

12. Krasilnikov A. A. Block-modular learning technology: implementation problems. In: *Science and practice of today: Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference (Ankara, Turkey, November 16—19, 2020)*, pp. 498—503. (In Russ.) URL: <https://isg-konf.com/wp-content/uploads/IX-Conference-16-19-Ankara-Turkey-Book.pdf>.

13. Ermolenko V. A., Barinov V. K., Dankin S. E. et al. *Continuing education as a factor in the sustainable development of educational institutions: manual for educators*. Ed. by V. A. Ermolenko. Moscow, Ros. akad. obrazovaniya; In-t teorii obrazovaniya i pedagogiki; Tsentr probl. nepreryv. obrazovaniya, 2000. 92 p. (In Russ.)

14. Matvienko P. I., Bilik N. I., Novak O. O. *Improvement of pedagogical skills in the conditions of personality-oriented education: modular manual*. Poltava, POIPPO, 2006. 292 p. (In Ukrainian)

15. Kovaleva N. V. Block-modular technology in the Russian language lessons. *Philological class*, 2009, no. 22, pp. 32—38. (In Russ.) URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/289462>.

16. Babariko A. A., Logunov E. V. *Extracurricular work of students in the electronic information and educational environment on the example of studying the discipline «Physics»*. Omsk. OGAU, 2022. 60 p. (In Russ.). URL: <https://e.lanbook.com/book/240761>.

Статья поступила в редакцию 02.08.2022; одобрена после рецензирования 14.09.2022; принята к публикации 20.09.2022.
The article was submitted 02.08.2022; approved after reviewing 14.09.2022; accepted for publication 20.09.2022.

Научная статья

УДК 378.1

DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.426

Rose Zakirovna Bogoudinova

Doctor of Pedagogy, Professor,
Professor of the Department of Engineering Pedagogy
and Psychology,
Kazan National Research Technological University
Kazan, Russian Federation
rozabog@bk.ru

Роза Закировна Богоудинова

доктор педагогических наук, профессор,
профессор кафедры инженерной педагогики и психологии,
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Казань, Российская Федерация
rozabog@bk.ru

Ulyana Alexandrovna Kazakova

Doctor of Pedagogy,
Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Methodology
of Engineering
Kazan National Research Technological University
Kazan, Russian Federation
kazakova-ulyana@mail.ru

Ульяна Александровна Казакова

доктор педагогических наук,
кандидат психологических наук, доцент,
доцент кафедры методологии инженерной деятельности,
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Казань, Российская Федерация
kazakova-ulyana@mail.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ К НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

Аннотация. В статье дана характеристика изменений в системе образования в условиях развития и внедрения новых технологий в индустрии, социальной сфере, экономике. Обоснован переход от проектного подхода в образовании к экспертно-ориентированному, который определяет новый характер новых формируемых компетенций. Представлены современные формы взаимосвязи бизнеса и образования: такие, как создание международных научно-образовательных центров, технопарков при вузах. Раскрыт опыт создания технопарка Казанского Федерального Университета и его роль в коммерциализации результатов научно-исследовательской работы в производство. Авторами проанализированы приоритетные тенденции в области образования, детерминируемые изменяющимся рынком труда (роботизация производств, обширное внедрение искусственного интеллекта, возрастание отказов от систем пожизненного найма, смена квалификационных требований к работникам, возрастание спектра новых востребованных профессий); выявлены си-

стемные актуальные изменения образовательной парадигмы: цифровизация образования, персонализация обучения, внедрение проектного подхода в образовательную практику; интеграция формального и неформального образования, создание творческих пространств и интеграционных площадок, междууниверситетских проектов); определены основные группы компетенций, необходимые специалисту в новых технологических условиях: владение ИКТ, системное мышление, эффективное взаимодействие и групповая работа со специалистами других профессиональных областей; проектно-экспертное мышление и навыки проектной деятельности; глубокие профессиональные знания. Исследователями сделан вывод о том, что на сегодня есть ряд задач, требующих безотлагательного решения: необходимо заинтересовывать предприятия в участии в научно-исследовательских проектах совместно с вузами, активизировать экономическую деятельность вузов по поиску, подбору и мотивации представителей производственного сектора с целью воплощения совместных

проектов, фундаментализировать научную работу, внедрять в образовательную практику инновационные технологии.

Ключевые слова: новые технологические условия, система высшего образования, образовательные услуги, компетен-

ция, бизнес, промышленная революция, технопарк, инженер инновационного типа, приоритетные тенденции высшего образования, образовательная парадигма, пути перехода к новому типу профессиональной подготовки специалистов

Для цитирования: Богоудинова Р. З., Казакова У. А. Профессиональная подготовка специалистов к новым технологическим условиям // Бизнес. Образование. Право. 2022. № 4(61). С. 371—375. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.426.

Original article

PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS FOR NEW TECHNOLOGICAL CONDITIONS

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

Abstract. *The article describes the changes in the education system in the context of the development and introduction of new technologies in industry, social sphere, and economy. The transition from a project-based approach in education to an export-oriented one is justified, which determines both the new nature and the new competences being formed. New forms of the relationship between business and education are presented, such as the creation of international scientific and educational centers, technoparks at universities. The experience of creating a technopark at Kazan Federal University and its role in the commercialization of the results of research work into production is revealed. The authors analyze priority trends in the field of education determined by the changing labor market (robotization of industries, extensive introduction of artificial intelligence, increasing refusals from lifelong employment systems, changing qualification requirements for employees, increasing the range of new in-demand professions); systemic current changes in the educational paradigm are revealed: digitalization of education, personalization of learning, implementation of a project approach in educational*

practice, integration of formal and informal education, creation of creative spaces and integration platforms, inter-university projects); the main groups of competencies for a specialist in new technological conditions are identified: knowledge of ICT, system thinking, effective interaction and group work with specialists of other professional fields; project-expert thinking and skills of project activity; deep professional knowledge. The researchers concluded that today there are a number of tasks that require urgent solutions: it is necessary to interest enterprises in participating in research projects together with universities, to intensify the economic activity of universities in search, selection and motivation of representatives of the manufacturing sector in order to implement joint projects, to fundamentalize scientific work, to introduce innovative technologies into educational practice.

Keywords: *new technological conditions, higher education system, educational services, competence, business, industrial revolution, technopark, innovative engineer, priority trends in higher education, educational paradigm, ways of transition to a new type of professional training of specialists*

For citation: Bogoudinova R. Z., Kazakova U. A. Professional training of specialists for new technological conditions. *Business. Education. Law*, 2022, no. 4, pp. 371—375. DOI: 10.25683/VOLBI.2022.61.426.

Введение

Актуальность представленного исследования обусловлена тем, что в эпоху глобальной взаимосвязанности все секторы социальной жизни взаимообусловлены, инновационные технологии развиваются глобально, в мировых масштабах. Изделия массового потребления, создаваемые сегодня, разрабатываются и внедряются в жизнедеятельность людей с учётом не только отечественных достижений, но и всей мировой науки. По мнению современных авторов, изучающих проблематику формирования инженеров нового поколения, инновационного типа (А. А. Вербицкий, А. Н. Завьялова, В. В. Кондратьев, А. А. Кирсанов, Е. Э. Коваленко, Д. К. Мороз, А. М. Новиков, Ю. П. Похолоков, Т. Рюютман, О. Л. Фиговский, В. С. Шейнбаум, и др.) вхождение производственной сферы нашей страны в «турбулентное состояние», в процесс трансформации всего социального общества влечёт за собой необходимость обретать навыки адаптации к новым технологическим условиям; приобретать способность адекватно, оптимально и эффективно реагировать в ситуации неясности и нестабильности [1].

В данном контексте представляется необходимым по-новому взглянуть на научно-практическую разработку данной проблемы и ответить на ряд актуальных вопросов, так как сегодня, на наших глазах, в ответ на вызовы, формируется новая модель образования, новый рынок образовательных услуг, который кардинально отличается от того, который

скапливался многими столетиями. Образование превращается в быстро растущий сегмент мировой экономики. По данным Всемирного банка государственные расходы на образование составляют 4,5 % от мирового ВВП. Много ли это? Для сравнения: доля аграрного сектора мировой экономики, который кормит практически все человечество, составляет лишь 3 %. Объем расходов на образование в Российской Федерации составляет 0,5 % от мировых расходов.

Учитывая, что актуальные требования, предъявляемые к современному специалисту, уже не могут быть реализованы за счёт классических форм и методов организации и содержания образовательного процесса, возникает необходимость разработки нового научного, теоретико-методологического обоснования профессиональной подготовки инженера инновационного типа, готового эффективно выполнять свои функциональные обязанности в новых технологических условиях.

Цель представленной работы носит комплексный характер и заключается в следующем: выявить актуальные факторы, влияющие на систему образования сегодня; установить приоритетные тенденции в сфере профессиональной подготовки будущих инженеров; определить сущность актуальной образовательной парадигмы. Достижение поставленной генеральной цели представляется возможным за счет решения совокупности частных **задач**: установление практических требований современного экономического рынка к выпускникам вузов, формирование группы

новых профессиональных компетенций инженера инновационного типа, определение возможных путей перехода системы образования в новое состояние.

Научная новизна раскрывается в том, что во многих отраслях наукоемкой промышленности углубляется специализация, требуются специалисты широкого профиля, умеющие комбинировать постоянно меняющиеся области знаний, набор требуемых компетенций. Современный обучающийся находится в среде, где контент меняется быстро, а потребности в обучении — еще быстрее. Педагогическая наука в целом, и педагогика профессионального образования, в частности, призваны научить обучающегося быстрому поиску и, главное, пониманию найденного контента. Быстрая изменчивость контента вынуждает специалистов учиться всю жизнь.

Практическая значимость отражается в результатах апробации решения поставленных задач, проводимой в рамках действующего проекта «Технопарк», реализуемого при Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» со студентами различных направлений бакалавриата и магистратуры (биомедицинские и медицинские технологии, фармакология, медицинская техника и материалы, нанотехнологии и наноматериалы и др.).

Основная часть

Меняется и сам современный студент. Раньше студенты имели общие социальные, экономические, возрастные характеристики, а сейчас эти границы стираются. Студенты имеют разные запросы, у каждого определяются особенности восприятия. У многих учеба пронизывает жизнь в прямом смысле, многие учатся без отрыва от работы, самостоятельно изучают иностранные языки. Возрастает роль мобильных средств в обучении. Естественно, что эти процессы меняют образование, формируют новый рынок — его называют EduNet, где общий объем образовательных услуг постоянно растет, развивается система взаимодействия между равноуровневыми компаниями, равноуровневыми образовательными программами, продуктами, системами управления образовательными институтами, процессами, и особенно самообразования. Таким образом, современная система образования — это открытая система, в которой усилиями широкого круга государственных, образовательных организаций, стартапов, крупного и среднего бизнеса, граждан РФ решается проблема улучшения национальной системы образования [2; 3].

Вовлеченность студентов, уровень их концентрации и ориентации на личностное саморазвитие, творческое профессиональное развитие становятся важнейшими показателями эффективности обучения.

Возможности новых образовательных технологий позволяют сориентировать учебный процесс на использование интересов, способностей конкретного обучающегося. Как правило, это называют индивидуализированным подходом, но некоторые — персонализированным, заостряя внимание на том, что их сущностное содержание дифференцировано [4].

Конечно, в этих подходах есть и общие тенденции определения интересов конкретного потребителя учебного процесса. Главное, что в случае персонализированного подхода у каждого обучающегося появляется своя цель, возможность принимать активное участие в формировании содержания и выбора форм реализации образовательной программы, определять индивидуальную стратегию обучения. Для этого важно спроектировать и апробировать и собственные профили профессионального развития, позволяющие выстроить и

отследить индивидуальные траектории всесторонней интеллектуально-творческой самоактуализации [5—8].

Это означает, что и вся система образования должна быть устроена в такой логике, в которой студент может проявлять свое творчество, свою уникальность и двигаться по уникальному маршруту развития в контакте с другими, развивать творческие компетенции по производству сложных продуктов, изделий, разработок. В центре этого лежит вообще способность обучающегося действовать самостоятельно, инициативно, развиваться в течение всей жизни. Такая модель образования ориентирована на работу в практическом контексте, с реальными экспериментами, исследованиями, с конструированием знания. В наши дни в системе образования прослеживается переход от формата проектно-ориентированного обучения на экспериментально-ориентированное. Во главу угла ставятся практические навыки специалистов на базе фундаментальной, академической подготовки, что достигается не только за счет перенятия стажёрами опыта коллег на предприятиях, но и за счет специально организованных производственных комплексов, центров с реальными условиями предстоящей профессиональной деятельности начинающих специалистов [9—11].

На систему образования также действуют изменения на рынке труда, особенно в традиционных отраслях и в традиционных профессиях. К данным тенденциям можно отнести:

- роботизацию всех видов производственного сектора: по предварительным подсчётам экономистов и социологов, к 2035 г. в развитых странах автоматизация выместит человеческий персонал в 25—30 % сферах профессиональной деятельности;

- применение искусственного интеллекта уже сейчас носит повсеместный характер и активно заменяет деятельность рядовых менеджеров и аналитиков; предполагается, что к 2025 г. около 30 % экономических и юридических проверок будут реализовываться именно за счет таких цифровых технологий инновационного типа;

- уход в прошлое практики «пожизненного найма сотрудников», что приведёт к постоянно изменяющимся квалификационным требованиям к специалистам, к непрерывному обретению ими новых компетенций;

- создание на международном рынке труда комплекса профессий, требующих от специалистов инновационных навыков решения производственных вопросов и задач, нестандартного, нетрадиционного мышления и подходов с использованием цифровых технологий, с применением искусственного интеллекта и т.д. [12].

Соответственно, перечисленные тенденции развития рынка требуют изменения подходов к обучению подрастающего поколения и формирования непрерывной гибкой образовательной системы, помогающей людям адаптироваться к постоянным изменениям рынка труда. К системным изменениям образовательной парадигмы следует отнести следующие:

- цифровизация: применение цифровых технологий в учебно-воспитательном процессе еще на этапе профессиональной подготовки будущих специалистов в инженерных вузах позволит сформировать у них навык принятия решений в цифровом формате, манипулирования информационными системами доступа к интернет-ресурсам, использования мировых научных библиотеки и лабораторий, проектированию диверсифицированных рабочих, научно-исследовательских и учебных команд, получению качественного, современного образования (в том числе и повышения квалификации) в любом уголке мира;

– индивидуализация: построение образовательного процесса на основе личностно-ориентированного подхода позволяет выстроить специалисту персональную траекторию профессионального, научного и карьерного развития, с учетом регулярного приобретения новых навыков;

– проектность: данный подход выступает частью мобильного образования, что позволяет реализовывать практическое обучение специалистов в условиях требований рынка труда, на промышленных площадках, в рамках совместных научных проектах;

– интеграция различных образовательных уровней: предполагается, создание единой системы требований к профессиональной готовности специалиста, что достигается за счет унификации формального и неформального типов образования — смещение акцента с образовательного процесса на реальные навыки, независимо то того, где и каким способом они были получены;

– создание совместных научно-исследовательских площадок: в рамках таких проектов должна реализовываться работа студентов, начинающих специалистов и опытных работников промышленных предприятий по поиску и апробации оптимальных решений производственных задач;

– основание межвузовских пространств (учебных центров, экспериментальных площадок, межуниверситетских отделов) с участием и под эгидой сразу нескольких образовательных организаций [13].

Условия промышленной эволюции определяют характер и набор базисных компетенций специалистов инновационного типа, готовых работать в новых технологических условиях, выдвигаемых новым форматом цифровой экономики: навыки профессиональной коммуникации и межличностного общения в цифровой среде; интенция к непрерывному развитию и профессиональному продвижению вперёд в условиях социально-экономической нестабильности; интеллектуально-творческий подход к принятию нестандартных инженерных решений; знание ключевых позиций по управлению информационным потоком и т.д. Так, исследователи А. Н. Завьялова и Д. К. Мороз в качестве основных групп компетенций, необходимых специалисту в новых технологических условиях выделяют следующие:

– навыки применения информационно-коммуникативных технологий и их адаптации к специфике индивидуально-профессиональной деятельности;

– критическое мышление и интеллектуально-творческий подход к принятию нестандартных производственных решений, выражающееся в достижении синергетического результата деятельности;

– активное профессиональное взаимодействие с коллегами на паритетных началах, навыки работы в коллективе на различных профессиональных уровнях;

– проектно-экспертный тип оценивания хода производственного процесса и его результатов;

– глубокие фундаментальные, академические знания в практикуемой промышленной отрасли [13—15].

Следует подчеркнуть, что одним из путей успешного перехода системы высшего образования в инновационное состояние, адекватное требованиям четвертой промышленной революции, выступает проектирование и внедрение в образовательную практику специалистов работу научно-образовательных центров кросскультурного и междисциплинарного характера, ориентированных на создание особой образовательной среды, в рамках которой созданы оптимальные условия для эффективной совместной проектной работы обучающихся и представителей производства над реальными заказами, полученными от предприятий.

Заключение

Особенно стоит обратить внимание на создание технопарков при вузах, миссия которых заключается в организации перемещения практикоориентированных научно-исследовательских проектов, организации деятельности предприятий по проектированию и внедрению в производственный процесс высокотехнологичных и инновационных устройств; обеспечении условий эффективной работы малых предприятий, научных коллективов и т.п., — иными словами, в коммерциализации проектов путем создания условий для созревания технологий. Так, например, в технопарке ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» инновационное содержание входит в образовательные программы по ряду направлений: биомедицинские и медицинские технологии, фармакология, медицинская техника и материалы, нанотехнологии и наноматериалы и др.

Выводы

Несомненно, что у таких технопарков есть и трудности. Крупные предприятия трудно поддаются инновационным трансформациям: их инертность не позволяет мобильно и в кратчайшие сроки менять отлаженный ход технологических процессов, позволять внешним партнёрам привносить свои условия, внедрять нестандартные решения, и, в конечном счёте, диктовать свои условия.

С одной стороны, у вузов нет возможности самостоятельно реализовать финансово-экономическую деятельность, но с другой — обнаруживается необходимость в коммерциализации проектов, в предпринимательской деятельности.

Сегодня удовлетворяться только тем, что диктует рынок, недостаточно, необходимы фундаментальные исследования и влияние их на развитие технологий, важно изучение зарубежного опыта и технологий, знание отечественных разработок.

Система образования не должна отставать от инноваций в индустрии, экономики, социальной сферы, ибо успехи в образовании, в подготовке специалистов для общества знания — это залог сохранения суверенитета страны.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Университет Иннополис. URL: <http://innopolis.university/>.
2. Ауэр М. А. Международное общество по инженерной педагогике (IGIP) и новые вызовы в инженерном образовании // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 28—33.
3. Беседина М. В. Образовательная среда как фактор эмоциональной депривации, влияющей на соматическое здоровье подростков : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.13. М., 2004. 128 с.
4. Руководство практического психолога: психическое здоровье детей и подростков в контексте психологической службы / Под ред. И. В. Дубровиной. М. : Издат. центр «Академия». 2005. 170 с.
5. Кондратьев В. В., Казакова У. А. Онтология формирования представления об инженерере инновационного типа // Инженерное образование. 2022. № 31. С. 58—66.

6. Богоудинова Р. З., Казакова У. А. Социокультурный контекст информационно-коммуникативных технологий: вызовы и риски // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. 2021. № 1. С. 6—11.
7. Богоудинова Р. З., Казакова У. А. Методологические основы эффективности результатов обучения персонала промышленных предприятий в системе дополнительного образования // Педагогика и психология образования. 2020. № 1. С. 59—67.
8. Богоудинова Р. З. Система образования в условиях технологических изменений // Цифровая трансформация в высшем и профессиональном образовании. Материалы 16-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Р. С. Сафина, И. Э. Вильданова. Казань, 2022. С. 69—74.
9. Лисицкий Д. В. Стратегия развития научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении // Актуальные вопросы образования. Современные тенденции формирования образовательной среды технологического университета. Междунар. науч.-метод. конф. : сб. материалов (Новосибирск, 3—7 февраля 2014 г.). Новосибирск : СГГА, 2014. С. 12—17.
10. Лях В. И., Рудницкий Э. А. Проектирование довузовской подготовки на основе идеологии CDIO // Высшее образование в России. 2016. № 2. С. 68—74.
11. Непрерывное образование — фактор стабильного развития современного общества // Актуальные вопросы образования. Современные тенденции формирования образовательной среды технологического университета. Междунар. науч.-метод. конф. : сб. материалов (Новосибирск, 3—7 февраля 2014 г.). Новосибирск : СГГА, 2014. С. 23—28.
12. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017—2030 годы : указ Президента РФ от 9.05.2017 г. № 203. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>.
13. Завьялова А. Н., Мороз Д. К. Технологическая революция: глобальные тренды рынка образовательных услуг // Актуальные вопросы образования. 2018. № 2. С. 61—65.
14. Kondratyev V. V., Kazakova U. A., Kuznetsova M. N. Development and implementation of the module “Engineering, Education and Pedagogy in Industry 4.0” in the structure of the curriculum “Innovative Pedagogy for Teachers of Engineering Universities” (IPET) // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 390 LNNS. Pp. 632—643.
15. New concept of engineering education for sustainable development of society / R. Dreher, V. V. Kondratyev, U. A. Kazakova, M. N. Kuznetsova // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2021. Vol. 1329. Pp. 819—831.

REFERENCES

1. *Innopolis University*. (In Russ.) URL: <http://innopolis.university/>.
2. Auer M. A. International Society for Engineering Pedagogy (IGIP) and new challenges in engineering education. *Higher education in Russia*, 2014, no. 6, pp. 28—33. (In Russ.)
3. Besedina M. V. *Educational environment as a factor of emotional deprivation affecting the somatic health of adolescents. Diss. of the Cand. of Psychological Sciences: 19.00.13*. Moscow, 2004. 128 p. (In Russ.)
4. *Handbook of a practical psychologist: mental health of children and adolescents in the context of psychological service*. Ed. by I. V. Dubrovina. Moscow, Akademiya, 2005. 170 p. (In Russ.)
5. Kondratyev V. V., Kazakova U. A. Ontology of forming the image of innovative engineer. *Engineering education*, 2022, no. 31, pp. 58—66. (In Russ.)
6. Bogoudinova R. Z., Kazakova U. A. Socio-cultural context of information and communication technologies: challenges and risks. *Bulletin of the Kazan State University of Culture and Arts*, 2021, no. 1, pp. 6—11. (In Russ.)
7. Bogoudinova R. Z., Kazakova U. A. Methodological bases of effectiveness of results of training of personnel of industrial enterprises in the system of continuing education. *Pedagogy and psychology of education*, 2020, no. 1, pp. 59—67. (In Russ.)
8. Bogoudinova R. Z. The education system in the conditions of technological changes. In: *Digital transformation in higher and professional education. Materials of the 16th international scientific and practical conference*. Ed. by R. S. Safin, I. E. Vildanov. Kazan, 2022. Pp. 69—74. (In Russ.)
9. Lisitsky D. V. Strategy for the development of research activities in higher education. In: *Actual issues of education. Modern trends in the formation of the educational environment of the Technological University. International scientific method. conf.: collection of materials (Novosibirsk, February 3—7, 2014)*. Novosibirsk, SGGGA, 2014. Pp. 12—17. (In Russ.)
10. Lyakh V. I., Rudnitsky E. A. Designing pre-university training based on the CDIO ideology. *Higher education in Russia*, 2016, no. 2, pp. 68—74. (In Russ.)
11. Continuing education — a factor of stable development of modern society. In: *Current issues of education. Modern trends in the formation of the educational environment of the technological university. International scientific method. conf.: collection of materials (Novosibirsk, February 3—7, 2014)*. Novosibirsk, SGGGA, 2014. Pp. 23—28. (In Russ.)
12. *On the strategy for the development of the information society in the Russian Federation for 2017—2030. Decree of the President of the Russian Federation No. 203 of 09.05.2017*. (In Russ.) URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>.
13. Zavyalova A. N., Moroz D. K. Technological revolution: global trends of the educational services market. *Actual issues of education*, 2018, no. 2, pp. 61—65. (In Russ.)
14. Kondratyev V. V., Kazakova U. A., Kuznetsova M. N. Development and implementation of the module “Engineering, education and pedagogy in Industry 4.0” in the structure of the curriculum “Innovative pedagogy for teachers of engineering universities” (IPET). *Lecture notes in networks and systems*, 2022, vol. 390 LNNS, pp. 632—643.
15. Dreher R., Kondratyev V. V., Kazakova U. A., Kuznetsova M. N. A new concept of engineering education for sustainable development of society. *Achievements in the field of intelligent systems and computer technology*, 2021, vol. 1329, pp. 819—831.

Статья поступила в редакцию 02.08.2022; одобрена после рецензирования 14.09.2022; принята к публикации 20.09.2022.
The article was submitted 02.08.2022; approved after reviewing 14.09.2022; accepted for publication 20.09.2022.