

Никулин Александр Николаевич
канд. физ.-мат. наук, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск, Российская Федерация

ORCID: 0000-0001-7814-6294

e-mail: ann2006ni@yandex.ru

Захарова Инна Владимировна
канд. пед. наук, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», г. Ульяновск, Российская Федерация

ORCID: 0000-0001-5194-9142

e-mail: inna73reg@yandex.ru

Alexander N. Nikulin

Cand. Sci. (Phys.-Math.), Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

ORCID: 0000-0001-7814-6294

e-mail: ann2006ni@yandex.ru

Inna V. Zakharova

Cand. Sci. (Ped.), Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk, Russia

ORCID: 0000-0001-5194-9142

e-mail: inna73reg@yandex.ru

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ И ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ ИНЖЕНЕРОВ

Аннотация. Обоснована эффективность сетевого обучения и технологий электронного обучения в профессиональной подготовке и повышении квалификации инженерных кадров в техническом вузе. Технологии электронного обучения проанализированы в контексте компетентностного и деятельностного подходов организации образовательного процесса. Вузы рассмотрены как стержневые элементы регионального образовательного пространства, интегрирующие и развивающие потенциал сетевого взаимодействия его субъектов. Предложено определение понятия «сетевое образовательное пространство». Описан опыт сетевого обучения кадров производственных отраслей Ульяновской области в 2014–2020 гг. На основе анализа практики Ульяновского государственного технического университета предложена модель электронной информационно-образовательной среды образовательной организации. Сформулированы рекомендации по развитию в регионе сетевого образовательного пространства, отвечающего запросам рынка труда.

Ключевые слова: университет, профессиональная подготовка, инженер, производство, интеграция, электронное обучение, сетевое обучение, информационно-образовательная среда

Для цитирования: Никулин А.Н., Захарова И.В. Сетевые технологии в профессиональном образовании и повышении квалификации инженеров//Вестник университета. 2021. № 5. С. 19–27.

NETWORK TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL EDUCATION AND ADVANCED TRAINING OF ENGINEERS

Abstract. The article substantiates the effectiveness of network training and e-learning technologies in the professional training and advanced training of engineering personnel at a technical university. The paper analyses e-learning technologies in the context of competence-based and activity-based approaches to the organization of the educational process. The study considers Universities as the core elements of the regional educational space, integrating and developing the potential of network interaction of its subjects. The authors propose the definition of the concept of “network educational space”. The article describes the experience of network training of personnel in the production sectors of the Ulyanovsk region in 2014–2020. Based on the analysis of the teaching practice of the Ulyanovsk State Technical University, the study proposes a model of the electronic information and educational environment of an educational organization. The authors formulate recommendations for the development of a network educational space in the region that meets the needs of the labor market.

Keywords: university; professional training; engineer; manufacturing; integration; e-learning; network training; information and educational environment

For citation: Nikulin A.N., Zakharova I.V. (2021) Network technologies in the professional education and advanced training of engineers. *Vestnik universiteta*, no. 5, pp. 19–27. DOI: 10.26425/1816-4277-2021-5-19-27

Введение

Неопределенность, эмерджентность, сложность современных социально-экономических условий являются ключевыми вызовами для университетов и колледжей в большинстве стран. Текущие тенденции развития технологий ставят задачу обновления методов профессиональной подготовки инженеров. Образовательные организации способны повысить эффективность учебного процесса только при тесном взаимодействии с предприятиями. Образовательные стандарты вузов и разработанные на их основе программы подготовки

© Никулин А.Н., Захарова И.В., 2021.

Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

© Nikulin A.N., Zakharova I.V., 2021.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



инженерных кадров имеют содержательную преемственность с профессиональными стандартами, с отраженными в них сквозными видами профессиональной деятельности и трудовыми функциями.

Большинство технических университетов нашей страны являются региональными вузами, деятельность которых направлена, главным образом, на региональные рынки труда. Для эффективной подготовки студентов необходимы периодический мониторинг потребностей предприятий региона в инженерных кадрах определенной квалификации, оценка выпускников вузов с точки зрения соответствия данным потребностям, а также применение инновационных образовательных технологий. Сетевое обучение обеспечивает тесное сотрудничество вузов и предприятий, результатом которого является рост их кадрового, образовательного и научно-исследовательского потенциала. Это показывает опыт ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (далее – УлГТУ).

Целью исследования является обобщение практики сетевого взаимодействия технического вуза с предприятиями региона, определение перспективных методов профессиональной подготовки инженеров, а также условий формирования сетевого образовательного пространства региона.

Задачи исследования:

- описать модель электронной информационно-образовательной среды вуза и составляющие ее элементы;
- обосновать образовательные эффекты сетевого обучения в профессиональной подготовке и повышении квалификации инженеров;
- сформулировать рекомендации по развитию в регионе сетевого образовательного пространства.

Методология исследования

Для изучения проблем сетевого обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ) инженерных кадров в рамках данного исследования применен комплекс теоретических методов, включающий междисциплинарный анализ литературы и нормативно-правовых документов, сравнение, классификацию и обобщение. Эмпирическая часть исследования включает анализ практики деятельности Института дистанционного и дополнительного образования УлГТУ (далее – ИДДО УлГТУ), анализ документации и статистических показателей деятельности организации.

Проблема сетевого обучения и ДОТ в вузе рассматривается нами в контексте компетентностного подхода, который является в настоящее время базовым для высшего профессионального образования в России. Данный подход предполагает не только формирование системных знаний обучающихся, но и развитие у них ключевых навыков и личностных характеристик, необходимых для профессиональной деятельности. При этом важны как конкретные практические умения, так и soft skills (рус. «гибкие навыки», «мягкие навыки»), роль которых в подготовке инженеров возрастает. Также для данных специалистов значимо освоение современных практических приемов и технологий, что предполагает обязательную включенность обучающихся в практику производственных предприятий. Эффективность деятельностного подхода в профессиональной подготовке инженеров обоснована в классических исследованиях и подтверждается современной практикой.

Научно-методическая и нормативно-правовая база исследования

Интеграция вузов и производства продолжает традиции профессиональной подготовки специалистов, существовавшие в СССР. Традиционными формами сотрудничества технических вузов и предприятий являются: целевое обучение студентов, организация различных видов практик студентов и стажировок преподавателей на предприятиях, проведение совместных научных исследований, создание корпоративных центров повышения квалификации и переподготовки кадров предприятий на базе вузов, корпоративные стипендии предприятий студентам вузов-партнеров.

В настоящее время большинство региональных вузов представляют собой гибридные образовательные структуры, встроенные в региональное образовательное пространство, а конкурентные позиции вуза зависят как от его внутренних процессов, так и от взаимодействия с другими организациями [10, с. 378]. Современные исследователи рассматривают вузы системообразующими компонентами региональной системы целевой подготовки кадров для предприятий [9]. Организационным результатом такой интеграции является формирование научно-производственных объединений, концернов, кластеров.

Взаимодействие вузов и предприятий позволяет реализовывать принцип «образование на протяжении всей жизни». Нормативная база реализации данного принципа формируется с 2001 г. когда были разработаны рекомендации по созданию университетских комплексов [6].

Дидактические основы сетевого взаимодействия в образовании начали изучаться с уровня основного общего образования. В начале 2000-х гг. термин «сетевое обучение» появился в связи с введением в педагогическую практику понятия «профильная муниципальная сеть» (структура профильного обучения в школах определенного региона) и формированием сетевых моделей профильного обучения, которые отличались «синхронизацией процессов для получения запланированных результатов, итогов, состояний» [12, с. 40]. Аналогичные процессы происходят в структурах университетских комплексов, объединяющих образовательные организации разного уровня.

Сетевое взаимодействие вузов и предприятий, интеграция вузов инженерного профиля с предприятиями обозначены в Плате «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» и целевой программе «Повышение квалификации инженерно-технических кадров на 2015–2016 годы» [3; 4]. Утвержден порядок реализации сетевых образовательных программ [5].

Проект 2016 г. «Вузы как центры пространства создания инноваций» предполагает создание в регионах университетских центров инновационного развития. Основы государственной политики регионального развития и Стратегия пространственного развития России содержат задачи содействия вузам в росте их конкурентных позиций на мировом рынке образования [1; 2]. В соответствии с данной Стратегией скорректированы схемы территориального планирования России, а работа университетов синхронизируется с целями регионального развития. Нацпроект «Образование» предписывает привлечение предприятий-работодателей к управлению вузами и обновлению их образовательных программ. Такое взаимодействие в 2024 г. должно быть построено не менее чем в 70 % профессиональных образовательных организаций.

Сегодня приоритетную поддержку от государства имеют вузы, которые стремятся наращивать научно-исследовательскую активность, сохраняя при этом образовательные функции – это вузы Проекта 5-100, вузы с особым статусом Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова и Санкт-Петербургский государственный университет, национальные и региональные исследовательские университеты, опорные университеты. Значительная же группа «рядовых» вузов отличается меньшей научной активностью и доминированием образовательной функции. Между этими двумя группами вузов нарастает дифференциация. Специалисты видят средством предупреждения отставания «массовых вузов» от вузов-лидеров развитие сетевых партнерств между ними, создание совместных лабораторий, поддержку мобильности сотрудников ведущих вузов в региональные для реализации образовательных инициатив и научных проектов [13, с. 35]. Для таких сетевых партнерств характерно горизонтальное управление и объединение ресурсов в рамках проектной деятельности.

Значительные возможности для этого предоставляют ДОТ. В сфере профессионального образования формируется новая область педагогической науки – цифровая дидактика, изучающая процессы обучения в цифровой образовательной среде. Предметом цифровой дидактики выступает деятельность человека (обучаемого, обучающего), а не функционирование цифровых образовательных средств. Эта область научного знания развивает принципы традиционной (доцифровой) дидактики, дополняя и трансформируя их применительно к условиям цифровой среды [8, с. 10].

В нашей стране с начала 2000-х гг. ДОТ применяются как в обучении студентов, так и при повышении квалификации специалистов. Вузы технического профиля в числе первых стали реализовывать данные технологии, поскольку обладали необходимой материальной базой и кадрами соответствующей квалификации. Сегодня для всех профилей подготовки в технических вузах разработаны виртуальные практикумы, созданы виртуальные лаборатории и тренажеры, форумы, разработаны электронные образовательные системы, включающие виртуальные и интерактивные лекции, вебинары, скринкасты и обучающие видеоролики [7, с. 109]. Массовый переход образования в дистанционный формат в условиях пандемии дал импульс развития цифровой дидактике, а также подтвердил эффективность сетевых образовательных программ.

Результаты исследования и их анализ

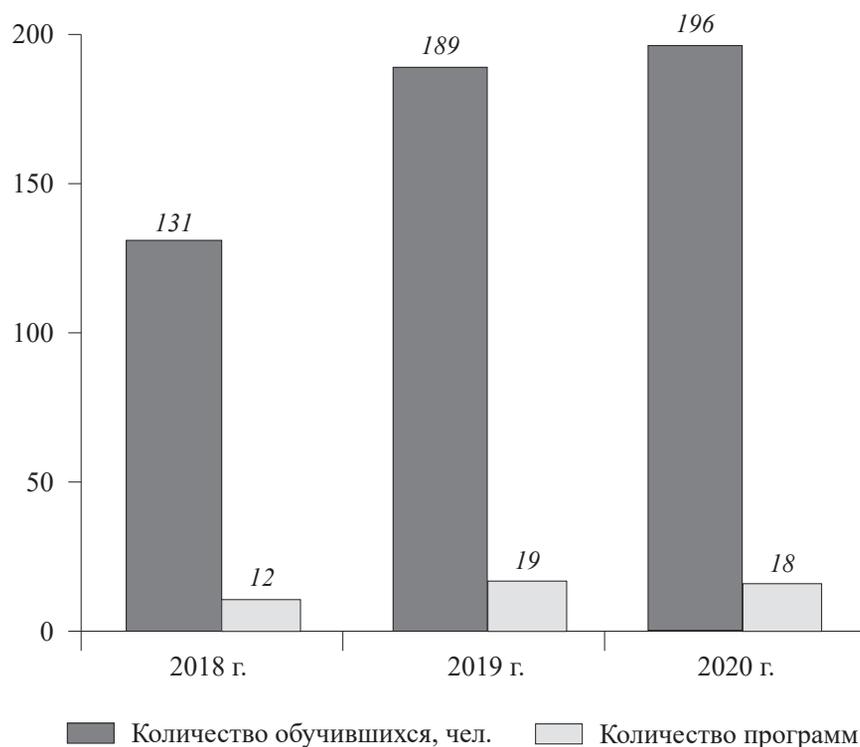
Сетевое взаимодействие вузов и предприятий позволяет строить образовательный процесс, отвечающий запросам региональных рынков труда. Это можно наблюдать в Ульяновской области. В Стратегии социально-экономического развития региона до 2030 г. приоритетами названо развитие его человеческого потенциала

и формирование институциональной и инфраструктурной среды инновационного развития. Базовыми отраслями профессиональной подготовки инженерных кадров области являются машиностроение и приборостроение, электроника и информационные технологии. На предприятиях наблюдается возрастной разрыв между консервативным опытом и современными знаниями молодых специалистов, полученных теоретическим путем.

В Ульяновской области в течение нескольких десятилетий формировалась региональная система подготовки кадров для промышленных предприятий. Системообразующим звеном в региональной системе подготовки инженеров является УлГТУ. Помимо научных разработок в области технических наук, вуз стал центром исследовательской деятельности в области современных образовательных технологий: с начала 2000-х гг. ИДДО УлГТУ готовит инженерные кадры с применением ДОТ.

На сегодняшний день сформировался устойчивый пул предприятий региона, сотрудничающих с ИДДО в области дополнительного профессионального образования: АО «Ульяновский механический завод», АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения», АО «Ульяновский автомобильный завод», ЗАО «Авиастар СП», АО «СимбирСофт», АО «ИПК Халтек». Заслуживает внимания опыт сотрудничества УлГТУ с АО «Научно-производственное предприятие «Завод Искра», где совместно реализована программа бережливого производства. Вузом разработан цифровой курс «Бережливое производство» и его корпоративно-электронная среда обучения – совокупность программно-аппаратных средств, обеспечивающих эффективное взаимодействие всех участников образовательного процесса. Помимо контента данной системы, вузом разработаны архитектура, математическое и программно-информационное обеспечение комплексной системы проектирования и обучения. Работники завода получали доступ к одному или нескольким (в зависимости от уровня квалификации) модулям курса и осваивали компетенции в своей профессиональной области, связанные с повышением эффективности труда, устранения потерь на всех стадиях производственного цикла.

Сетевое взаимодействие вуза и предприятий происходит и очно, и дистанционно. ДОТ позволяют специалистам повышать квалификацию в удобном и экономически целесообразном формате. С 2013 г. ИДДО УлГТУ ежегодно реализует не менее десяти программ повышения квалификации кадров различных профилей, востребованных предприятиями региона [11, с. 465]. Также в ИДДО обучаются бакалавры и магистры различных профилей (рис. 1), около половины из них осваивают инженерные специальности (табл. 1).



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 1. Количество выпускников ИДДО УлГТУ

Таблица 1

Выпуск по образовательным программам инженерных профилей

Направления профессиональной подготовки	Бакалавры, чел.			Магистры, чел.		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Информатика и вычислительная техника 09.04.01	-	-	-	4	3	3
Информатика и вычислительная техника 09.03.01	7	20	18	-	-	-
Конструирование и технология электронных средств 11.04.03	-	8	5	-	-	-
КТО машиностроительных производств 15.04.05	-	-	-	-	-	18
КТО машиностроительных производств 15.03.05	-	-	-	-	16	11
Радиотехника 11.04.01	-	-	-	-	21	14
Строительство 08.04.01	-	2	10	-	-	-
Строительство 08.03.01	-	-	-	-	5	8
Электроэнергетика 13.03.02	2	9	8	-	-	-
Управление качеством 27.03.02	1	5	-	-	-	-
Итого	10	44	41	4	45	54

Составлено авторами по материалам исследования

В результате системного взаимодействия УлГТУ с предприятиями Ульяновской области и реализации различных форм подготовки и повышения квалификации кадров в регионе сформировано сетевое образовательное пространство, под которым мы понимаем структурно-функциональную общность субъектов образовательной деятельности, в которой образовательные программы реализуются на основе кооперации образовательных организаций и иных организаций. Это пространство совместной учебной работы обучающихся и обучающихся, направленной на формирование профессионально-значимых личностных качеств и компетенций. Образовательные программы при этом реализуются при кооперации организаций и объединении их информационных, технических, научных, методических ресурсов, доступных для субъектов образовательной деятельности вне зависимости от их географического положения.

В УлГТУ сформирована электронная информационно-образовательная среда (далее – ЭИОС), основными блоками которой выступают электронные образовательные ресурсы (в том числе ресурсы отдельных кафедр и иных подразделений), личный кабинет пользователя с методическими материалами и учебной документацией, а также средства контроля учебной деятельности. Эти три блока объединены программным комплексом управления учебным процессом (рис. 2).

Данная модель ЭИОС вуза не является принципиально новой, она включает элементы, типичные для большинства образовательных организаций, реализующих ДОТ. Новизна заключается в уникальных программных продуктах, которые разрабатывались в УлГТУ для реализации дистанционного обучения и совершенствовались с начала 2000-х гг.

Применение в учебном процессе ДОТ позволило активизировать взаимодействие УлГТУ и предприятий в цифровом пространстве, что стало значимым фактором интенсификации сетевого образования. Цифровой оболочкой дистанционного обучения в вузе является Moodle. Посредством электронных средств преподаватель и студент могут совместно решать задачи на общей доске, но тактильные, механические, обонятельные и осязательные чувства она не способные передать, а именно они порой и определяют уровень инженерной подготовки, готовности специалиста работать над конкретным проектом с конкретными технологиями.

Для ряда дисциплин в ИДДО разработаны электронные практикумы, в которых используются такие технологии, как искусственная реальность (англ. Virtual Reality, VR), имитирующая воздействие и реакцию на воздействие, и дополненная реальность (англ. Augment Reality, AR), улучшающая восприятие информации, путем введения сенсорных данных. Считаем перспективными технологиями профессиональной подготовки инженеров

технологии смешанной реальности (англ. Mixed Reality, MR). Современные методы 3D-моделирования позволяют имитировать технические процессы. Для разработки таких учебных материалов необходимы лаборатории с современным оборудованием.



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 2. Модель ЭИОС университета

Также для технических вузов, реализующих ДОТ, необходимы центры по разработке учебных видео, где будут показаны действия, работа, а также варианты развития событий. В Web-пространстве немало учебных фильмов и видеороликов, позволяющих формировать инженерные компетенции. Они помогают в решении практических задач, но для вуза необходимы видео научного уровня. Их создание предполагает взаимодействие с предприятиями, чья повседневная деятельность и реальные производственные процессы являются для обучающихся базой формирования практических компетенций.

Сетевые образовательные программы в очном и в дистанционном формате отвечают принципам деятельностного подхода в обучении. Они предполагают формирование профессиональных знаний и навыков через практику решения реальных производственных задач.

Использование сетевого обучения и ДОТ в профессиональной подготовке и повышении квалификации инженеров обеспечивает следующие образовательные эффекты:

- повышает качество профессиональных компетенций обучающихся через практико-ориентированный характер учебной деятельности;
- стимулирование обучающихся к творческой, инновационной деятельности, к разработке новых технических решений для оптимизации производственных процессов;
- повышает личностный и профессиональный потенциал обучающихся.

Из реализации отдельных сетевых программ формируется региональное сетевое образовательное пространство. Для развития региона значимым эффектом сетевого взаимодействия вузов и предприятий является рост профессионализма кадров.

Мы разделяем мнение, что предприятия мало заинтересованы в долгосрочных проектах с вузами, так как они требуют значительных вложений и организационных усилий, мало востребованы, «предприятия не склонны к глубоко интегрированным типам взаимодействия, которые ориентированы на долгосрочное стратегическое партнерство и несут за собой комплекс обязательств» [14, с. 92]. Сетевая модель обучения и повышения квалификации специалистов позволяет реализовывать гибкое взаимодействие: отдельные проекты, краткосрочные сетевые образовательные программы, отвечающие задачам быстрого изменения ситуации на региональном рынке труда и общей экономической конъюнктуры.

Анализ практики ИДДО УлГТУ позволяет сформулировать ряд рекомендаций по развитию сетевого образовательного пространства региона:

- нормативной базой такого пространства должны стать долгосрочные соглашения о сетевом взаимодействии вузов и предприятий, в которых обозначены направления сотрудничества и взаимные обязательства сторон;
- коммерческим предприятиям региона необходимо предоставлять административные, налоговые, инвестиционные преференции для стимулирования их взаимодействия с образовательными организациями;
- для качества подготовки специалистов в высшем профессиональном образовании в условиях сетевого обучения требуется модернизация и существенный рост материально-технической базы, обеспечивающей образовательный процесс;
- при аккредитации вузов желательно повысить роль сетевых образовательных программ, реализуемых совместно с предприятиями реального сектора экономики.

Заключение

В доковидную эпоху ДОТ позволяли удешевить процесс обучения, «заменяя» лектора его видеообразом, опрос – электронным тестом и пр. Сегодняшняя ситуация определила приоритетом безопасность контактов при коллективном обсуждении учебных, научных, творческих вопросов. Но если гуманитарные дисциплины достаточно легко адаптировались в дистанционный формат, то инженерные науки требуют непосредственной работы с материальными объектами, а электронные тренажеры только отчасти позволяют сформировать необходимые практические компетенции. Перевод образовательных программ очного обучения в дистанционную форму предполагает учет технологических требований, адаптирование учебного процесса и контента отдельных дисциплин для подготовки инженеров. Компенсировать недостатки ДОТ позволяют сетевые образовательные программы.

Обобщение опыта взаимодействия УлГТУ с предприятиями региона в рамках сетевых образовательных программ показало ряд эффектов: рост квалификации кадров, стимулирование инновационной активности предприятий и вуза, повышение качества обучения. В результате исследования определены эффективные методы реализации сетевых программ, применяемые в настоящее время, и перспективные методы обучения, связанные с ДОТ. Для практики подготовки инженеров представляют интерес выявленные условия формирования регионального сетевого образовательного пространства. Значимые вопросы дальнейших исследований – специфика реализации сетевых программ при взаимодействии вузов, организационно-административные, методические, экономические аспекты их сотрудничества, положительные и отрицательные экстерналии сетевого обучения.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 16.01.2017 № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210967/ (дата обращения: 10.04.2021).
2. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р (ред. от 23.03.2021) «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318094/ (дата обращения: 10.04.2021).
3. Распоряжение Правительства РФ от 30.04.2014 № 722-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162797/ (дата обращения: 10.04.2021).
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.05.2015 № 490 «Об утверждении ведомственной целевой программы «Повышение квалификации инженерно-технических кадров на 2015–2016 годы» // Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71169444/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 10.04.2021).
5. Приказ Минобрнауки России № 882, Минпросвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2020 № 59764) // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_362065/ (дата обращения: 10.04.2021).

6. Письмо Министерства образования РФ от 09.11.2001 № 17-55-99ин/17-11 «О рекомендациях по созданию университетских комплексов» // СПС «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99060/ (дата обращения: 10.04.2021).
7. Баканов, А. А., Прокопенко, Е. В., Муромцева, А. К., Ларионова, А. С., Ширококолобова, А. Г. Организация электронного обучения в техническом вузе // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2020. – № 2 (38). – С. 106–112.
8. Блинов, В. И., Сергеев, И.С., Есенина, Е.Ю., и др. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения: монография / под науч. ред. В. И. Блинова. – М.: Дело, 2020. – 112 с.
9. Дорохова, Т. Ю., Пучков, Н. В. Роль технического университета в создании региональной системы целевой подготовки специалистов для предприятий радиоэлектронного профиля // Образование и саморазвитие. – 2020. – Т. 15, № 1. – С. 56–58. <https://doi.org/10.26907/esd15.1.05>
10. Захарова, И. В. Конкурентоспособность университета как гибридной структуры регионального образовательного пространства // Регионология. – 2020. – Т. 28, № 2 (111). – С. 377–399. <https://doi.org/10.15507/2413-1407.111.028.202002.377-399>
11. Никулин, А. Н. Повышение квалификации инженерных кадров региона – реализации ведомственной целевой программы // Электронное обучение в непрерывном образовании. – 2017. – № 1. – С. 462–469.
12. Пинский, А. А., Каспаржак, А. Г., Митрофанов, К. Г. Рекомендации по организации сетевого взаимодействия образовательных учреждений (организаций) при введении профильного обучения учащихся на старшей ступени общего образования // Профильное обучение: сборник приказов и инструкций Министерства образования и науки РФ. – Ч. 1. Тематическое приложение к журналу «Вестник образования». – 2004. – № 4. – С. 39–55.
13. Платонова, Д. П. и др. Университеты на перепутье: высшее образование в России: монография / под ред. Д. П. Платоновой, Я. И. Кузьминова, И. Д. Фрумина. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 320 с.
14. Шуклина, Е. А., Певная, М. В. Предприятия и вузы регионов: формы сетевых взаимодействий в оценках экспертов // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. – Т. 22, № 3 (115). – С. 86–99. <https://doi.org/10.15826/umpra.2018.03.029>

References

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 13 dated on January 16, 2017 “On Approval of the Fundamentals of the State Policy of Regional Development for the Period up to 2025”, *Legal reference system “ConsultantPlus”*. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210967/ (accessed 10.04.2021).
2. Order of the Government of the Russian Federation No. 207-r dated on February 13, 2019 (as amended, dated on March 23, 2021) “On Approval of the Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the Period up to 2025”, *Legal reference system “ConsultantPlus”*. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318094/ (accessed 10.04.2021).
3. Order of the Government of the Russian Federation No. 722-r dated on April 30, 2014 “On Approval of the Action Plan (Road Map) “Changes in the Social Sphere Sectors Aimed at Improving the Efficiency of Education and Science”, *Legal reference system “ConsultantPlus”*. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162797/ (accessed 10.04.2021).
4. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 490 dated on May 12, 2015 “On Approval of the Departmental Target Program “Advanced Training of Engineering and Technical Personnel for 2015-2016”, *Legal and information portal “Garant”*. Available at: <https://base.garant.ru/71169444/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (accessed 10.04.2021).
5. Order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. 882, of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 391, dated on August 5, 2020 “On the Organization and Implementation of Educational Activities in the Network Form of the Implementation of Educational Programs” (Together with the “Procedure for the Organization and Implementation of Educational Activities in the Network Form of the Implementation of Educational Programs”) (Registered with the Ministry of Justice of Russia on September 10, 2020 No. 59764), *Legal reference system “ConsultantPlus”*. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_362065/ (accessed 10.04.2021).
6. Letter of the Ministry of Education of the Russian Federation No.17-55-99 in/17-11 dated on November 9, 2001 “On Recommendations for the Creation of University Complexes”, *Legal reference system “ConsultantPlus”*. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99060/ (accessed 10.04.2021).
7. Bakanov A. A., Prokopenko E. V., Muromtseva A. K., Larionova J. S., Shirokolobova A. G. E-learning organization at technical University, *Professional Education in Russia and Abroad*, 2020, no. 2 (38), pp. 106–112. (In Russian).
8. Blinov V. I., Sergeev I. S., Esenina E. Yu., et al. *Pedagogical concept of digital professional education and training: monograph*, under scientific editorship by V. I. Blinov, Moscow, Delo, 2020, 112 p. (In Russian).

9. Dorokhova T. Yu., Puchkov N. P. A regional system of targeted training of specialists for the electronics and telecommunications industry, *Education and Self Development*, 2020, vol. 15, no. 1, pp. 56–68. (In Russian). <https://doi.org/10.26907/esd15.1.05>.
10. Zakharova I. V. Competitiveness of the University as a hybrid structure in the regional educational space, *Russian Journal of Regional Studies=Regionology*, 2020, vol. 28, no. 2 (111), pp. 377–399. (In Russian). <https://doi.org/10.15507/2413-1407.111.028.202002.377-399>.
11. Nikulin A. N. Improvement of qualification of engineering cadres of enterprises of the region – implementation of departmental targeted program, *Elektronnoe obuchenie v nepreryvnom obrazovanii*, 2017, no. 1, pp. 462–469. (In Russian).
12. Pinskiy A. A., Kasparzhak A. G., Mitrofanov K. G. Recommendations for the organization of network interaction of educational institutions (organizations) when introducing specialized training of students at the senior level of general education, *Profile Training: Collection of Orders and Instructions of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Part 1. Thematic Appendix to the Journal “Vestnik Obrazovaniya”*, 2004, no. 4, pp. 39–55. (In Russian).
13. Platonova D. P. et al. *Universities at the crossroads: higher education in Russia: monograph*, edited by D. P. Platonova, Ya. I. Kuzminov, I. D. Frumin, Moscow, National Research University Higher School of Economics Publishing House, 2019, 320 p. (In Russian).
14. Shuklina E. A., Pevnaya M. V. Enterprises and Universities of the region: the forms of network interactions, *University Management: Practice and Analysis*, 2018, vol. 22, no. 3, pp. 86–99. (In Russian). <https://doi.org/10.15826/umpa.2018.03.029>