

УДК 378

DOI: 10.26795/2307-1281-2022-10-2-4

**МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СКВОЗНЫХ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
У СТУДЕНТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НЕПРОФИЛЬНЫХ ИТ-НАПРАВЛЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

О. Г. Ачкасова¹, В. П. Панасюк², А. Г. Широколова³, Ю. С. Ларионова⁴

¹*Кемеровский государственный университет, Кемерово, Российская Федерация*

²*Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования,
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

³*Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева,
Кемерово, Российская Федерация*

⁴*Кемеровский государственный медицинский университет,
Кемерово, Российская Федерация*

АННОТАЦИЯ

Введение. Одной из актуальных задач в рамках реализации Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», входящего в национальную программу цифровой экономики, и перехода к цифровой экономике является формирование профессиональных компетенций у работников различных отраслей в области сквозных цифровых технологий. Цифровые компетенции разрабатываются с учетом требований общества, государства и рынка труда к человеку цифрового общества.

Материалы и методы. Анализ, обобщение и систематизация научных исследований, личный опыт в области формирования и развития цифровых компетенций позволили нам выявить их универсальность и сквозной принцип освоения, что позволило нам сделать вывод о целесообразности и необходимости разработки педагогической модели формирования сквозных цифровых компетенций у студентов высшего образования непрофильных ИТ-направлений.

Результаты исследования. Автором дается определение понятия «сквозные цифровые компетенции» (СЦК) на этапе цифровой трансформации высшего образования, представлены компоненты, критерии, показатели и индикаторы сформированности сквозных цифровых компетенций у студентов, представлена педагогическая модель формирования сквозных цифровых компетенций у студентов непрофильных ИТ-направлений в классическом университете в процессе дополнительного профессионального образования. Подробно рассмотрены этапы формирования сквозных цифровых компетенций у студентов, определены цель педагогической модели, задачи, принципы, факторы и организационно-педагогические условия формирования, представлены результаты исследования.

Обсуждение и заключения. Данная педагогическая модель разработана в процессе изучения условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся в Кемеровском государственном университете. Частично результаты данного исследования представлялись в докладе «Основные принципы формирования сквозных цифровых компетенций у студентов в процессе освоения

Professional education

дополнительных профессиональных программ» на II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Цифровая гуманитаристика и технологии образования – DHTE 2021» (организатор – ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»).

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование; высшее образование; сквозные цифровые компетенции; педагогическая модель.

Благодарности: авторы благодарят за созданные условия в проведении исследования проректора по цифровизации и проектной работе КемГУ Котова Р.М. и начальника Управления развития дополнительного образования КемГУ Лёвкину О.М.

Для цитирования: Ачкасова О.Г., Панасюк В.П., Широколобова А.Г., Ларионова Ю.С. Модель формирования сквозных цифровых компетенций у студентов высшего образования непрофильных ИТ-направлений в процессе ДПО // Вестник Мининского университета. 2022. Т. 10, №2. С. 4.

A MODEL FOR DEVELOPING CROSS-CURRICULAR DIGITAL COMPETENCES OF HIGHER EDUCATION STUDENTS IN NON-CORE AREAS IT AREAS IN THE PROCESS OF ADDITIONAL EDUCATION

O. G. Achkasova¹, V. P. Panasyuk², A. G. Shirokolobova³, J. S. Larionova⁴

¹Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation

²St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education, Russian Federation

³Gorbachev Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russian Federation

⁴Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. One of the urgent tasks in the implementation of the federal project "Workforce for the Digital Economy", which is part of the national digital economy programme, the transition to the digital economy is the development of professional competencies for workers in various sectors in the field of end-to-end digital technology. The digital competencies are developed in response to the requirements of society, the state, and the labour market for the individual in the digital society.

Materials and Methods. The analysis, generalization and systematization of scientific research, and personal experience of formation and development of digital competences allowed us to identify their universality and the end-to-end principle of mastering them, which allowed us to draw a conclusion about the feasibility and necessity of developing a pedagogical model for forming end-to-end digital competences of higher education students in non-core IT disciplines.

Results. The research defines the concept of «transversal digital competences» (TDC) at the stage of digital transformation of higher education; presents components, criteria, indicators and indices of formation of transversal digital competences of students; presents a pedagogical model for shaping transversal digital competences of students of non-profile IT fields in a classical university in the process of additional professional education. The stages of formation of end-to-end digital competences of students are considered in detail, the purpose of pedagogical model, tasks,

principles, factors and organizational and pedagogical conditions of formation are defined, the results of research are presented.

Discussion and Conclusions. This pedagogical model was developed in the process of studying the conditions for the formation of digital competences and skills of using digital technologies in students at Kemerovo State University. Partially the results of this study were presented in the report «Basic principles of formation of end-to-end digital competences in students in the process of mastering additional professional programmes» at the II All-Russian scientific-practical conference with international participation «Digital humanities and educational technologies - DHTE 2021» (organizer - FSBEI VPO "Moscow State Psychological and Pedagogical University").

Keywords: additional vocational education; higher education; transversal digital competences; pedagogical model.

Acknowledgements: the author would like to thank R. M. Kotov, Pro-Rector for Digitization and Project Work at KemSU, and O. M. Lyovkina, Head of the Department for Development of Additional Education at KemSU, for creating the conditions for the study.

For citation: Achkasova O.G., Panasyuk V.P., Shirokolobova A.G., Larionova J.S. A model for developing cross-curricular digital competences of higher education students in non-core areas it areas in the process of additional education // Vestnik of Minin University. 2022. Vol. 10, no. 2. P. 4.

Введение

Качество кадрового потенциала страны является ключевым фактором ее конкурентоспособности, поэтому тренд на развитие дополнительного профессионального образования (ДПО) связан не только с механизмами совершенствования компетенций профессиональной деятельности в соответствии с меняющимися запросами рынка и технологическими изменениями, но и с нарастанием скорости преобразований, непредсказуемостью трансформации экономических изменений. Одной из актуальных задач цифровой экономики является формирование профессиональных компетенций у работников различных отраслей в области сквозных цифровых технологий. В связи с этим экономике индустрии 4.0 требуются специалисты, владеющие цифровыми компетенциями. Как правило, вопросы освоения дополнительных компетенций сверх федеральных образовательных стандартов решаются системой дополнительного профессионального образования после получения основного профессионального образования. С другой стороны, профессиональное образование должно быть соответствующим образом трансформировано, чтобы обучающиеся приобретали необходимые навыки еще во время освоения основных профессиональных образовательных программ или при освоении дополнительных профессиональных программ параллельно с основными.

Процессы цифровой трансформации экономики неизбежно поставили профессиональное образование и рынок труда во взаимодействие, при этом роль ДПО значительно выросла. Заместитель министра науки и высшего образования РФ Марина Боровская отметила на Гайдаровском форуме в январе 2019 г., что система ДПО в России должна аккумулироваться главным образом на базе университетов [14]. Система ДПО

в короткие сроки на базе среднего профессионального или высшего образования дает новую квалификацию специалисту или право осуществлять профессиональную деятельность по новому виду деятельности, так как одной из характерных черт цифровой экономики является быстрое обновление знаний и ускорение их устаревания. Таким образом, необходимость формирования цифровых компетенций у обучающихся вузов в процессе ДПО очевидна и обоснована.

Обзор литературы

Опыт формирования цифровых компетенций изучается как в России, так и за рубежом. Компетенции цифровой экономики разрабатываются с учетом не только требований к выпускникам соответствующего уровня профессионального образования, но и с учетом требований общества, государства и рынка труда к компетенциям человека цифрового общества. Коллективы ведущих вузов страны – Центра подготовки руководителей и команда цифровой трансформации РАНХиГС [15] и НИУ ВШЭ [10] представили свои модели цифровых компетенций. Опыт формирования цифровых компетенций студентов в российских вузах только начинает складываться. В частности, в НИУ ВШЭ в 2020 году разработали и реализуют Концепцию развития цифровых компетенций студентов НИУ ВШЭ, в которой в том числе представлено определение понятия «цифровые компетенции». Данные компетенции выделяются как «вне-профессиональные», сквозные и на том или ином уровне осваиваются всеми студентами независимо от направления подготовки: цифровая грамотность, анализ данных и методы искусственного интеллекта, алгоритмическое мышление и программирование. Коллектив Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации РАНХиГС представил структуру модели компетенций, которая включает в себя четыре связанных между собой блока: базовые цифровые компетенции, личностные компетенции, профессиональные компетенции, цифровая культура. В европейской системе профессионального образования выделяют ряд основных групп сквозных умений, компетенций, среди которых умения: организовать рабочее место; принимать участие в совершенствовании организации предприятия; обеспечивать безопасность жизнедеятельности; поддерживать эффективное общение с коллегами и руководством; умения в области охраны окружающей среды; компетенции, которые дополняют традиционные ключевые умения и необходимы для получения новых знаний и адаптации имеющихся знаний к новым требованиям посредством обучения в течение всей жизни [2; 13; 19; 22; 4; 16].

Мы разделяем точку зрения коллектива Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации РАНХиГС относительно структурных компонентов цифровых компетенций. Однако мы не считаем, что компетенции цифровой грамотности необходимо формировать у студентов высшего образования в процессе ДПО, так как опрос, проводимый нами в процессе исследования, показал, что студенты непрофильных ИТ-направлений бакалавриата и специалитета 1-2 курса имеют уровни цифровой грамотности: низкий – у 9% опрошенных, начальный – у 44%, базовый – у 23%, высокий – у 24%. Всего в опросе приняли 343 человека.

Таким образом, компоненты цифровых компетенций, которые необходимо формировать у студентов вузов непрофильных ИТ-направлений, могут и должны носить сквозной характер независимо от уровня осваиваемых образовательных программ. СЦК мы рассматриваем как базовые, профессиональные и личностные компетенции, формируемые на различных уровнях профессионального образования для осуществления эффективной

профессиональной деятельности и профессионального развития специалиста, его жизнедеятельности как человека в инновационной цифровой среде [19].

Изученные нами научные исследования [3; 9; 17; 20; 26; 27; 33-39], посвященные проблемам цифрового образования и электронного обучения в России и за рубежом, позволили нам определиться в концептуальных основах и принципах к построению педагогической модели формирования СЦК у студентов в процессе ДПО. Научных исследований, посвященных педагогической модели формирования СЦК у студентов в процессе ДПО нами не выявлено [21; 11; 6]. Научное обоснование педагогического моделирования получило в работах А.Н. Дахина, И.П. Лебедевой, А.А. Шибанова, В.А. Штоффа и др. [5; 7; 12; 24; 25].

Методы и материалы

Теоретический анализ, обобщение и систематизация научной литературы, наблюдение и личный опыт формирования и развития СЦК в процессе ДПО позволили нам выявить универсальность в формировании цифровых компетенций у различных целевых групп: обучающихся профессионального образования, специалистов социальной сферы и различных областей промышленности. В нашем исследовании мы изучаем формирование СЦК у студентов непрофильных для ИТ направлений в процессе параллельного освоения дополнительных профессиональных программ (ДПП) профессиональной переподготовки (ПП), повышения квалификации (ПК) и ПК в форме стажировки. Реализация ДПП осуществляется посредством электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий по смешанной модели (от 30% до 80% отводится на электронное обучение). Обучающиеся основных образовательных программ при параллельном освоении ДПП имеют возможность выстраивать индивидуальную траекторию обучения за счет синергии инвариантных (обязательных к освоению) и вариативных (по выбору студентов) модулей, направленных на формирование цифровых компетенций. Часть модулей дополнительных программ могут быть самостоятельными массовыми открытыми онлайн-курсами – МООС. При успешном освоении набора инвариантных и вариативных модулей обучающийся получает удостоверение о ПК или диплом о ПП в объеме, соответствующем суммарно освоенным часам по всем модулям дополнительной профессиональной программы. Суммарно объем освоенных модулей из инвариантной и вариативной частей должен составлять при ПК – от 16 до 250 часов, при ПП – свыше 250 часов. Успешное освоение МООС подтверждается наличием у студентов персональных сертификатов либо договором о сотрудничестве с организацией-разработчиком МООС. Учитывая универсальность СЦК для всех непрофильных ИТ-направлений на различных уровнях подготовки профессионального образования, мы видим целесообразность и необходимость в разработке педагогической модели формирования СЦК в процессе ДПО.

Результаты исследования

Проектируя педагогическую модель формирования СЦК у студентов классического университета в процессе ДПО мы исходили из понимания процесса формирования СЦК у студентов высшей школы с применением электронного и/или смешанного обучения на различных уровнях профессионального образования, с использованием единых, преемственных программ, необходимых для осуществления эффективной профессиональной деятельности и профессионального развития специалиста, его жизнедеятельности как человека в инновационной цифровой среде (рисунок 1).

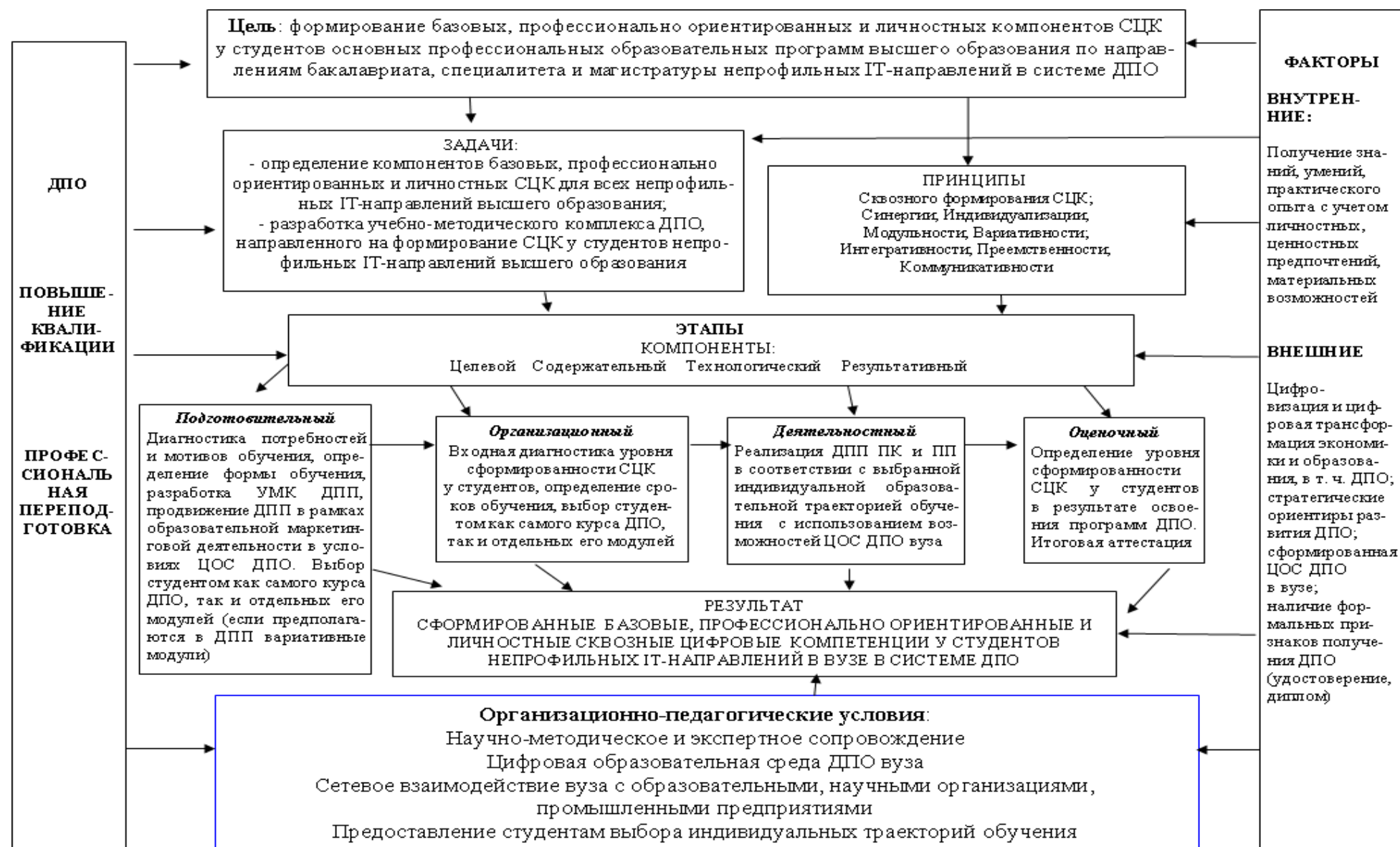


Рисунок 1 – Педагогическая модель формирования СЦК у студентов непрофильных ИТ-направлений в процессе ДПО

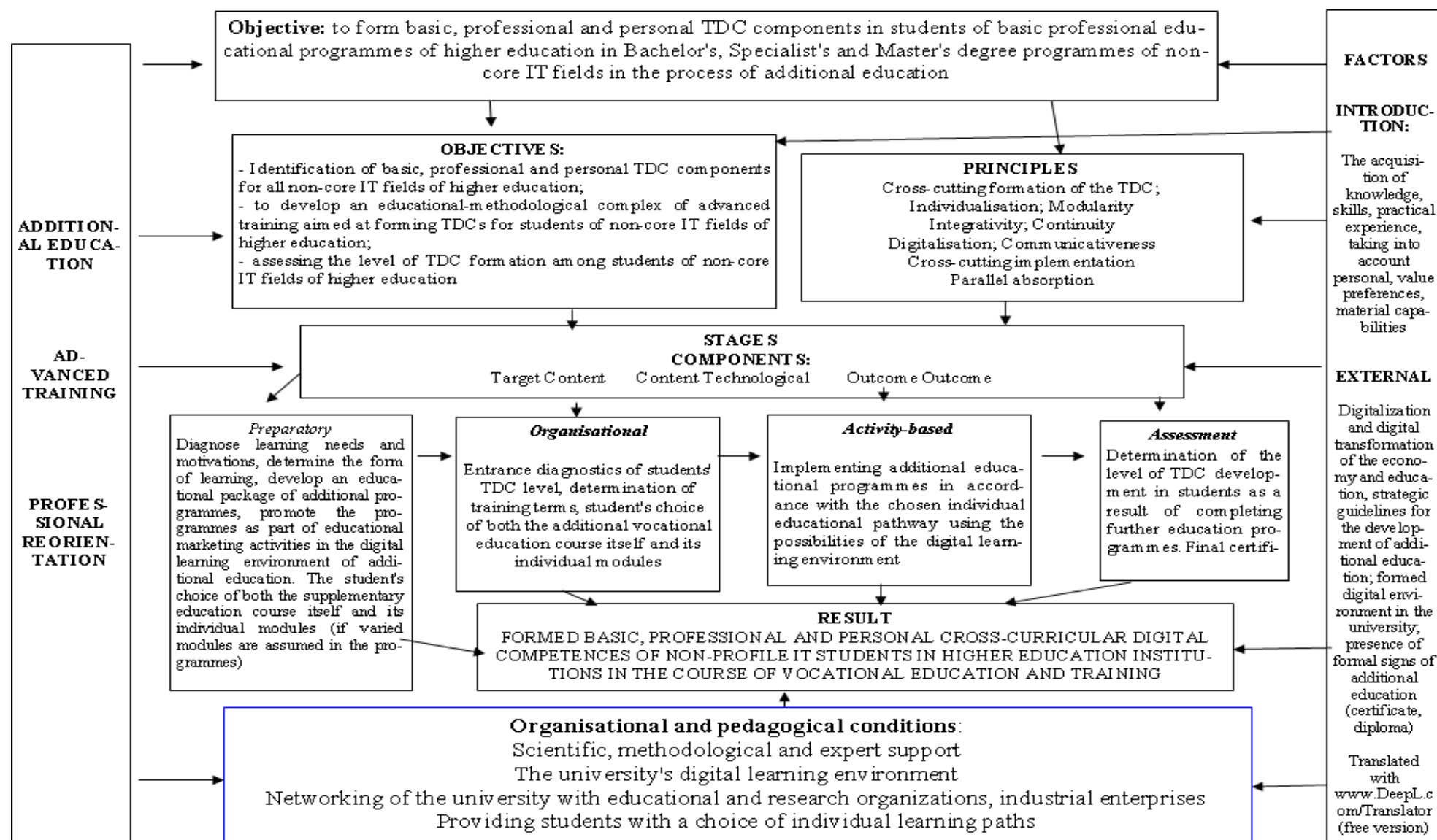


Figure 1 – Pedagogical model of SCC formation among students of non-core IT disciplines in the process of additional education

Целью педагогической модели формирования СЦК является формирование базовых, профессиональных и личностных компонентов СЦК у студентов основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлениям бакалавриата, специалитета и магистратуры непрофильных ИТ-направлений в процессе ДПО.

Решению данной цели способствуют следующие задачи:

- определение компонентов базовых, профессиональных и личностных СЦК для всех непрофильных ИТ-направлений высшего образования;
- разработка учебно-методического комплекса ДПО, направленного на формирование СЦК у студентов непрофильных ИТ-направлений высшего образования;
- оценка уровня сформированности СЦК у студентов непрофильных ИТ-направлений высшего образования.

Таким образом, формирование СЦК у студентов вуза непрофильных ИТ-направлений при параллельном освоении программ ДПО рассматривается и как внешний – через обеспечение соответствующих педагогических условий, и как внутренний процесс – так как это может сделать только сам человек. Согласно обозначенному выше положению о том, что формирование СЦК в процессе ДПО у студентов вузов непрофильных ИТ-направлений осуществляется при освоении программ ДПО, то на процесс формирования оказывают влияние внутренние и внешние факторы. К внешним факторам, оказывающим влияние на процесс формирования СЦК в процессе ДПО у студентов вузов непрофильных ИТ-направлений, мы относим:

1. Цифровизация и цифровая трансформация экономики, оказывающие влияние на развитие общества и профессионального образования, требований к кадрам нового поколения.

2. Стратегические ориентиры развития ДПО, задающие новые ориентиры в научной и образовательной экосистеме, а именно – развития цифровой образовательной среды, электронного и смешанного обучения с применением ДОТ в образовательном процессе, внедрения цифровых инструментов и технологий в образовательный процесс, формирования и развития цифровой компетентности обучающихся и научно-педагогических кадров вузов, индивидуализации обучения, сетевого взаимодействия с другими организациями (образовательными, научными, производственными).

3. Сформированная цифровая образовательная среда ДПО в вузе, включающая в себя: официальный сайт¹; каналы коммуникации (электронная почта, чаты в мессенджерах); аккаунты управления ДПО КемГУ в социальных сетях²; система электронного документооборота 1С ДПО; платформы электронного обучения LMS Moodle ДПО КемГУ и LMS Odin³.

4. Наличие формального образования, подтверждающее наличие дополнительных квалификаций у выпускников, подкрепляемых документами о ДПО – удостоверении о повышении квалификации или дипломе о профессиональной переподготовке. Освоение программ ДПО параллельно с получением высшего образования в вузе создает дополнительные конкурентные преимущества выпускникам: по окончании университета обучающиеся получают несколько документов об образовании – высшем и ДПО.

¹ Официальный сайт: <http://addedu.kemsu.ru>

² Каналы коммуникации: https://vk.com/urdo_kemsu, https://www.instagram.com/urdo_kemsu/, <https://www.facebook.com/urdokemsu>

³ Реализуется в рамках национального проекта «Демография» через федерального оператора НИУ «Томский государственный университет».

К внутренним факторам, влияющим на формирование базовых, профессиональных и личностных СЦК у студентов вузов непрофильных ИТ-направлений, мы относим:

1. Получение знаний, умений, практического опыта с целью осуществления эффективной профессиональной деятельности, востребованности на рынке труда, получение стабильной работы, выражающиеся в формировании и развитии базовых, личностных и профессиональных СЦК.

2. Личностные, ценностные предпочтения, материальные возможности за счет определения студентами индивидуальной образовательной траектории обучения посредством освоения базовых, личностных и профессиональных СЦК в процессе дополнительной профессиональной программы ДПО.

Перечисленные внутренние и внешние факторы мы учитывали при разработке и внедрении педагогической модели формирования СЦК у студентов вузов непрофильных ИТ-направлений, а также при разработке и реализации ДПП ПК и ПП, проектирования индивидуальных образовательных траекторий обучения, научно-методическом и экспертном сопровождении процесса реализации программ ДПО.

Исходя из вышеизложенного, можно рассматривать формирование СЦК у студентов в процессе освоения ДПП ПК и ПП с учетом следующих педагогических принципов:

- сквозной принцип формирования цифровых компетенций по всем непрофильным ИТ-направлениям высшего образования, т.е. для освоения базовых и личностных СЦК студенты осваивают одинаковые модули ДПП ПК и ПП всех непрофильных ИТ-направлений подготовки в процессе параллельного освоения образовательных программ ДПО; профессиональные СЦК являются оригинальными для каждой программы ДПП и разрабатываются с учетом профессиональной направленности для конкретной программы;
- индивидуализации обучения – студент самостоятельно может осуществлять выбор вариативных модулей образовательной программы ДПО, таким образом, реализация ДПП в вариативных модулях может отличаться их набором, и, следовательно, может быть различное количество часов у ДПП, но в ДПП ПП не менее 250 часов;
- модульности образовательных программ ДПО – с разделением на инвариантные (обязательные к освоению) и вариативные модули (по выбору студента);
- преемственности – с учетом изученных дисциплин по основным программам высшего образования студент параллельно осваивает программы ДПО с целью освоения компетенций сверх учебного плана основных профессиональных образовательных программ (в соответствии с ФЗ-273 «Об образовании в Российской Федерации», ст. 76) [18];
- цифровизации – в условиях цифровой образовательной среды ДПО вуза;
- интерактивности – при формировании СЦК используются форматы взаимодействия между студентами и преподавателями за счет взаимного оценивания обучающимися как в очном обучении, так и при использовании дистанционных образовательных технологий, при проведении синхронных лекционных занятий в форме вебинаров;
- коммуникативности с использованием форумов (в LMS Moodle), чатов в мессенджерах, а также возможностей социальных сетей для взаимодействия в процессе обучения. Многие студенты ведут личные аккаунты в социальных сетях, в которых делятся полезными ссылками на мероприятия по теме их обучения.

Педагогическая модель формирования СЦК у студентов вуза включает в себя несколько этапов: подготовительный, организационно-ценностный, деятельностный,

оценочный. Каждый этап имеет свою цель – *целевой компонент*; для реализации данной цели определяется содержание – *содержательный компонент*; формы, педагогические методы и технологии реализации программ ДПО отражает *технологический компонент*; результат этапа соотносится с целью и отражен в *результативном компоненте*. Таким образом, каждый этап включает в себя единые сквозные компоненты: целевой, содержательный, технологический, результативный.

Рассмотрим каждый этап формирования СЦК у студентов непрофильных ИТ-направлений классического университета.

Подготовительный этап. На данном этапе у студентов непрофильных ИТ-направлений бакалавриата, специалитета или магистратуры определяются: мотивы, а также условия освоения дополнительных профессиональных программ – форма обучения (очная, очно-заочная, заочная; электронное или смешанное обучение с применением ДОТ и т.д.); объем трудоемкости программы повышения квалификации от 16 до 250 часов (ПК) или профессиональной переподготовки свыше 250 часов (ПП); разработка «Путеводитель по программам ДПО с целью формирования сквозных цифровых компетенций у студентов непрофильных ИТ-направлений в Кемеровском государственном университете». Выбор студентом как самого курса ДПО, так и отдельных его модулей в вариативной части программы, направленных на формирование и развитие СЦК в «Путеводителе по программам ДПО с целью формирования сквозных цифровых компетенций у студентов непрофильных ИТ-направлений в Кемеровском государственном университете», маркетинговое продвижение ДПП, направленных на формирование СЦК у студентов непрофильных ИТ-направлений в вузе [8; 1; 23].

Результатом этого этапа является педагогическое моделирование и разработка УМК ДПО с указанием компонентов СЦК, которые будут сформированы в процессе обучения. При определении компонентов СЦК обязательным условием является формирование базовых, личностных и профессиональных ЦК, которые и являются по сути сквозными, так как разработаны для всех направлений подготовки в вузе, кроме ИТ. На данном этапе целью является создание образовательного продукта в виде электронного образовательного курса смешанного обучения, определение партнеров вуза с целью освоения МООС для формирования СЦК у студентов. На данном этапе важно в условиях цифровой образовательной среды ДПО университета разработать образовательный контент, «упаковать» его на платформе электронного обучения вуза – LMS Moodle ДПО КемГУ, соотнести сроки освоения МООС на образовательных платформах (русская национальная платформа открытого образования – НПОО, международные Stepik, Coursera и т.д.) со сроками реализации ДПП в вузе в соответствии с заявленными компетенциями.

Основной целью *организационного этапа* является диагностика исходного уровня сформированности СЦК у студентов, определение сроков обучения и итоговой аттестации, формы обучения, поступление на программу (подача заявления, согласия о передаче персональных данных, соглашения об использовании персональных данных при электронном обучении), регистрация студента в LMS Moodle ДПО КемГУ, предоставление доступа к курсу, выдача студентам индивидуальных учебных планов с конкретными датами освоения каждого модуля ДПП.

Деятельностный этап включает в себя непосредственно реализацию курса ДПО с использованием возможностей цифровой образовательной среды ДПО КемГУ. Результатом данного этапа является освоение ДПП ПК или ПП студентами непрофильных ИТ-направлений классического университета.

Оценочный этап включает определение внутренней и внешней оценки уровня сформированности СЦК у студентов в результате освоения программ ДПО. Внутреннюю оценку осуществляют профессорско-преподавательский состав вуза, участвующий в разработке и реализации ДПП ПК или ПП в процессе итоговой аттестации по образовательной программе. Внешнюю оценку осуществляет независимый совет экспертов из других образовательных, научных организаций и предприятий реального сектора экономики. В результате оценки СЦК каждый студент, успешно прошедший внутреннюю оценку, обретает право получения удостоверения о ПК или диплома о ПП (в зависимости от выбранного курса) по окончании вуза вместе с дипломом о высшем образовании. При прохождении внешней оценки сформированности СЦК экспертным советом каждый студент, успешно завершивший обучение, получает сертификат об освоении цифровых компетенций.

Нами изучены и определены компоненты СЦК, а также критерии, показатели и индикаторы сформированности СЦК у студентов непрофильных ИТ-направлений в процессе ДПО (таблица 1).

Реализация модели формирования модели СЦК у студентов в процессе ДПО возможна при определенных организационно-педагогических условиях. Организационно-педагогические условия модели формирования СЦК у студентов в процессе ДПО определяются нами как совокупность мер воздействия, усилий и консолидации возможностей научно-методического и экспертного сопровождения процесса освоения ДПП ПК или ПП, цифровой образовательной среды, сетевого взаимодействия с партнерами вуза и обеспечения реализации выбранных обучающимися индивидуальных образовательных траекторий.

Реализация модели формирования модели СЦК у студентов в процессе ДПО возможна при определенных организационно-педагогических условиях:

- научно-методическое и экспертное сопровождение;
- развитие цифровой образовательной среды ДПО вуза;
- сетевое взаимодействие вуза с образовательными, научными организациями, промышленными предприятиями;
- предоставление студентам выбора индивидуальной траектории обучения.

В ходе нашего исследования мы получили следующие результаты:

1. Изучили цифровые компетенции, определили их компоненты, выявили их универсальность, предположили и доказали их сквозной, пронизывающий принцип формирования;
2. Дали определение понятия «сквозные цифровые компетенции»;
3. Разработали педагогическую модель формирования СЦК у студентов вуза в процессе ДПО, включающую в себя: цель, задачи, принципы, внутренние и внешние факторы, этапы, организационно-педагогические условия и результаты;
4. Разработали «Путеводитель формирования сквозных цифровых компетенций у студентов непрофильных ИТ-направлений в процессе ДПО в Кемеровском государственном университете».

Professional education

Таблица 1 – Критерии, показатели и индикаторы сформированности сквозных цифровых компетенций у студентов непрофильных IT-направлений в процессе ДПО

Компоненты СЦК	Критерии	Показатели	Индикаторы
Базовые	Способность использования и управления большими данными	Получать, моделировать, анализировать данные, строить визуализации	Владение основами объектно-ориентированного программирования на Python и умение решать на нём задачи.
		Владеть инструментами обработки, анализа и визуализации данных	Уметь работать с объектами, типами данных, циклами, функциями, модулями, библиотеками.
		Создавать базы данных с последующей их аналитикой и визуализацией	Владеть основами работы в Linux: управление пользователями и правами файлов, работа с процессами и управление загрузкой и сервисами в Linux. Умение проектировать и работать с базами данных СУБД MySQL. Владеть методами сбора и обработки данных из сети Интернет. Знать основы веба: HTML/CSS, JavaScript; принципы работы с RESTful и SOAP. Ориентироваться в базах данных для аналитиков, долговременных хранилищах (MongoDB, Redis, Elasticsearch и ClickHouse, Big Data и пр.)
	Способность эффективно применять цифровые технологии	Знать возможности современных цифровых технологий и программирования в различных сферах жизнедеятельности и отраслях промышленности	Владеть основами работы в цифровых и сервисах в различных отраслях промышленности, уметь работать в некоторых из них (в зависимости от направления подготовки ДПП): AR (augmented reality) – технологии дополненной реальности. BIM (Building Information Model) – технологии информационного моделирования. CAD (Computer-aided design) – система автоматизированного проектирования. CAE (Computer-aided engineering) – система автоматизированных инженерных расчетов. CAM (Computer-aided manufacturing) – система автоматизированного производства. CIM (City Information Model) – цифровое моделирование городов. CRM (Customer Relationship Management) – система управления взаимоотношениями с клиентами. EAS (Enterprise Application Systems) – информационные системы управления предприятием. ERP (Enterprise Resource Planning) – системы планирования ресурсов предприятия. GPS (Global Positioning System) – система глобального позиционирования. ICS (Industrial Control System) – промышленная система управления.
		Применять современные цифровые технологии в профессиональной деятельности	
		Разрабатывать программные продукты и осуществлять работу в них	

			<p>KYC (Know Your Customer) «знай своего клиента» LMS Moodle – образовательная платформа электронного обучения.</p> <p>MaaS (Mobility-as-a-Service) – мобильность как услуга MES (Manufacturing Execution System) – система управления производственными процессами.</p> <p>PAN (Personal Area Network) – персональная сеть.</p> <p>PLM (Product Lifecycle Management) – система управления жизненным циклом изделия.</p> <p>SupTech (Supervisory Technology) – технологии контроля и надзора за деятельностью участников финансового рынка.</p> <p>VR (virtual reality) – технологии виртуальной реальности.</p> <p>WAN (Wide Area Network) – технологии глобальной вычислительной сети и т.д.</p>
Способность к развитию ИТ-инфраструктуры	Знать возможности цифровых технических средств и программного обеспечения отрасли, по которой студент осуществляет обучение	Владеть единым комплексом взаимосвязанных программных, аппаратных и телекоммуникационных ресурсов организации и отдельными элементами системы (локальная, IaaS, PaaS, SaaS), требованиями к ним, уметь проектировать и управлять ими	
	Внедрять в практику использование цифровых технических средств и программного обеспечения с целью развития ИТ-инфраструктуры отрасли, по которой студент осуществляет обучение		
	Разрабатывать и внедрять концепции развития ИТ-инфраструктуры организации, предприятия, отрасли, по которой студент осуществляет обучение		
Способность к управлению цифровым развитием в профессиональной деятельности	Знать основы цифровизации и цифровой трансформации экономики, общества, отраслей промышленности	Владеть и применять на практике методы стратегического менеджмента, цифрового маркетинга, проектирования, управления цифровой экономикой, цифровым управлением, инструментами оценки цифровой зрелости	
	Разрабатывать концепции цифровой трансформации предприятия Разрабатывать цифровые решения и осуществлять изменения в части цифровой трансформации организации, предприятия, отрасли, по которой студент осуществляет обучение		

Professional education

		Разрабатывать и внедрять проекты в условиях цифровой экономики	
Профессиональные	Способность к решению цифровых профессиональных задач в цифровой среде	Знать современные цифровые технологии для реализации проектов в сфере цифровой экономики	Владеть навыками использования и получения каналов связи и информации, освоения возможности новых технологий; анализа большого количества информации; уметь описывать результаты собственной деятельности, в том числе с учётом уровня подготовленности и настроек целевой аудитории; знать нормы, регламентирующие использование интеллектуальной собственности
		Владеть современными цифровыми компетенциями для осуществления профессиональной деятельности в цифровой среде	
		Осуществлять эффективно профессиональную деятельность в цифровой среде с использованием современных цифровых технологий	
Личностные	Способность к коммуникации и кооперации в цифровой среде	Знать возможности цифровых средств, позволяющие осуществлять взаимодействие с другими людьми	Владеть навыками работы и взаимодействия на цифровых платформах (Zoom, Webinar, BBB и пр.), уметь выстраивать коммуникации в социальных сетях с целью решения профессиональных задач и личностного развития, владеть основами самоменеджмента и продвижения собственного бренда (создание и продвижение персонального сайта, цифрового контента, аккаунтов в социальных сетях, умение работать в графических фото- и видеоредакторах и т.д.)
		Использовать современные цифровые средства в профессиональной и личной коммуникации	
		Осуществлять взаимодействие с другими людьми с целью достижения образовательных и профессиональных задач в цифровой среде с помощью различных цифровых инструментов и технологий	
	Способность к развитию критического мышления и формированию информационного иммунитета в цифровой среде	Знать основы развития критического мышления и формирования информационного иммунитета личности	Владеть навыками управления информационными и медиапотокami, развития медиаграмотности и медиагигиены, формирования и развития информационного и цифрового иммунитета к медиаманипуляциям и недостоверной информации в профессиональной и личной жизнедеятельности
		Оценивать факты и определять достоверность информации в повседневной жизни и в научном познании	
		Проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных	

Table 1 – Criteria, indicators and indicators of the development of cross-curricular digital competences of non-core IT students in the process of additional education

TDC components	Criteria	Parameters	Indicators
Basic	Ability to use and manage big data	Obtain, model, analyse data, build visualisations	A basic knowledge of object-oriented programming in Python and the ability to solve problems in Python.
		Have knowledge of data processing, analysis and visualisation tools	Be able to work with objects, data types, loops, functions, modules, libraries.
		Create databases and then analyse and visualise them	Master the basics of Linux: managing users and file permissions, working with processes and managing downloads and services in Linux. Know how to design and work with MySQL databases. Know how to collect and process data from the Internet. Web skills: HTML/CSS, JavaScript; RESTful and SOAP principles. Have a good grasp of databases for analysts, Long-term repositories (MongoDB, Redis, Elasticsearch and ClickHouse, Big Data, etc.).
	Ability to apply digital technology effectively	Know the capabilities of modern digital technology and programming in different areas of life and industry	Know the basics of working in digital and services in different industries, and be able to work in some of them (depending on the training area of the DFS):
		Apply modern digital technology to professional activities	AR (augmented reality) – augmented reality technologies BIM (Building Information Model) – information modelling technologies CAD (computer aided design) – computer aided design system CAE (Computer-aided engineering) – computer-aided engineering CAM (Computer-aided manufacturing) – computer-aided manufacturing CIM (City Information Model) – digital modelling of cities CRM (Customer Relationship Management) – customer relationship management system EAS (Enterprise Application Systems) – Enterprise Information Systems ERP (Enterprise Resource Planning) – enterprise resource planning systems GPS (Global Positioning System) – System for Global Positioning ICS (Industrial Control System) – Industrial Control System KYC (Know Your Customer) – "Know your customer". LMS Moodle – educational e-learning platform MaaS (Mobility-as-a-Service) MES (Manufacturing Execution System) PAN (Personal Area Network) PLM (Product Lifecycle Management) – Lifecycle Management System SupTech (Supervisory Technology) – technologies of control and supervi-
		Develop and operate software products	

Professional education

			<p>sion activities of financial market participants</p> <p>VR (virtual reality) – virtual reality technologies</p> <p>WAN (Wide Area Network) – technologies of the global computer network, etc.</p>
	Ability to develop IT infrastructure	Know the capabilities of the digital hardware and software of the industry in which the student is studying	To know the single set of interconnected software, hardware and telecommunication resources of the organisation and the individual system elements (local, Iaas, Paas, Saas), the requirements for them, to be able to design and manage them.
		Introduce the use of digital hardware and software in order to develop the IT infrastructure of the industry in which the student is studying	
		Develop and implement IT infrastructure development concepts for the organisation, enterprise, industry in which the student is studying	
	Ability to manage digital development in professional practice	Know the basics of digitalisation and digital transformation of the economy, society and industries	Master and practice strategic management techniques, digital marketing, design, digital economy management, digital governance, digital maturity assessment tools.
		Develop concepts for the digital transformation of the enterprise	
		Develop digital solutions and implement changes in the digital transformation of the organisation, enterprise, industry in which the student is studying	
		Develop and implement projects in the digital economy	
Professional	Ability to solve digital professional tasks in a digital environment	Knowledge of modern digital technologies for implementing projects in the digital economy	Know how to use and receive channels of communication and information, master the possibilities of new technologies; analyse large amounts of information; be able to describe the results of your own activities, including the level of preparedness and attitude of your target audience; know the rules governing the use of intellectual property
		Have modern digital competences to carry out professional activities in a digital environment	
		Carry out effective professional activities in a digital environment using modern digital technologies	

Personal	Ability to communicate and cooperate in a digital environment	Know the capabilities of digital tools to enable interaction with others	Know how to work and interact on digital platforms (Zoom, Webinar, BBB, etc.), be able to build communication in social networks in order to solve professional tasks and personal development, know the basics of self-management and brand promotion (creation and promotion of personal website, digital content, accounts in social networks, ability to work in graphic photo and video editors, etc.)
		Use modern digital tools in professional and personal communication	
		Interact with others to achieve educational and professional goals in a digital environment, using a variety of digital tools and technologies	
	Способность к развитию критического мышления и формированию информационного иммунитета в цифровой среде	Know the basics of developing critical thinking and building personal information immunity	Have skills in managing information and media flows, developing media literacy and media hygiene, and building and developing information and digital immunity to media manipulation and misinformation in professional and personal life
		Evaluate facts and determine the validity of information in everyday life and in scientific knowledge	
		Evaluate information, its validity, build logical conclusions on the basis of incoming information and data	

Обсуждение и заключения

Одной из актуальных задач цифровой экономики является формирование профессиональных компетенций у работников различных отраслей в области сквозных цифровых технологий. В связи с этим экономике индустрии 4.0 требуются специалисты, владеющие цифровыми компетенциями. Как правило, вопросы освоения дополнительных компетенций сверх федеральных образовательных стандартов решаются системой ДПО после получения основного профессионального образования. Однако скорость устаревания знаний настолько высока, что перед профессиональным образованием стоит задача формирования цифровых компетенций у обучающихся еще во время освоения основных профессиональных образовательных программ или при освоении дополнительных профессиональных программ параллельно с основными. Выявленные компоненты СЦК определили предполагаемые результаты их формирования и критериально-оценочный аппарат. Педагогическая модель формирования СЦК у студентов вузов непрофильных ИТ-направлений в процессе ДПО соответствует принципам педагогического моделирования, включает в себя цель, задачи, результаты, факторы, принципы, этапы и организационно-педагогические условия формирования. Внедрение педагогической модели формирования СЦК у студентов в системе ДПО решает актуальную задачу высшей школы по подготовке конкурентоспособных выпускников. Данная педагогическая модель может использоваться в процессе ДПО и для формирования СЦК у обучающихся среднего профессионального образования.

Список использованных источников

1. Ачкасова О.Г. Образовательный маркетинг вуза на этапе цифровой трансформации высшего образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2020. №4.
2. Ачкасова О.Г., Панасюк В.П. Основные принципы формирования сквозных цифровых компетенций у студентов в процессе освоения дополнительных профессиональных программ // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2021): сборник статей II-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 11-12 ноября 2021 г. = Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021 / под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. Москва: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2021. С. 620-629.
3. Велединская С.Б., Дорофеева М.Ю. Смешанное обучение: секреты эффективности // Высшее образование сегодня. 2014. №8. С. 8-13.
4. Волкова И.А., Петрова В.С. Формирование цифровых компетенций в профессиональном образовании // Вестник Нижневартского государственного университета. 2019. №1. С. 17-24.
5. Гуляева М.А. Формирование методической культуры педагога в процессе дополнительного профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Кемерово, 2014. 23 с.
6. Данчонок Л.А., Зайцева А.С., Комлева Н.В. Трансформация модели дополнительного образования в условиях цифровой экономики // Открытое образование. 2019. Т. 23, №1. С. 34-45.

7. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: монография. Новосибирск: Изд-во НИПКиПРО, 2005. 230 с.
8. Донина И.А. Образовательный маркетинг – современный этап маркетинга взаимоотношений // Фундаментальные исследования. 2013. №4. Часть 1. С. 158-161.
9. Закирова Э.Р., Веселухина П.В. Профессиональное образование 4.0: обучение в условиях цифровой трансформации – опыт Германии // Развитие системы непрерывного образования в условиях Индустрии 4.0. Материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Изд-во РГЭУ, 2019. С. 70-73.
10. Концепция развития цифровых компетенций студентов НИУ ВШЭ. М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2020. URL: [https://www.hse.ru/data/2020/07/07/1595396188/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%207-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D0%A6%D0%9A_22.06%20\(1\).pdf](https://www.hse.ru/data/2020/07/07/1595396188/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%207-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D0%A6%D0%9A_22.06%20(1).pdf) (дата обращения: 11.10.2021)
11. Кузьменко Н.И. Дополнительное профессиональное образование в вузе как основа формирования человеческого капитала // Территория науки. 2017. №1. С. 38-41.
12. Лебедева И.П. Математическое моделирование в педагогическом исследовании. СПб, Пермь: Академия Акмеологических наук, Пермский государственный педагогический университет, 2003.- 122 с.
13. Микрюков А.А. Актуальные вопросы формирования профессиональных компетенций в области сквозных цифровых технологий (нейротехнологии) // Инновации и инвестиции. 2020. №11. С. 120-125.
14. Минобрнауки: систему дополнительного профобразования нужно развивать на базе вузов. URL: https://tass.ru/obschestvo/6005845?fbclid=IwAR085KbZpK2xZsxw9JXWNMXe%20EZ4CzKvNnX3EuPWTj18CLqA3fMI_U5Hvv8w (дата обращения: 28.09.2021).
15. Модель компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления / под ред. М.С. Шклярук. Москва: Изд-во РАНХиГС, 2020. 43 с.
16. Моспан Т.С. Формирование профессионально важных качеств будущих педагогов для работы в цифровой образовательной среде: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Кемерово, 2020. 24 с.
17. Мякинина С.Б. Сквозные компетенции финского образования: финский опыт, российские реалии, сравнительный анализ // Школа будущего. 2019. №3. С. 72-87.
18. Об Образовании в Российской Федерации: Федеральный закон №273 от 29.12.2012. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 28.09.2021).
19. Панасюк В.П., Ачкасова О.Г. Сквозные цифровые компетенции студента как новое понятие профессиональной педагогики // Сибирский педагогический журнал. 2021. №5. С. 114-122.
20. Певзнер М.Н., Петряков П.А., Донина И.А. Цифровая трансформация образовательного процесса в вузе: риски и угрозы // Проблемы современного педагогического образования. 2020. №69-1. С. 292-294.
21. Равочкин Н.Н. Перспективы дополнительного профессионального образования в российских вузах // Профессиональное образование в современном мире. 2017. Т. 7, №4. С. 1410-1417.

Professional education

22. Рудиков В.Ф. Проблемы сопровождения сквозных компетенций по предметам кафедры // Научный альманах. 2015. №10-2. С. 377-380.
23. Тарасова Е.Е., Шеин Е.А. Принципы и инструменты продвижения образовательных услуг на образовательном портале региона // Управленческое консультирование. 2017. №12. С. 147-156.
24. Шибанов А.А. Моделирование в обучении // Советская педагогика». 1967. №6.
25. Штофф В.А. Моделирование и философия. Москва – Ленинград: Наука, 1966. 301 с.
26. Ala-Mutka K. Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding. Seville: JRC-IPTS, 2011. Available at: https://www.researchgate.net/publication/340375234_Mapping_Digital_Competence_Towards_a_Conceptual_Understanding (accessed: 25.10.2021).
27. Badia A., Garcia C., Meneses J. Approaches to teaching online: Exploring factors influencing teachers in a fully online university // British Journal of Educational Technology. 2017. Vol. 48(6). Pp. 1193-1207.
28. Beaudry P., Green D.A., Sand B.M. The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks // Journal of Labor Economics. 2016. Vol. 34(S1). Pp. 199-247.
29. Curtis J. Bonk, Charles R. Graham. The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives. Local Designs // Turkish Online Journal of Distance Education. 2009. Vol. 10(4).
30. Dziuban C.D., Hartmann J.L., Moskal P.D. Blended learning: the new normal and emerging technologies // Educause Center for Applied Research. 2018. Vol. 15(3). Pp. 2-18. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>.
31. Ferrari A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. URL: <https://ifap.ru/library/book522.pdf> (accessed: 11.11.2021).
32. Incik E.Y., Akay C.A. Comprehensive Analysis on Technopedagogical Education Competency and Technology Perception of Pre-service Teachers: Relation, Levels and Views // Contemporary Educational Technology. 2017. Vol. 8, no. 3. Pp. 232-248. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/6198>.
33. Innovation, education and learning: An ecosystems approach // Schools at the Crossroads of Innovation in Cities and Regions. Paris: OECD Publishing, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264282766-3-en>.
34. Landri, P., Grimaldi, E. Summer School in European Education Studies as a laboratory for educational research in Europe // European Educational Research Journal. 2020. Vol. 19(3). Pp. 173-182.
35. Leichik V.M. Science of terminology: subject, methods, structure. 2nd ed. Moscow: KomBook, 2006. 255 p.
36. Martínez Cartas L. Using an improved virtual learning environment for engineering students // European Journal of Engineering Education. 2012. Vol. 37, no. 3. Pp. 229-241. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043797.2012.678985>.
37. Ortiz-Marcos I., Fransson T., Hagstrom P. Project Based Learning in an International Context in Sustainability and the Global Economy. TIME European Summer School: A Truly European Learning Experience // In International Journal of Engineering Education. 2016. Vol. 32(5). Pp. 2284-2293.
38. Rice W. Moodle E-Learning Course Development: A complete guide to successful learning using Moodle. Birmingham: Packt Publishing, 2011. 344 p.

39. Walcutt J.J., Schatz S. Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem. North Charleston: Independently published, 2019. 413 p.

References

1. Achkasova O.G. Educational Marketing of the University at the Stage of Digital Transformation of Higher Education. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*, 2020, no. 4. (In Russ.)
2. Achkasova O.G., Panasyuk V.P. Basic principles for the formation of end-to-end digital competencies among students in the process of mastering additional professional programs. *Cifrovaya gumanitaristika i tekhnologii v obrazovanii (DHTE 2021): sbornik statej II-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. 11-12 noyabrya 2021 g. = Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021): collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. November 11–12, 2021 / pod red. V.V. Rubcova, M.G. Sorokovoj, N.P. Radchikovoj*. Moscow, Publishing house of FGBOU VO MGPPU, 2021. Pp. 620-629. (In Russ.)
3. Veledinskaya S.B., Dorofeeva M.YU. Blended learning: secrets of efficiency. *Vysshee obrazovanie segodnya*, 2014, no. 8, pp. 8-13. (In Russ.)
4. Volkova I.A., Petrova V.S. Formation of digital competencies in vocational education. *Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, no. 1, pp. 17-24. (In Russ.)
5. Gulyaeva M.A. Formation of a teacher's methodological culture in the process of additional professional education: the author's abstract of the dissertation of the candidate of pedagogical sciences: 13.00.08. Kemerovo, 2014. 23 p. (In Russ.)
6. Danchonok L.A., Zajceva A.S., Komleva N.V. Transformation of the model of additional education in the digital economy. *Otkrytoe obrazovanie*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 34-45. (In Russ.)
7. Dahin A.N. Pedagogical modeling: monograph. Novosibirsk, NIPKiPRO Publishing House, 2005. 230 p. (In Russ.)
8. Donina I.A. Educational marketing - the modern stage of relationship marketing. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2013, no. 4, part 1, pp. 158-161. (In Russ.)
9. Zakirova E.R., Veseluhina P.V. Vocational education 4.0: learning in the context of digital transformation - the experience of Germany. *Razvitie sistemy nepreryvnogo obrazovaniya v usloviyah Industrii 4.0. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Ekaterinburg, Publishing House of the Russian State University of Economics, 2019. Pp. 70-73. (In Russ.)
10. The concept of developing digital competencies of HSE students. Moscow, NIU VSHE Publ., 2020. Available at: [https://www.hse.ru/data/2020/07/07/1595396188/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%207-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D0%A6%D0%9A_22.06%20\(1\).pdf](https://www.hse.ru/data/2020/07/07/1595396188/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%207-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%8F%20%D0%A6%D0%9A_22.06%20(1).pdf) (accessed: 11.10.2021). (In Russ.)
11. Kuz'menko N.I. Additional professional education at the university as a basis for the formation of human capital. *Territoriya nauki*, 2017, no. 1, pp. 38-41. (In Russ.)
12. Lebedeva I.P. Mathematical modeling in pedagogical research. St. Petersburg, Perm, Akademiya Akmeologicheskikh nauk Publ., Permskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet Publ., 2003. 122 p. (In Russ.)
13. Mikryukov A.A. Topical issues of the formation of professional competencies in the field of end-to-end digital technologies (neurotechnologies). *Innovacii i investicii*, 2020, no. 11, pp. 120-125. (In Russ.)
14. Ministry of Education and Science: the system of additional vocational education should be developed on the basis of universities. Available at:

- https://tass.ru/obschestvo/6005845?fbclid=IwAR085KbZpK2xZsXw9JXWNMXe%20EZ4CzKvNnx3EuPWTj18CLqA3fMI_U5Hvv8w (accessed: 28.09.2021). (In Russ.)
15. The competency model of the digital transformation team in the public administration system / ed. M.S. Shklyaruk. Moscow, RANHiGS, 2020. 43p. (In Russ.)
 16. Mospan T.S. Formation of professionally important qualities of future teachers for work in a digital educational environment: the author's abstract of the dissertation of the candidate of pedagogical sciences: 13.00.08. Kemerovo, 2020. 24 p. (In Russ.)
 17. Myakinina S.B. End-to-End Competences of Finnish Education: Finnish Experience, Russian Realities, Comparative Analysis. *SHkola budushchego*, 2019, no. 3, pp. 72-87. (In Russ.)
 18. On Education in the Russian Federation: Federal Law No. 273 of December 29, 2012. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (accessed: 28.09.2021). (In Russ.)
 19. Panasyuk V.P., Achkasova O.G. End-to-end digital competencies of a student as a new concept of professional pedagogy. *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal*, 2021, no. 5, pp. 114-122. (In Russ.)
 20. Pevzner M.N., Petryakov P.A., Donina I.A. Digital transformation of the educational process at the university: risks and threats. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, 2020, no. 69-1, pp. 292-294. (In Russ.)
 21. Ravochkin N.N. Prospects for additional professional education in Russian universities. *Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire*, 2017, vol. 7, no. 4, pp. 1410-1417. (In Russ.)
 22. Rudikov V.F. Problems of supporting cross-cutting competencies in the subjects of the department. *Nauchnyj al'manah*, 2015, no. 10-2, pp. 377-380. (In Russ.)
 23. Tarasova E.E., Shein E.A. Principles and tools for promoting educational services on the educational portal of the region. *Upravlencheskoe konsul'tirovanie*, 2017, no. 12, pp. 147-156. (In Russ.)
 24. SHibanov A.A. Modeling in teaching. *Sovetskaya pedagogika*, 1967, no. 6. (In Russ.)
 25. SHtoff V.A. Modeling and philosophy. Moscow – Leningrad, Nauka Publ., 1966. 301 p. (In Russ.)
 26. Ala-Mutka K. Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding. Seville, JRC-IPTS, 2011. Available at: https://www.researchgate.net/publication/340375234_Mapping_Digital_Competence_Towards_a_Conceptual_Understanding (accessed: 25.10.2021).
 27. Badia A., Garcia C., Meneses J. Approaches to teaching online: Exploring factors influencing teachers in a fully online university. *British Journal of Educational Technology*, 2017, vol. 48(6), pp. 1193-1207.
 28. Beaudry P., Green D.A., Sand B.M. The Great Reversal in the Demand for Skill and Cognitive Tasks. *Journal of Labor Economics*, 2016, vol. 34(s1), pp. 199-247.
 29. Curtis J. Bonk, Charles R. Graham. The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives. Local Designs. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 2009, vol. 10(4).
 30. Dziuban C.D., Hartmann J.L., Moskal P.D. Blended learning: the new normal and emerging technologies. *Educause Center for Applied Research*, 2018, vol. 15(3), pp. 2-18, doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0087-5>.
 31. Ferrari A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2012. URL: <https://ifap.ru/library/book522.pdf> (accessed: 11.11.2021).
 32. Incik E.Y., Akay C.A. Comprehensive Analysis on Technopedagogical Education Competency and Technology Perception of Pre-service Teachers: Relation, Levels and Views.

Contemporary Educational Technology, 2017, vol. 8, no. 3, pp. 232-248, doi: <https://doi.org/10.30935/cedtech/6198>.

33. Innovation, education and learning: An ecosystems approach. *Schools at the Crossroads of Innovation in Cities and Regions*. Paris, OECD Publishing, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264282766-3-en>.
34. Landri, P., Grimaldi, E. Summer School in European Education Studies as a laboratory for educational research in Europe. *European Educational Research Journal*, 2020, vol. 19(3), pp. 173-182.
35. Leichik V.M. Science of terminology: subject, methods, structure. 2nd ed. Moscow, KomBook Publ., 2006. 255 p.
36. Martínez Cartas L. Using an improved virtual learning environment for engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 2012, vol. 37, no. 3, pp. 229-241, doi: <https://doi.org/10.1080/03043797.2012.678985>.
37. Ortiz-Marcos I., Fransson T., Hagstrom P. Project Based Learning in an International Context in Sustainability and the Global Economy. TIME European Summer School: A Truly European Learning Experience. In *International Journal of Engineering Education*, 2016, vol. 32(5), pp. 2284-2293.
38. Rice W. Moodle E-Learning Course Development: A complete guide to successful learning using Moodle. Birmingham, Packt Publishing, 2011. 344 p.
39. Walcutt J.J., Schatz S. Modernizing Learning: Building the Future Learning Ecosystem. North Charleston, Independently published, 2019. 413 p.

© Ачкасова О.Г., Панасюк В.П., Широколобова А.Г., Ларионова Ю.С., 2022

Информация об авторах

Ачкасова Оксана Геннадьевна – заместитель начальника по цифровизации образования Управления развития дополнительного образования, Кемеровский государственный университет, Кемерово, Российская Федерация, ORCID [0000-0002-1286-1305](https://orcid.org/0000-0002-1286-1305); e-mail: a17g12@rambler.ru.

Панасюк Василий Петрович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий центром мониторинга, аналитики и баз данных, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID [0000-0002-1643-7042](https://orcid.org/0000-0002-1643-7042), e-mail: panasykvpqm@mail.ru.

Широколобова Анастасия Георгиевна – кандидат филологических наук, доцент, кафедра иностранных языков, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, Кемерово, Российская Федерация, ORCID [0000-0001-9897-1929](https://orcid.org/0000-0001-9897-1929), e-mail: nastja.shirokolo@rambler.ru.

Ларионова Юлия Сергеевна – старший преподаватель, кафедра латинского языка и медицинской терминологии, Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Российская Федерация, ORCID [00000-002-0748-5042](https://orcid.org/00000-002-0748-5042), e-mail: julialari@rambler.ru.

Information about the authors

Achkasova Oksana G. – Deputy Head of Digitalization of Education, Department for Development of Additional Education, Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation, ORCID [0000-0002-1286-1305](https://orcid.org/0000-0002-1286-1305); e-mail: a17g12@rambler.ru.

Professional education

Panasyuk Vasily P. – Head of the Centre for Monitoring, Analytics and Data Bases, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education, St. Petersburg, Russian Federation, ORCID [0000-0002-1643-7042](https://orcid.org/0000-0002-1643-7042), e-mail: panasykvpqm@mail.ru.

Shirokolobova Anastasiya G. – Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, Department of Foreign Languages, Gorbachev Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russian Federation, ORCID [0000-0001-9897-1929](https://orcid.org/0000-0001-9897-1929), e-mail: nastja_shirokolo@rambler.ru.

Larionova Julia S. – Chair of Latin Language and Medical Terminology, Senior Lecturer, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russian Federation, ORCID [00000-002-0748-5042](https://orcid.org/00000-002-0748-5042), e-mail: julialari@rambler.ru.

Поступила в редакцию: 20.11.2021

Принята к публикации: 03.06.2022

Опубликована: 30.06.2022