

competencies of a teacher in the context of the renewed content of education are proposed. The authors consider the rapid response of the university pedagogical process of future teacher training to the needs of the school, its anticipatory nature as an important regularity in the training of teachers of a new formation.

Keywords: pedagogical education, future teacher training, university, school, content of education, renewed content of education, modernization.

Поступила в редакцию 19.01.2022

МРНТИ 14.35.07

DOI 10.51889/60.87.2022.39.50.014

Д.Д. ДЖАНТАСОВА^{1*}, Д.Р. АХМЕТОВА¹, А.А. КАЛИНИН¹, В.В. ЮРЧЕНКО¹

¹Карагандинский технический университет имени А.Сагинова (Караганда, Казахстан)
d.dzhanatsova@kstu.kz*, akhmetodinaral@gmail.com

ОЦЕНКА УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ДИДАКТИЧЕСКИМ ПРИНЦИПАМ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос оценки учебных программ подготовки и результатов обучения посредством методологии STEAM-образования. Определение мер по развитию потенциала инновационной подготовки специалистов технического профиля посредством Art компонента в STEM осуществляется посредством использования методов классификации и сравнительного анализа с целью определения способов интеграции теории и практики искусства в другие науки. В исследовании дидактические положения STEAM-подхода в высшем образовании выведены на основе многофакторного SWOT-анализа STEAM-моделей обучения в учебном процессе технического вуза, которые легли в основу методологии STEAM-образования для оценки учебных программ подготовки специалистов технического профиля. Настоящее исследование осуществлено в ходе реализации проекта «Развитие потенциала инновационной подготовки инженеров через STEAM-образование», утвержденного по приоритету «Исследования в области образования и науки» на 2021-2023 гг. при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант № AP09260338). Авторами предложены определение понятия «STEAM-образования» в условиях подготовки технических кадров, представлены цель, научные методы и потенциал проекта, рассмотрены основные направления развития данного процесса в рамках личного и зарубежного опыта исследований по построению программ обучения с применением STEAM-подхода.

Ключевые слова: оценка учебных программ; развитие потенциала; STEAM-методология; подготовка технических кадров; результаты обучения; образовательная программа; способы интеграции STEAM-образования.

Введение. В настоящее время STEAM-образование стало центром научных исследований в политике естественного образования во многих странах. Стремясь интегрировать образование STEAM с современной культурой, многие ученые провели множество исследований. В настоящее время страны сталкиваются с тремя ключевыми проблемами: отсутствие

специалистов высокого уровня, давление экономических преобразований и сложность реформы образования [1; 2]. Поэтому современные государства нуждаются в выпускниках высокого уровня, где обучение направлено на развитие практических навыков студентов при интеграции знаний междисциплинарных курсов [3].

Данное исследование проводится в рамках проекта «Развитие потенциала инновационной подготовки инженеров через STEAM-образование». В проекте исследуется процесс подготовки студентов технического профиля, технологии обучения STEAM, учебно-методические документы и результаты обучения, влияющих на показатели академической успеваемости и качества обучения с учетом формирования специалиста, обладающего инновационным мышлением, навыками коммуникативного сотрудничества, а также способного принимать творческие решения в профессиональной деятельности.

Целью проекта является разработка и внедрение модели подготовки специалистов технического профиля посредством STEAM технологий для реализации устойчивых программ обучения межкультурной коммуникации, креативной индустрии и креативного сотрудничества, основанные на творчестве и интеллектуальном капитале. Оценка потребностей потенциала STEAM-образования, разработка и осуществление мер по развитию потенциала программ подготовки по техническим специальностям проводится с целью развития специализированных компетенций, позволяющих усилить квалификации и способности студентов и преподавателей на международном уровне.

Методология. Для идентификации ключевых факторов реализации STEAM-подхода в рамках внутренней и внешней образовательной среды КарТУ имени А.Сагинова проведен многофакторный SWOT-анализ по выявленным особенностям зарубежных моделей STEAM. С целью наиболее полного рассмотрения всех процессов была применена комбинированная схема SWOT-анализа, основанная на контент-анализе и на анализе Политики и Целей вуза в области качества [4], Стратегических планов КарГТУ на 2018-2022 и 2014-2023 гг. (в настоящее время – КарТУ), Комплексной программы развития КарТУ на 2021 г., Академической политике университета [5], образовательных программ технического

направления, учебно-методических комплексов профилирующих дисциплин, каталогах элективных дисциплин по направлениям подготовки

«Инженерия и инженерное дело», рабочих учебных планов [6; 7], и мнений экспертной группы. Проведенный анализ направлен на определение соотношения внутренних и внешних факторов, их влияния друг на друга и формулирование наиболее значимых стратегических решений для реализации STEAM-подхода в техническом вузе.

При формировании матрицы SWOT-анализа произведена группировка предлагаемых решений в рамках основных процессов университета, на основе которой было произведено определение способов интеграции методов STEAM в процесс подготовки технических кадров:

- учебный процесс;
- учебно-методический процесс;
- научно-исследовательская работа (обучающихся);
- воспитательный процесс;
- управление образовательной средой и социальное партнерство;
- повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала;
- модернизация инфраструктуры.

Анализ сформулированных дидактических положений позволил определить способы интеграции подходов STEAM в основные процессы университета, представленные на рисунке 1.

В рамках *учебного процесса* определено пять основных подходов: разработка новой дисциплины; внесение изменений в содержание преподаваемых дисциплин в рамках образовательной программы на основе STEAM-подхода; разработка новой траектории по направлению подготовки с фокусом на междисциплинарную коллаборацию; разработка Minor-программы, основанной на интеграцию инженерной области знания и искусства (арт-компонент); разработка методических рекомендаций по внедрению STEAM-методики преподавания в учебный процесс подготовки технических кадров.



Рисунок 1. Способы интеграции STEAM

В качестве основных подходов для интеграции в учебно-методический процесс определены методические рекомендации по изменению организационных форм преподавания, разработка программ микро-квалификации, концепция STEAM-обучения, рекомендации по внесению изменений в организацию преподавания дисциплин цикла ООД, разработка регламента по привлечению работодателей к проектированию образовательных программ и т.д.

В рамках процесса «Научно-исследовательская работа (обучающихся)» определены основные подходы по интеграции STEAM-методологии, такие как: разработка методики организации практико-ориентированных конференций западного образца, создание устойчивых связей с производством социально-экономическими институтами, методические рекомендации по внедрению методов проблемного обучения в ходы выполнения дипломного и курсового проектирования и др.

Для воспитательного процесса университета определены три основных подхода: внесение изменений в Концепцию воспитательной политики университета, рекомендации по внесению изменений в организацию преподавания дисциплин цикла ООД, формирование личностных

качеств и мягких навыков в контексте профессионального развития, рекомендации по внесению изменений в методику преподавания ряда дисциплин циклов БД и ПД.

Процесс «Управление образовательной средой и социальное партнерство» включает разработку предложений по внесению изменений в стратегический план университета по обеспечению интеграции STEAM-подходов на всех уровнях основных процессов университета.

Процесс «Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала» в качестве основного подхода подразумевает разработку долгосрочных программ повышения квалификации «Teacher excellency».

Процесс «Управление образовательной средой и социальное партнерство» включает разработку предложений по внесению изменений в стратегический план университета по обеспечению интеграции STEAM-подходов на всех уровнях основных процессов университета.

Процесс модернизации инфраструктуры включает следующие подходы: разработка рекомендации по внесению изменений в организацию аудиторного фонда, разработка рекомендаций по развитию цифровой

экосистемы вуза в рамках формирования творческой образовательной среды, разработка рекомендаций по адаптации обучающихся с особыми образовательными потребностями через Арт-компонент [8].

Дискуссия и результаты. В целях обновления программ обучения согласно выявленным основным подходам интеграции в рамках *учебного процесса* ниже приведен пример разработки новых дисциплин с внесением изменений в содержание преподаваемых дисциплин в рамках двух образовательных программ на основе STEAM-подхода, а также разработка методических рекомендаций по внедрению STEAM-методик преподавания в учебный процесс подготовки технических кадров с фокусом на междисциплинарную коллаборацию.

Для анализа были выбраны две образовательные программы «Информационные системы» и «Машиностроение», которые ставят своей целью подготовку специалистов для реализации и сопровождения информационных систем и технологий и осуществления конструкторско-технологической деятельности в области машиностроительного производства. Данные образовательные программы были выбраны с целью апробации методологии STEAM в рамках изучения дисциплин для реализации обучения созиданию, развития творчества у студентов, формирования пластичности профессионального мышления и многих других креативных качеств. Включение в изучение и преподавание такого элемента как ART позволит студентам расширить, задействовать свой творческий потенциал, а преподавателям изменить традиционные подходы ведения лекционных и практических занятий на инновационные.

На примере образовательной программы «Машиностроение» рекомендуется объединить четыре классических дисциплины «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Основы конструирования и детали машин» в одну дисциплину «Прикладная механика»,

с сохранением количества кредитов. Такое объединение должно способствовать устранению разрыва между физической теорией и ее применением в технике. Обучающиеся будут выполнять курсовую работу (проект) как единое целое, что очень важно, для всех предметов, при этом задания по данной дисциплине как для практических, лабораторных, курсовых работ должны содержать сведения из реального производства. Объединяя дисциплины решается вопрос междисциплинарности. В связи с тем, что изучение данных предметов или как разделов одной дисциплины вызывает у большинства обучающихся затруднения, то предлагается изучать их с применением STEAM методов (как показано в таблице 1) в группах, также с последующим постоянным обсуждением и защитой. Одной из привлекательных сторон должны явиться задания по разработке проектов повседневной жизни в виде инженерных приспособлений социального значения, в том числе инклюзивных, а также проектов для киноиндустрии и парка развлечений.

Если рассматривать образовательную программу «Информационные системы» в ряде дисциплин таких как «Компьютерная графика», «Визуализация, анимация графических объектов», «Технологии интеллектуального анализа данных», «Экспертные системы», «Теория систем и системный анализ»,

«Управление данными (Big Data)», «Web-программирование», «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов» возможно отойти от классической методики преподавания (лектор-студент) к инновационной (интерактивной, дискуссионной, решением кейс и практических задач и др.) с повышением творческой активности студентов. Применение методик STEAM [9-12] в учебном процессе позволит студентам раскрыть свой потенциал, сформировать у обучающихся гибкость и пластичность профессионального мышления, развить трансактивную память и метакогнитивные навыки.

Таблица 1

Новые дисциплины с применением STEAM методов

Дисциплина	Цель изучения дисциплины:		Результаты обучения	Используемый STEAM метод
	старая	новая		
Теоретическая механика	Формирование у студентов системы знаний и логического мышления, формирование основных понятий широкого круга явлений, относящихся к простейшей форме движения – механическому движению	Моделирование механического движения и взаимодействия материальных тел	Проводить расчеты механического движения элементов устройств и механизмов машиностроительной отрасли	Активное применение проектных методов обучения в инженерном дизайне и научных разработках (studio learning model, active learning model, task project, discipline project, problem project)
Сопротивление материалов	Формирование знаний и умений в области теоретических основ и практических навыков расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций в тесной связи с механическими свойствами конструкционных материалов	Моделирование сложных структур механических систем на основе инженерного анализа	Проводить расчеты напряженно-деформированного состояния машиностроительных конструкций, в том числе на жесткость, прочность и устойчивость	Развитие навыков критического мышления, трансактивной памяти и метакогнитивных навыков, (critical thinking strategies, tease out creativity)
Теория механизмов и машин	Формирование общих-методов структурного, кинематического и динамического анализа механизмов, подготовка студентов по основам проектирования машин	Изучение методов анализа и синтеза механических систем, положенных в основу технологического оборудования, применяемого в сфере машиностроения	Проводить анализ и синтез механических систем машиностроительного оборудования	Формирование у обучающихся гибкости / пластичности профессионального мышления (active learning model, creative learning)
Основы конструирования и детали машин	Приобретение начальных знаний устройства, назначения, принципа действия и основ теории, а также начальных знаний и умений проектирования типовых механических устройств	Приобретение знаний и навыков по расчету и конструированию специальных элементов механизмов различных технологических машин и оборудования	Проводить расчеты, разрабатывать требования, выполнять компоновку и строить чертежи машиностроительных конструкций	Организация обучения в контексте производства совместно со специалистами, имеющими производственный опыт (метод симуляции, кейс-стади, связь с реальными процессами производства)

Так, например, в ходе изучения дисциплины «Web-программирование» студент должен изучить подходы к технологиям программирования и web-технологиям, принципы работы и логическую взаимосвязь PHP с другими элементами web-технологий, общий синтаксис языка PHP в функционально-модульной логике, способы подготовки и отладки PHP-скриптов и ряд других. Необходимо следить и предвидеть развитие информационной сферы, использовать элементы искусственного интеллекта в написании кода программ, который бы осуществлял автоматический подбор контента в зависимости от поисковых запросов, а также исходя из интересов пользователя, определенных на основе

данных из различных каналов. Другое быстроразвивающееся IT-направление – это Internet of Things (IoT) интернет вещей, т.е. сеть объектов реального и виртуального мира, подключённых к интернету и способных обмениваться данными [13]. Сегодня Web не связан напрямую с IoT, однако устройства с внедренными технологиями часто настраиваются и управляются через облачные сервисы производителей. Разработчик в сфере IoT должен обладать широким спектром навыков, включая знание программного обеспечения для встраиваемых систем, владение системным инжинирингом, знание пользовательский интерфейсов и инструментов для создания мобильных приложений высокого качества

тва, поэтому от студента требуется умение к переносу полученных знаний по программированию на другие задачи и другие средства разработки.

Помочь студенту быть успешным и востребованным на рынке труда как Web-программисту поможет внедрение в процесс обучения модели

«Междисциплинарного мышления», где обучение через искусство имеет способность выходить за рамки различных дисциплин и обогащать обучение видением и пониманием процессов, рассматриваемых в других дисциплинах. В тематике дисциплины «Web-программирование» идет рассмотрение таких вопросов как: современные профессиональные требования к специалистам по Web-технологиям; комплекс вопросов, связанных с применением Web-технологий в системах различного уровня, особенности разработки; надежность передачи инфо-мации в Интернет. Здесь можно задействовать междисциплинарные связи с такими предметами как «Надежность технологических машин» из специальности «Технологические машины и оборудование» – и форме игры представить в роли IT-разработчика работа или искусственный интеллект и задать ему параметры технологической машины. Привлечение специалиста со стороны производства поможет студентам лучше понять такие разделы дисциплины как механизм работы Web-сервера и технологии, исполняющиеся на стороне клиента и сервера.

Используемые методики STEAM в освоении дисциплины «Web-программирование»:

– обеспечение междисциплинарной коллаборации за счет технологии горизонтального размытия для достижения институционального разнообразия (Explore Horizontal Blurring);

– пересмотр учебных планов с целью повышения межпредметных и личностных компетенций (Interdisciplinary collaboration and competencies, interpersonal skills);

– урасширение области ключевых компетенций для подготовки специалистов широкого профиля по отраслям производства в рамках существующей ОП (high level thinking ability, advanced skills, innovative ability, interdisciplinary collaboration, embrace different disciplines, horizontal blurring, student-initiated integrative major).

Заключение. Анализ сформулированных дидактических положений позволил определить способы интеграции подходов STEAM в основные процессы университета. Выполнен анализ основных процессов вуза в рамках STEAM, влияющих на качество подготовки специалистов технического профиля на основе действующих нормативных документов вуза, обеспечивающих реализацию внутренней академической политики, ГОСО, статистических данных разного уровня. Определены основные траектории взаимодействия внешних и внутренних факторов по выявленным категориям с целью исключения влияния слабых сторон, максимальной нейтрализации угроз и реализации потенциала вуза.

В целях обновления программ обучения согласно выявленным основным подходам интеграции разрабатываются новые дисциплины с внесением изменений в содержание преподаваемых дисциплин в рамках двух образовательных программ «Информационные системы» и «Машиностроение» на основе STEAM-подхода, а также разрабатываются методические рекомендации по внедрению STEAM-методик преподавания в учебный процесс подготовки технических кадров с фокусом на междисциплинарную коллаборацию.

Применение методологии STEAM – образования в технологии подготовки будет способствовать развитию ключевых компетенций креативной индустрии, а именно это креативность, сотрудничество, творческое общение и критическое мышление.

Список использованной литературы:

[1] Claymier, B. Teaching 21st century skills Through an Integrated STEM Approach // Children's Technology and Engineering, 2014. № 18(4) [Электронный ресурс]: URL: <http://0search.proquest.com.library.uark.edu/docview/1533428628?accountid=8361> (дата обращения: 12.05.2022).

- [2] Sanders M.E. (2012). Integrative stem education as best practice // Queensland: Griffith Institute for Educational Research. Vol.2. pp. 103-117.
- [3] Wang, X.; Xu, W.; Guo, L. The Status Quo and Ways of STEAM Education Promoting China's Future Social Sustainable Development. Sustainability 2018, 10, 4417.
- [4] Политика и Цели КарТУ в области качества [Электронный ресурс]: URL: <https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2019/05/Politika-tseli.pdf> (дата обращения: 12.05.2022).
- [5] Академическая политика КарТУ [Электронный ресурс]: URL: <https://www.kstu.kz/akademicheskaya-politika-vuza/> (дата обращения: 12.05.2022).
- [6] Рабочая учебная программа по ОП 6В07104 – Машиностроение. – КарТУ, 2021. – С. 2.
- [7] Рабочая учебная программа по ОП 6В06102 – Информационные системы. – КарТУ, 2021. – С.2 .
- [8] Джантасова Д.Д., Ахметова Д.Р. Инновационная подготовка инженеров посредством интеграции Art-компонента в STEM университет // Вестник КарУ им. Е.А.Букетова. Серия: Педагогика. – 2021. – №4 (104). – С.45-50: DOI 10.31489/2021Ped4/45-50 (дата обращения: 12.05.2022).
- [9] Reeve, E. M., D.T.E. STEM Thinking! // Technology and Engineering Teacher. – 2015. – 74(4). – pp.8-16 [Электронный ресурс]: URL: <http://0search.proquest.com.library.uark.edu/docview/1634176715?accountid=8361> (дата обращения: 12.05.2022).
- [10] Sun J., Wu Y., Ren Y. Innovation in 3D Printing Education: Maker Space, Innovation Lab and STEAM. Modern Distance Education. Res. – 2015. – № 4. – PP.96-103.
- [11] Daugherty M.K. The Prospect of an “A” in STEM Education // Journal of STEM Education. – 2013. – № 14(2). – April-June, PP. 10-14.
- [12] Wang J., Wu Y. Reflection and Innovation Path of STEAM Education Application in the Age of “Internet +” // J. Distance Education. – 2016. – № 35. – PP.90-97.
- [13] РБК тренды. Что такое интернет вещей? [Электронный ресурс]: URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5db96f769a7947561444f118> (дата обращения: 12.05.2022).

References:

- [1] Claymier, B. Teaching 21st century skills Through an Integrated STEM Approach // Children's Technology and Engineering, 2014. № 18(4) [Elektronnyj resurs]: URL: <http://0search.proquest.com.library.uark.edu/docview/1533428628?accountid=8361> (data obrashcheniya: 12.05.2022).
- [2] Sanders M.E. (2012). Integrative stem education as best practice // Queensland: Griffith Institute for Educational Research. Vol.2. pp. 103-117.
- [3] Wang, X.; Xu, W.; Guo, L. The Status Quo and Ways of STEAM Education Promoting China's Future Social Sustainable Development. Sustainability 2018, 10, 4417.
- [4] Politika i Celi KarTU v oblasti kachestva [Elektronnyj resurs]: URL: <https://www.kstu.kz/wp-content/uploads/2019/05/Politika-tseli.pdf> (data obrashcheniya: 12.05.2022).
- [5] Akademicheskaya politika KarTU [Elektronnyj resurs]: URL: <https://www.kstu.kz/akademicheskaya-politika-vuza/> (data obrashcheniya: 12.05.2022).
- [6] Rabochaya uchebnaya programma po OP 6V07104 – Mashinostroenie. – KarTU, 2021. – S. 2.
- [7] Rabochaya uchebnaya programma po OP 6V06102 – Informacionnye sistemy. – KarTU, 2021. – S. 2.
- [8] Dzhantasova D.D., Ahmetova D.R. (2021) Innovacionnaya podgotovka inzhenerov posredstvom integracii Art-komponenta v STEM universitet // Vestnik KarU im.E.A.Buketova. Seriya: Pedagogika. – № 4(104). – S.45-50: DOI 10.31489/2021Ped4/45-50 (data obrashcheniya: 12.05.2022).
- [9] Reeve, E. M., D.T.E. STEM Thinking! //Technology and Engineering Teacher. – 2015. – 74(4). – rr.8-16 [Elektronnyj resurs]: URL: <http://0search.proquest.com.library.uark.edu/docview/1634176715?accountid=8361> (data obrashcheniya: 12.05.2022).
- [10] Sun J., Wu Y., Ren Y. Innovation in 3D Printing Education: Maker Space, Innovation Lab and STEAM. Modern Distance Education. Res. – 2015. – № 4. – PP.96-103.
- [11] Daugherty M.K. The Prospect of an “A” in STEM Education //Journal of STEM Education. – 2013. – № 14(2). – April-June, PP. 10-14.
- [12] Wang J., Wu Y. Reflection and Innovation Path of STEAM Education Application in the Age of “Internet +” // J. Distance Education. – 2016. – № 35. – PP.90-97.
- [13] RBK trendy. Chto takoe internet veshchej? [Elektronnyj resurs]: URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5db96f769a7947561444f118> (data obrashcheniya: 12.05.2022).

**Инженерлік кадрларды даярлау бойынша оқу жоспарларын
STEAM – білім беру дидактикалық принциптеріне сәйкестігін бағалау**

Джантасова Д.Д.¹, Ахметова Д.Р.¹, Калинин А.А.¹, Юрченко В.В.¹

*¹А.Сагинов атындағы Қарағанды техникалық университеті
(Қарағанды, Қазақстан)*

Аңдатпа

Мақалада STEAM – білім беру әдістемесі арқылы оқыту бағдарламалары мен оқу нәтижелерін бағалау мәселесі қарастырылған. STEM-де Art компоненті арқылы техникалық мамандарды инновациялық даярлаудың әлеуетін дамыту шараларын, өнер теориясы мен тәжірибесін басқа ғылымдармен интеграциялау жолдарын анықтау мақсатында жіктеу мен салыстырмалы талдау әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Зерттеуде жоғары білім берудегі STEAM – тәсілінің дидактикалық ережелері техникалық университеттің оқу үрдісіндегі STEAM – оқыту үлгілерінің көп нұсқалы SWOT талдауы негізінде алынған, талдаудың негізі ретінде техникалық мамандарды дайындау оқу бағдарламаларын бағалаудың STEAM – білім беру әдістемесі болып табылады. Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің қаржылық қолдауымен 2021-2023 жылдарға арналған «Білім және ғылым саласындағы зерттеулер» басымдығымен бекітілген «STEAM – білімі арқылы инженерлерді инновациялық даярлау әлеуетін дамыту» (грант № AP09260338) жобасын жүзеге асыру барысында жүзеге асырылды. Авторлар техникалық персоналды дайындау тұрғысынан. «STEAM – білім беру» ұғымының анықтамасын, жобаның мақсатын, ғылыми әдістерін және әлеуетін ұсынады, жеке және шетелдік зерттеулер аясында осы процесті дамытудың негізгі бағыттары мен STEAM-тәсілін қолдана отырып оқу бағдарламаларын құру тәжірибесін қарастырады.

Түйін сөздер: оқу жоспарын бағалау; әлеуетті дамыту; STEAM – әдістемесі; техникалық мамандарды оқыту; оқу нәтижелері; білім беру бағдарламасы; STEAM – білім беруді интеграциялау жолдары.

**Evaluation of engineering training curricula for compliance
with didactic principles of STEAM-education**

D.Jantassova¹, D.Akhmetova¹, A.Kalinin¹, V.Yurchenko¹

*¹A. Saginov Karagandy Technical University
(Karagandy, Kazakhstan)*

Abstract

The article deals with the issue of training programs evaluation and learning outcomes through the STEAM education methodology. The determination of measures to develop the innovative training of technical specialist's potential through the Art component in STEM is carried out through the use of classification and comparative analysis methods in order to determine ways to integrate the theory and practice of art into other sciences. The didactic provisions of STEAM approach in higher education are derived on the basis of a multivariate SWOT analysis of STEAM learning models in the educational process of the technical university. This study was carried out during the implementation of the project "Developing the potential for innovative training of engineers through STEAM education", approved by the priority "Research in education and science" for 2021-2023. with the financial support of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP09260338). The authors propose a definition of the concept of "STEAM education" in terms of training technical personnel, present the purpose, scientific methods and potential of the project, consider the main directions for the development of this process within the framework of personal and foreign research experience in building training programs using the STEAM approach.

Keywords: curriculum evaluation; capacity building; STEAM education; model; innovative technology; technical staff training.

Поступила в редакцию 12.05.2022