместно с преподавателями специальной дисциплины; четвертый – реализация проекта: студенты в индивидуальной, индивидуально-групповой форме выполняли свои задачи, получали обратную связь от преподавателей: преподаватель специальной дисциплины проверял ход выполнения задания, преподаватель иностранного языка консультировал с позиции иностранного языка и корректировал языковые ошибки; пятый – оценка и завершение проекта: студенты презентовали подготовленные проекты перед аудиторией на практическом занятии, а преподаватели совместно предоставляли обратную связь студентам: преподаватель иностранного языка оценивал выполненные задания с позиции языковой грамотности, преподаватель специальной дисциплины оценивал тематическое содержание выполненных заданий.

Разработанная технология обладает следующими свойствами: *интегративность* влечет за собой междисциплинарность реализации образовательного процесса; *этапность* отражает развитие технологии по мере усложнений целей перехода студентов от более низкого к более высокому уровню; *контекстность* технологии соответствует выдаче и выполнению заданий в контексте будущей профессиональной деятельности. Студенты синтезируют специальные и универсальные

знания и умения технических и лингвистических дисциплин для выполнения профессионального задания в ходе квазипрофессиональной деятельности, организованной посредством такого метода контекстного обучения, как метод проектов.

Авторская методика реализации технологии формирования профессиональной готовности будущих инженеров исполнять трудовые функции на иностранном языке реализовывалась в экспериментальной группе в ходе педагогического эксперимента в течение трех учебных семестров. В экспериментальной группе на 39 % возросло количество студентов с высоким уровнем формируемой готовности; в учебной группе, где обучение проводилось согласно традиционному учебному плану, успеваемость студентов и уровень профессиональной готовности повысились на 18 %. Стоит отметить влияние разработанной технологии на учебную мотивацию будущих инженеров. В процессе реализации разработанной технологии у студентов увеличивался интерес и мотивация к овладению своей профессией, они в большей степени осознали ценность своей будущей профессиональной деятельности как одного из ключевых направлений научно-технологического развития Российской Федерации в процессе изучения ее структуры, роли иностранного языка как средства выполнения профессиональных задач на международной арене.

Заключение

Актуальность перехода к междисциплинарной концепции в педагогике обусловлена обострением противоречий на социально-педагогическом, нормативно-регламентирующем, теоретическом, технологическом уровнях, вызванных началом и незавершенностью процессов междисциплинарной интеграции. Предпосылками актуальности междисциплинарной интеграции в инженерном образовании является единство истоков современной науки, объединяющее начало мета-научных знаний, синтетическая форма генезиса науки, синергетический эффект значимых научных результатов в междисциплинарных исследованиях. Научная значимость разрешения проблемы состоит в разработке теоретических основ и технологий, способствующих переходу от дисциплинарной концепции инженерного образования к междисциплинарной как в теории педагогики, так и на практике.

Междисциплинарная интеграция технических и лингвистических дисциплин в инженерном образовании рассмотрена на трех уровнях: общетеоретическом, педагогическом и методическом. Дано описание аспектов междисциплинарной интеграции: интеграция на уровне компетенций, интеграция содержания образования технических и лингвистических дисциплин, интеграция методов, форм и дидактических средств организации взаимодействия педагогов и студентов. Представлена авторская методика организации междисциплинарного образовательного процесса

посредством технологии формирования профессиональной готовности будущих инженеров исполнять трудовые функции на иностранном языке. Выявленные аспекты интеграции в инженерном образовании составят теоретическую базу для запуска практических процессов интеграции, что приведет к повышению качества высшего образования по критерию «синтез освоенных знаний, умений, навыков» и позволит подготовить инженеров к более эффективному применению синтезированных знаний при решении профессиональных задач.

Список литературы

1. Данилова, У.Б. Междисциплинарность как основа реализации интегративного подхода к формированию профессиональной культуры / У.Б. Данилова // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2020. – Т. 5, № 4. – С. 431–436.
2. Котлярова, И.О. Современное инженерное образование: аспекты и уровни интеграции / И.О. Котлярова, А.Д. Чувашова // Вестник Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та. – 2023. – № 3 (175). – С. 89–104. DOI: 10.25588/CSPU.2023.175.3.005
3. Краткий психологический словарь. – <https://psychology.academic.ru/>.
4. Кузьмин, В.П. Системность как ступень научного познания / В.П. Кузьмин. – М.: Наука, 1973. – 304 с.
5. Кутузова, Г.И. Междисциплинарные связи в обучении иностранных студентов / Г.И. Кутузова. – СПб.: Изд-во Политехнич. ун-та, 2008. – 379 с.
6. Новые слова и значения. Словарь-справочник по материалам прессы и литературы 70-х годов / сост. и гл. ред. Н. З. Котелова. – М.: Рус. яз., 1984.
7. Пак, М.С. Концепции интегративно-контекстного образования в средней и высшей школе / М.С. Пак. – СПб.: Изд-во РГПУ, 2001. – 36 с.
8. Полат, Е.С. Метод проектов: история и теория вопроса. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат. – М.: Издат. центр «Академия», 2010. – С. 193–200.
9. Сечкина, И.В. Синтез как цель, метод и конечный результат интеграции знаний / И.В. Сечкина, Г.И. Сечкин // Омский науч. вестник. – 2014. – № 3 (129). – С. 191–192.
10. Словарь новых слов русского языка (середина 50-х – середина 80-х годов) / сост. и гл. ред. Н.З. Котелова. – СПб.: Дмитрий Буланин, 1995.
11. Федорова, О.В. А и Б сидели на трубе, или Междисциплинарность когнитивных исследований / О.В. Федорова // Логос. – 2014. – № 1 (97). – С. 19–34.
12. Хацринова, О.Ю. Проектное обучение: от школы до вуза / О.Ю. Хацринова, И.В. Павлова // Казан. пед. журнал. – 2021. – № 6 (149). – С. 55–61. DOI: 10.51379/KPJ.2021.150.6.008
13. Шевлякова-Борзенко, И.Л. Конвергентные процессы в образовании: истоки, факторы, динамика / И.Л. Шевлякова-Борзенко // Университет. пед. журнал. – 2022. – № 2. – С. 3–10.
14. Штайгер, Е.В. Конвергенция как базовая категория образовательной среды инженерного вуза / Е.В. Штайгер // X Междунар. науч.-практ. конф. «Культура, наука, образование: проблемы и перспективы». – 2022. – С. 274–279. DOI: 10.36906/KSP-2022/37
15. Affandi, A. Project-based Learning and Problem-based Learning for EFL Students' Writing Achievement at the Tertiary Level / A. Affandi, D. Sukyadi // Rangsit Journal of Educational Studies. – 2016. – No. 3 (1). – P. 23–40. DOI: 10.14456/RJES.2016.2
16. Aguilar, M. Engineering Lecturers' Views on CLIL and EMI / M. Aguilar // International Journal of Bilingual Education and Bilingualism. – 2017. – Vol. 20, iss. 6. – P. 722–735. DOI: 10.1080/13670050.2015.1073664

17. Amrina, A. *A Review of Integrated Curriculum Models in Language Teaching* / A. Amrina, N. Tsai // *Lingeduca: Journal of Language and Education Studies*. – 2024. – No. 3 (2). – P. 71–86. DOI: 10.70177/lingeduca.v3i2.1339
18. Belagra, M. *Project-based Learning and Information and Communication Technology's Integration: Impacts on Motivation* / M. Belagra, B. Draoui // *International Journal of Electrical Engineering Education*. – 2018. – No. 55 (4). – P. 293–312. DOI: 10.1177/0020720918773051
19. Kotlyarova, I.O. *Impact of Digitalization of the Continuing Professional Education of Specialists for Industry 4.0* / I.O. Kotlyarova, I.A. Voloshina, K.N. Volchenkova // *Bulletin of the South Ural State University. Series "Education. Educational Sciences"*. – 2021. – Vol. 13, no. 1. – P. 53–61. DOI: 10.14529/ped210105
20. Ralph, R.A. *Post-secondary Project-based Learning in Science, Technology, Engineering and Mathematics* / R.A. Ralph // *Journal of Technology and Science Education*. – 2015. – No. 6 (1). – P. 26–35. DOI: 10.3926/jotse.155
21. Tagnin, L. *Building Science Through Questions in Content and Language Integrated Learning (CLIL) Classrooms* / L. Tagnin, M. Ni Riordain // *International Journal of STEM Education*. – 2021. – Vol. 8, iss. 1. – Article number 34. DOI: 10.1186/s40594-021-00293-0
22. Wang, Y. *Exploration of the Integration of Science and Education in Civil Engineering Education Based on Digitization* / Y. Wang, Ch. Qin, Q. Wang // *Innovative Education Research*. – 2024. – Vol. 12, no. 6. – P. 288–294. DOI: 10.12677/ces.2024.126389

References

1. Danilova U.B. [Interdisciplinarity as a Basis for Realization of Integrative Approach to Forming Professional Culture]. *Pedagogy. Theory & Practice*, 2020, vol. 5, no. 4, pp. 431–436. (in Russ.)
2. Kotlyarova I.O., Chuvashova A.D. [Modern Engineering Education: Aspects and Levels of Integration]. *Bulletin of South Ural State Humanitarian Pedagogical University*, 2023, no. 3 (175), pp. 89–104. (in Russ.) DOI: 10.25588/CSPU.2023.175.3.005
3. *Kratkiy psikhologicheskii slovar'* [A Concise Dictionary of Psychology]. Available at: <https://psychology.academic.ru/554/> (accessed 06.04.2025).
4. Kuz'min V.P. *Sistemnost' kak stupen' nauchnogo poznaniya* [Systematization as a Stage of Scientific Cognition]. Moscow, Nauka Publ., 1973. 304 p.
5. Kutuzova G.I. *Mezhdistsiplinarnye svyazi v obuchenii inostrannykh studentov* [Interdisciplinary Relations in Foreign Language Teaching]. St. Petersburg, Izdatel'stvo Politekhnikeskogo universiteta, 2008. 379 p.
6. *Novye slova i znacheniya. Slovar'-spravochnik po materialam pressy i literatury 70-kh godov* [New Words and Meanings. Dictionary-guide on the Materials of the Press and Literature of the 70s]. Edited by N. Z. Kotelova. Moscow: Russian Language Publ., 1984.
7. Pak M.S. *Kontseptsii integrativno-kontekstnogo obrazovaniya v sredney i vysshey shkole* [Concepts of Integrative-contextual Education in Secondary and Higher Education]. St. Petersburg, Izdatel'skiy dom Rossiyskogo gosudarstvennogo universiteta, 2001. 36 p.
8. Polat E.S. *Metodproektov: istoriya i teoriya voprosa. Sovremennye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya* [Project Method: History and Theory of the Issue. Modern Pedagogical and Information Technologies in the Education System], Moscow, Izdatel'skiy tsentr "Akademiya", 2010, pp. 193–200.
9. Sechkina I.V., Sechkin G.I. [Synthesis as a Goal, Method and Final Result of Knowledge Integration]. *Omsk Scientific Bulletin*, 2014, no. 3 (129), pp. 191–192. (in Russ.)
10. *Slovar' novykh slov russkogo yazyka (seredina 50-kh – seredina 80-kh godov)* [Dictionary of New Words of the Russian Language (mid-50s – mid-80s)]. Edited by N.Z. Kotelova. St. Petersburg: Dmitry Bulanin Publ., 1995.
11. Fedorova O.V. [A and B Were Sitting on a Pipe, or Interdisciplinarity of Cognitive Studies]. *Logos*, 2014, no. 1 (97), pp. 19–34. (in Russ.)
12. Khatsrinova O.Yu., Pavlova I.V. [Project Based Learning: from School to University]. *Kazan Pedagogical Journal*, 2021, no. 6 (149), pp. 55–61. (in Russ.) DOI: 10.51379/KPJ.2021.150.6.008
13. Shauliakova-Barzenka I.L. [Convergent Processes in Education: Origins, Factors, Dynamics]. *University Pedagogical Journal*, 2022, no. 2, pp. 3–10. (in Russ.)

14. Shtager E.V. [Convergence as Basic Category of Educational Environment Engineering University]. *10th International Scientific & Practical Conference "Culture, Science, Education: Problems and Perspectives"*, 2022, pp. 274–279. (in Russ.) DOI: 10.36906/KSP-2022/37
15. Affandi A., Sukyadi D. Project-based Learning and Problem-based Learning for EFL Students' Writing Achievement at the Tertiary Level. *Rangsit Journal of Educational Studies*, 2016, no. 3 (1), pp. 23–40. DOI: 10.14456/RJES.2016.2
16. Aguilar M. Engineering Lecturers' Views on CLIL and EMI. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 2017, vol. 20, iss. 6, pp. 722–735. DOI: 10.1080/13670050.2015.1073664
17. Amrina A. A Review of Integrated Curriculum Models in Language Teaching. *Lingeduca: Journal of Language and Education Studies*, 2024, no. 3 (2), pp. 71–86. DOI: 10.70177/lingeduca.v3i2.1339
18. Belagra M., Draoui B. Project-based Learning and Information and Communication Technology's Integration: Impacts on Motivation. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 2018, no. 55 (4), pp. 293–312. DOI: 10.1177/0020720918773051
19. Kotlyarova I.O., Voloshina I.A., Volchenkova K.N. Impact of Digitalization of the Continuing Professional Education of Specialists for Industry 4.0. *Bulletin of the South Ural State University. Series "Education. Educational sciences"*, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 53–61. DOI: 10.14529/ped210105
20. Ralph R.A. Post-secondary Project-based Learning in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *Journal of Technology and Science Education*, 2015, no. 6 (1), pp. 26–35. DOI: 10.3926/jotse.155
21. Tagnin L., Riordain M. Ni Building Science through Questions in Content and Language Integrated Learning (CLIL) Classrooms. *International Journal of STEM Education*, 2021, vol. 8, iss. 1. Article number 34. DOI: 10.1186/s40594-021-00293-0
22. Wang Y. Exploration of the Integration of Science and Education in Civil Engineering Education Based on Digitization. *Innovative Education Research*, 2024, vol. 12, no. 6, pp. 288–294. DOI: 10.12677/ces.2024.126389

Информация об авторах

Котлярова Ирина Олеговна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Чувашова Анна Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Иностранные языки» Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Information about the authors

Irina O. Kotlyarova, Doctor of Pedagogy, Professor, Professor of the Department of Life Safety, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Anna D. Chuvashova, Candidate of Pedagogy, Associate Professor of the Department of Foreign Languages, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 29.05.2025

The article was submitted 29.05.2025