

Научная статья
УДК 378.147
<https://doi.org/10.24158/spp.2022.8.27>

Актуализация магистерской программы «Цифровое образование» посредством дополнения ее модулем «Технологии STEAM-образования»

Татьяна Ивановна Анисимова¹, Файруза Мусовна Сабирова²

^{1,2}Елабужский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета,
Елабуга, Россия

¹anistat@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3451-2587>

²fmsabir@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9275-5651>

Аннотация. В настоящее время во многих образовательных учреждениях возникла потребность в педагогах, способных формировать у школьников междисциплинарные знания, необходимые для освоения профессий, связанных с высокими технологиями. Одним из путей решения обозначенной проблемы может стать использование возможностей STEAM-образования, которое предполагает интеграцию различных предметных областей: Science (наука), Technology (технология), Engineering (инженерия), Mathematics (математика), Art (искусство). Данная технология является продолжением реализации идей STEM, однако предполагает включение в нее не только инженерных и естественнонаучных STEM-предметов, но и гуманитарных, а также творческих дисциплин, способствующих развитию креативного мышления. Решить проблему подготовки педагогических кадров для реализации технологии STEAM, соответствующих современным требованиям, предъявляемым в свете федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», предлагается через актуализацию существующей магистерской программы «Цифровое образование», реализуемой в Елабужском институте Казанского федерального университета, посредством ее дополнения модулем «Технологии STEAM-образования». В статье представлено описание разработанного модуля и содержание включенных в него дисциплин, обозначены перспективы использования.

Ключевые слова: магистерская программа, цифровое образование, модуль, STEAM-образование, образовательная робототехника

Финансирование: исследование выполнено в рамках реализации гранта № ГСГК-089/22 от 21.06.2022.

Для цитирования: Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М. Актуализация магистерской программы «Цифровое образование» посредством дополнения ее модулем «Технологии STEAM-образования» // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 8. С. 186–191. <https://doi.org/10.24158/spp.2022.8.27>.

Original article

Actualizing of the MA Program in “Digital Education” by Adding a Module on “STEAM Education Technologies”

Tatiana I. Anisimova¹, Fairuza M. Sabirova²

^{1,2}Yelabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, Russia

¹anistat@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3451-2587>

²fmsabir@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9275-5651>

Abstract. At present, many educational institutions have a need for teachers who can form interdisciplinary knowledge among schoolchildren, necessary for mastering professions related to high technology. One of the ways to solve this problem may be to use the possibilities of STEAM education, which involves the integration of various subject areas: Science, Technology, Engineering, Mathematics, Art. This technology is a continuation of the implementation of STEM ideas, but involves the inclusion in it not only engineering and natural science STEM subjects, but also humanitarian, as well as creative disciplines that foster creative thinking. To address the problem of training educators for the implementation of STEAM technology, corresponding to modern requirements in the light of the federal project “Personnel for the Digital Economy”, it is proposed to update the existing MA programme “Digital Education”, realized at the Yelabuga Institute of Kazan Federal University, by adding the module “STEAM-education technologies”. The article describes the developed module and the content of the disciplines included in it, outlines the prospects for use.

Keywords: MA program, digital education, module, STEAM education, educational robotics

Funding: the reported study was funded by grant no. GSGK-089/22 of 21.06.2022.

For citation: Anisimova, T.I. & Sabirova, F.M. (2022) Actualizing of the MA Program in “Digital Education” by Adding a Module on “STEAM Education Technologies”. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics.* (8), 186–191. Available from: [doi:10.24158/spp.2022.8.27](https://doi.org/10.24158/spp.2022.8.27) (In Russian).

В Елабужском институте Казанского федерального университета (ЕИ КФУ) по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование с 2019 года реализуется профиль «Цифровое образование», направленный на подготовку педагогов, способных разрабатывать, внедрять в учебный процесс и адаптировать под целевую аудиторию цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) как по предметным областям, так и для организации воспитательной и исследовательской деятельности с обучающимися. Актуальность введения данной программы связана со стоящей перед современным образованием проблемой подготовки педагогических кадров, соответствующих современным требованиям, предъявляемым в рамках реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» (Сабинова, Шатунова, 2020; Семенова и др., 2019).

Если в 2019 году набор осуществлялся на заочную форму обучения, в 2020 году – очно-заочную, то в 2021 году – уже на две формы: очную и заочную, что говорит о востребованности профиля. Большинство обучающихся магистратуры являются выпускниками бакалавриата направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) по различным профилям. Это «Математика и физика», «Математика и информатика», «Английский и немецкий язык». Продолжают обучение в магистратуре и выпускники непедагогических направлений 09.03.03 «Прикладная информатика», 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», 40.03.01 «Юриспруденция», закончившие как институты КФУ, так и другие вузы России.

Для формирования заявленных в основных профессиональных образовательных программах (ОПОП) компетенций в учебный план подготовки магистров были введены такие дисциплины, как «Цифровая грамотность», «Технологии электронного обучения», «Робототехника в образовании», «Технологии разработки мультимедийного контента», «Компьютерные сети», «Архитектура и практика применения электронных устройств», «Web-инструменты и ресурсы», «Практикум по работе с издательской системой LaTeX», «Информационная безопасность», «Облачные технологии в образовании», «Практика применения цифровых инструментов».

В 2022 году состоялся первый выпуск магистров, темы квалификационных диссертаций которых полностью соответствуют направлению подготовки и профилю: «Обучение методам обработки результатов педагогических экспериментов с использованием дистанционных образовательных технологий», «Конструирование учебника математики с использованием цифровых технологий», «Технологии создания массовых открытых онлайн-курсов», «Разработка и методика применения дистанционных курсов в подготовке студентов профессионального образования», «Применение цифровых технологий при изучении курса “Дифференциальные уравнения”», «Особенности реализации смешанной формы обучения в процессе изучения школьного курса физики».

Видим, что темы затрагивают организацию образовательного процесса с использованием ЦОР в различных образовательных организациях, так как сами выпускники писали свои работы и апробировали их в образовательных организациях среднего общего, среднего профессионального и дополнительного, а также высшего образования: школах, колледжах, технопарках, технических вузах.

Опрос выпускников по педагогическим направлениям подготовки прошлых лет, а также практикующих учителей показал, что в настоящее время во многих образовательных учреждениях возникла потребность в педагогах, способных формировать у школьников междисциплинарные знания. Это становится актуальным в условиях, когда востребованы профессии, связанные с высокими технологиями. Магистерская программа «Цифровое образование» частично решает поставленную проблему, так как, с одной стороны, позволяет успешно освоить ее гуманитариям, развивая их цифровую компетентность, с другой, – выпускникам технических направлений, формируя у них творческое и креативное мышление, умение организовывать образовательный и воспитательный процесс с обучающимися.

Также одним из путей решения обозначенной проблемы может стать использование технологии STEAM-образования. Особенностью ее является интеграция не только инженерных и естественнонаучных STEM-предметов, но и гуманитарных и творческих дисциплин, способствующих развитию креативного мышления обучающихся, позволяя им гармонично сочетать в проектной деятельности научную строгость и творческую свободу¹. Предметы STEM, обогащенные искусством (STEAM), делают уроки по изучению естественнонаучных дисциплин более привлекательными для школьников (Congrady, Bogner, 2018). Во многих научно-педагогических исследованиях творчество учащихся описывается как ключевой навык, которому необходимо уделять особое внимание (Aguilera, Ortiz-Revilla, 2021). Поэтому предпринимаются все более активные усилия для интеграции традиционного творчества (искусств) в преобразование STEM в STEAM (Анисимова и др., 2019).

¹ Пахомов Ю. STEM- и STEAM-образование: от дошкольника до выпускника вуза [Электронный ресурс] // Педсовет. URL: <https://pedsovet.org/article/stem-i-steam-obrazovanie-ot-doskolnika-do-vyusknika-vuza> (дата обращения: 10.07.2022)

Для эффективной реализации данной технологии необходима подготовка будущих учителей путем формирования у них исследовательских компетенций, т.к. для реализации STEAM-образования необходимы педагоги нового формата, обладающие инновационным мышлением, готовые к нестандартным решениям, способные воспринимать новые идеи и использовать в образовательной деятельности продуктивные методы и средства обучения.

В образовательных организациях нет должности педагога STEAM-образования. Поэтому в рамках STEAM с детьми работают учителя математики, физики, технологии, информатики и педагоги дополнительного образования. Сейчас в ЕИ КФУ формирование STEAM-компетенций у будущих педагогов идет в рамках реализации программ по робототехнике, через участие в конкурсах и олимпиадах, в образовательных проектах в Доме научной коллаборации и Детском университете, посещение образовательных технопарков (кванториумов), позволяющих применять STEAM-технологии для реализации интегрированного подхода (Хачатурьянц, Теремов, 2021). Эти программы частично формируют у обучающихся STEAM-компетенции, но этого, как показывает практика, недостаточно. Должны быть дисциплины (модули), более точно воздействующие на будущего педагога.

Поэтому мы провели актуализацию реализуемой в вузе ОПОП профиля «Цифровое образование» и для очного набора 2022–2023 учебного года ввели в нее новый модуль – «Технологии STEAM-образования», который логично вписывается в структуру профиля и распределен по двум частям учебного плана Блока 1, а также включен в Блок 2 «Практика».

Освоение модуля начнется с дисциплины «Теория и практика реализации STEAM-образования», где у обучающихся будут сформированы компетенции для реализации подходов STEAM-образования в различных образовательных организациях, в соответствии с которыми выпускник, освоивший дисциплину, должен будет знать современные технологии проектирования организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся в концепции STEAM-образования; уметь самостоятельно создавать такие проекты. Согласно ФГОС ВО эти компетенции относятся к общепрофессиональным компетенциям (ОПК).

Дисциплина «Теория и практика реализации STEAM-образования» актуализированной магистерской программы включена в содержание модуля Б1.О.03 «Педагогическая деятельность в современном образовательном пространстве», который в предшествующих учебных планах назывался «Содержание предметной области и технологии обучения предмету». Изменение названия обусловлено включением в него новой дисциплины, направленной на формирование STEAM-компетенций.

Закрепление полученных обучающимися компетенций произойдет на практико-ориентированной дисциплине «Робототехника в STEAM-образовании», основная цель которой – формирование у студентов проектно-исследовательских навыков в процессе создания соответствующих объектов. Образовательная робототехника является неотъемлемой составляющей модели STEAM-образования, поскольку она представляет собой метапредметный компонент содержания образования.

Нужно отметить, в учебных планах 2019–2021 гг. магистерской программы «Цифровое образование» в блоке обязательных дисциплин было предусмотрено изучение дисциплины «Робототехника в образовании». При ее освоении у обучаемых частично формируются STEAM-компетенции. «На занятиях по робототехнике студенты изучают конструирование и программирование робототехнических устройств, измерительных комплексов и др., что создает необходимую базу для дальнейшего развития инженерных и творческих компетенций. Придя в школу, подготовленные в сфере STEAM-образования учителя смогут организовать процесс изучения основ робототехники, используя знания из курсов математики, физики, технологии, биологии, обществознания, английского языка и других предметов» (Анисимова и др., 2019). Поэтому для усиления STEAM-направленности данной дисциплины в подготовке магистрантов она была перенесена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1, под названием «Робототехника в STEAM-образовании», поскольку ее реализация предусматривает освоение профессиональных компетенций. В результате освоения дисциплины обучающиеся должны изучить цифровые инструменты, в том числе сетевые, применяемые для проектирования информационно-образовательного пространства с учетом стратегии развития образовательной робототехники в STEAM-образовании; научиться проектировать информационно-образовательное пространство на основе использования цифровых инструментов с учетом стратегии развития образовательной робототехники в STEAM-образовании.

Завершает процесс формирования STEAM-компетенций практика «Проектно-исследовательская деятельность в STEAM», которая реализуется в двух семестрах второго завершающего года обучения, предусматривает работу над проектами, дающую возможность сформировать и развить в студентах осознанность достижения результата проектной деятельности. Площадками для прохождения практик должны стать: особая экономическая зона «Алабуга», образовательные учреждения города и района, детский технопарк «Кванториум» и «Технопарк в сфере высо-

ких технологий», деятельность которых нацелена на возрождение престижа инженерных и научных профессий, содействие ускоренному цифровому развитию детей и реализации научно-технического потенциала молодежи.

Остановимся кратко на содержании предложенного модуля. На изучение дисциплины «Теория и практика реализации STEAM-образования» отводится 4 зачетных единицы (144 часа), из которых 26 часов – контактная работа, 82 часа – самостоятельная работа, форма контроля – экзамен. В таблице 1 приведена структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по ней.

Таблица 1 – Структура и тематический план дисциплины «Теория и практика реализации STEAM-образования»

Разделы дисциплины/модуля	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Тема 1. Введение. Предпосылки возникновения STEAM-подхода в образовании	2	2	0	20
Тема 2. Междисциплинарные связи и их роль в STEAM-образовании	2	4	0	22
Тема 3. Проблемное обучение как дидактическая основа STEAM-образования	2	6	0	20
Тема 4. Проектное обучение как технологическая основа STEAM-образования	2	6	0	20
Итого	8	18	0	82

В рамках первой темы «Введение. Предпосылки возникновения STEAM-подхода в образовании» магистранты познакомятся с особенностями направлений STEM, STEAM, узнают об общих и приоритетных тенденциях их развития в мире, в России, изучат модели и опыт отечественной реализации STEAM-образования, выявят его роль в формировании личности учащегося.

В содержании второй темы – «Междисциплинарные связи и их роль в STEAM-образовании» – показано, что STEAM-образование представляет собой интегративную педагогическую технологию, направленную на формирование ключевых компетенций XXI века (Сологуб, Аршанский, 2020). Показано, что оно является способом подготовки учителя, умеющего применять междисциплинарную интеграцию, обладающего знаниями и навыками для реализации междисциплинарных связей.

Третья тема – «Проблемное обучение как дидактическая основа STEAM-образования» – посвящена основным понятиям проблемного обучения, рассмотрению его методов, особенностей их применения в логике STEAM, постановке проблем и их связи с реальной жизнью и повседневностью (Сологуб, 2022).

В рамках четвертой темы – «Проектное обучение как технологическая основа STEAM-образования» – раскрывается сущность проектного обучения в естествознании, его междисциплинарный и интегративный характер. Показано, что проектная деятельность лежит в основе STEAM, представлены ее этапы и основные методы.

На освоение дисциплины «Робототехника в STEAM-образовании» отводится 3 зачетные единицы (108 часов), из которых 26 часов занимает контактная работа и 82 часа – самостоятельная, форма контроля – зачет (табл. 2).

Таблица 2 – Структура и тематический план дисциплины «Робототехника в STEAM-образовании»

Разделы дисциплины/модуля	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Тема 1. Развитие образовательной робототехники и непрерывного STEAM-образования	4	0	6	16
Тема 2. Обзор образовательных робототехнических платформ и комплексов	2	0	4	14
Тема 3. Интеграция робототехники в образовательные программы	2	0	8	16
Итого	8	0	18	46

Отметим, что основной метод обучения на занятиях – проектный. Студенты имеют возможность развивать свою технологическую компетентность через создание робота: конструирование и программирование с использованием платформы LEGO, изучение основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX ROBOTICS, программирование в визуальной событийно ориентированной среде SCRATCH. Обучаясь, магистранты получают опыт использования знаний по робототехнике, инженерного конструирования и арт-дизайна, приобретают умение проектировать программы обучения с учетом возможности реализации индивидуальных образовательных траекторий в современной образовательной среде. Работая над робототехническими проектами, обучающиеся развивают навыки и компетенции, соответствующие STEAM-образованию.

Дальнейшая работа по развитию модуля предполагает подготовку и выпуск учебных пособий, создание цифровых образовательных ресурсов, проведение повышения квалификации педагогов по программе «Проектно-исследовательская деятельность в STEAM». Таким образом, актуализация существующей образовательной программы магистратуры посредством дополнения ее модулем «Технологии STEAM-образования», который включает в себя новые дисциплины как теоретического, так и практического характера, направленные на формирование проектно-исследовательской деятельности обучающихся, поэтапная его реализация и развитие позволят решить проблему подготовки педагогических кадров, соответствующих современным требованиям цифровой экономики.

Список источников:

Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М., Шатунова О.В. Подготовка педагогов для STEAM-образования // Высшее образование сегодня. 2019. № 6. С. 31–35. <https://doi.org/10.25586/RNU.HET.19.06.P.31>

Звягина Т.А., Ширинков И.Г. Робототехника на основе Arduino как средство реализации модели STEAM-образования // Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Минск, 2020. С. 42–44.

Сабирова Ф.М., Шатунова О.В. STEAM-образование как средство формирования цифровых компетенций будущих педагогов // Перспективы и приоритеты педагогического образования в эпоху трансформаций, выбора и вызовов. Казань, 2020. С. 301–304.

Семенова Р.И., Земцов С.П., Полякова П.Н. STEAM-образование и занятость в информационных технологиях как факторы адаптации к цифровой трансформации экономики в регионах России // Инновации. 2019. № 10 (252). С. 48–60. <https://doi.org/10.26310/2071-3010.2019.252.10.006>

Сологуб Н.С. Проблемное обучение как дидактическая основа STEAM-образования // Диверсификация педагогического образования в условиях развития информационного общества. Минск, 2022. С. 451–456.

Сологуб Н.С., Аршанский Е.А. STEAM-образование: сущность и анализ идеи в исторической ретроспективе // Весті БДПУ. Серія 1. Педагогіка. Психологія. Філологія. 2020. № 2 (104). С. 15–18.

Хачатурьянц В.Е., Теремов А.В. Использование элементов STEAM-образования в межпредметной интеграции биологических знаний школьников на базе создаваемой в России сети кванториумов // Евразийский союз ученых. 2021. № 1-1 (82). С. 56–60. <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2021.1.82.1201>.

Aguilera D., Ortiz-Revilla J. Stem vs. Steam Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review // Education Sciences. 2021. Vol. 11, iss. 7. P. 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>.

Conradty C., Bogner F.X. From STEM to STEAM: How to Monitor Creativity // Creativity Research Journal. 2018. Vol. 30, iss. 3. P. 233–240. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1488195>.

References:

Aguilera, D., Ortiz-Revilla, J. (2021) Stem vs. Steam Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*. 11 (7), 331. Available from: doi:10.3390/educsci11070331

Anisimova, T. I., Sabirova, F. M. & Shatunova, O. V. (2019) Podgotovka pedagogov dlya STEAM-obrazovaniya [Teacher Training for STEAM Education]. *Vysshee obrazovanie segodnya*. (6), 31–35. Available from: doi:10.25586/RNU.HET.19.06.P.31 (in Russian).

Conradty, C. & Bogner, F. X. (2018). From STEM to STEAM: How to Monitor Creativity. *Creativity Research Journal*. 30 (3), 233–240. Available from: doi:10.1080/10400419.2018.1488195

Khachatur'yants, V. E. & Teremov, A. V. (2021) Ispol'zovanie elementov STEAM-obrazovaniya v mezhpredmetnoi integratsii biologicheskikh znaniy shkol'nikov na baze sozdavaemoi v Rossii seti kvantoriumov [The Use of Elements of STEAM-Education in the Interdisciplinary Integration of Biological Knowledge of Schoolchildren on the Basis of a Network of Quantoriums Created in Russia]. *Evraziiskii soyuz uchenykh*. (1-1 (82)), 56–60. Available from: doi:10.31618/ESU.2413-9335.2021.1.82.1201(in Russian).

Sabirova, F. M. & Shatunova, O. V. (2020) STEAM-образование как средство formirovaniya tsifrovyykh kompetentsii budushchikh pedagogov [STEAM Education as a Means of Developing Digital Competencies of Future Teachers]. In: *Perspektivy i prioritety pedagogicheskogo obrazovaniya v epokhu transformatsii, vybora i vyzovov*. Kazan, pp. 301–304 (in Russian).

Semenova R.I., Zemtsov S.P. & Polyakova P.N. (2019) Steam-Education and IT-Employment as Factors of Adaptation to the Digital Transformation of the Economy in the Regions of Russia. *Innovatsii*. (10 (252)), 48–60. Available from: doi:10.26310/2071-3010.2019.252.10.006 (in Russian).

Sologub, N. S. & Arshansky Y. A. (2020) Steam-Education: Essence and Analysis of the Idea in Historical Retrospective. *Vesti BDPU. Seriya 1. Pedagogika. Psikhologiya. Filologiya*. (2 (104)), 15–18 (in Russian).

Sologub, N. S. (2022) Problemnoe obuchenie kak didakticheskaya osnova STEAM-obrazovaniya [Problem-Based Learning as a Didactic Basis for STEAM Education]. In: *Diversifikatsiya pedagogicheskogo obrazovaniya v usloviyakh razvitiya informatsionnogo obshchestva*. Минск, pp. 451–456 (in Russian).

Zvyagina, T. A. & Shirinkov, I. G. (2020) Robototekhnika na osnove Arduino kak sredstvo realizatsii modeli STEAM-obrazovaniya [Robotics Based on Arduino as a Means of Implementing the STEAM Education Model]. In: *Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii, nauke i proizvodstve*. Минск, pp. 42–44.

Информация об авторах

Т.И. Анисимова – кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой математики и прикладной информатики Елабужского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета, Елабуга, Россия.

http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=260552.

Ф.М. Сабирова – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физики Елабужского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета, Елабуга, Россия.

http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=332903.

Information about the authors

T.I. Anisimova – PhD in Pedagogy, Associate Professor, Head of the Department of Mathematics and Applied Informatics, Yelabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, Russia.

http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=260552.

F.M. Sabirova – PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Physics, Yelabuga Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Yelabuga, Russia.

http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=332903.