

## Научная статья

УДК 378

DOI: 10.25683/VOLBI.2025.71.1294

Tatyana Vasilievna Sazonova

Candidate of Engineering, Associate Professor,  
Director,  
Kumertau branch  
of the Orenburg State University  
Kumertau, Russian Federation  
sazonowatv@kfosu.edu.ru

Tatiana Aleksandrovna Goryainova

Candidate of Pedagogy,  
Associate Professor of the Department of industrial and civil  
engineering,  
Buzuluk Humanitarian and Technological Institute (branch)  
of the Orenburg State University  
Buzuluk, Russian Federation  
t.goryaynova@mail.ru

Татьяна Васильевна Сазонова

канд. техн. наук, доцент,  
директор,  
Кумертауский филиал  
Оренбургского государственного университета  
Кумертау, Российская Федерация  
sazonowatv@kfosu.edu.ru

Татьяна Александровна Горайнова

канд. пед. наук,  
доцент кафедры промышленного  
и гражданского строительства,  
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
Оренбургского государственного университета  
Бузулук, Российская Федерация  
t.goryaynova@mail.ru

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ «ВУЗ — БИЗНЕС-СТРУКТУРЫ»

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

**Аннотация.** В статье актуализируется проблема совершенствования программно-методического обеспечения подготовки будущих инженеров-строителей во взаимодействии «вуз — бизнес-структуры». Научная новизна исследования заключается в представлении методик трансформации образовательных программ и учебных планов подготовки инженеров в интересах развития реального сектора экономики. Целью исследования выступает повышение эффективности инженерно-строительной подготовки в многофункциональном сотрудничестве регионального вуза и бизнес-структур. Задачи исследования: выявить востребованные направления трансформации основных образовательных программ и учебных планов подготовки будущих инженеров-строителей в интересах реального сектора экономики, апробировать профильно адаптированный алгоритм трансформации учебного плана к условиям инженерно-строительной подготовки и оценить его результат по критерию сбалансированности. В основном содержании исследования представлен опыт совершенствования программно-методического сопровождения подготовки будущих инженеров-строителей во взаимодействии регионального вуза и структур технологического бизнеса в условиях филиалов [г. Кумертау (Республика Башкортостан) и г. Бузулук (Оренбургская область)] Оренбург-

ского государственного университета. Раскрыто содержание востребованных трудовых функций инженера согласно освоению инновационно-технологических, управленческих и предпринимательских компетенций, интегрированных в учебные планы подготовки. Представлены аспекты трансформации профессионально-ориентированного содержания учебного плана на основе адаптации методики баланса объемом времени изучения ведущих инженерных дисциплин: конструкта продукта, управления средой, реализации процесса и коммерциализации проектов. Даны примеры оценки сбалансированности учебных планов. Делаются выводы о необходимости участия заинтересованных представителей бизнес-структур в разработке образовательных программ вуза в целях опережающей подготовки будущих инженеров по перспективным требованиям реального сектора экономики.

**Ключевые слова:** программно-методическое сопровождение, подготовка будущих инженеров-строителей, взаимодействие «вуз — бизнес-структуры», профильно адаптированный алгоритм, партнерские отношения, многофункциональное сотрудничество, Кумертауский филиал, Бузулукский гуманитарно-технологический институт, интересы реального сектора экономики, обеспечение технологического суверенитета

**Для цитирования:** Сазонова Т. В., Горайнова Т. А. Трансформация программно-методического сопровождения подготовки будущих инженеров-строителей во взаимодействии «вуз — бизнес-структуры» // Бизнес. Образование. Право. 2025. № 2(71). С. 395—400. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.71.1294.

## Original article

## TRANSFORMATION OF PROGRAM AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF TRAINING FUTURE CIVIL ENGINEERS IN UNIVERSITY — BUSINESS INTERACTION

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

**Abstract.** The article actualizes the issue of improving program and methodological support of training future civil engineers in university-business interaction. The scientific novelty of the

research lies in the presentation of methods for the transformation of educational programs and curricula to train engineers in the interests of the real economy. The purpose of the study is to increase

*the effectiveness of training civil engineers in the multifunctional cooperation between a regional university and business structures. The objectives of the research are to identify the sought-after directions for transformation of basic educational programs and curricula to train future civil engineers in the interests of the real economy, to test a profile-adapted algorithm of curriculum transformation of civil engineers' training and to evaluate its result according to the criterion of balance. The main content of the study presents the experience of improving program and methodological support for the training of future civil engineers in cooperation between a regional university and technology business structures in Orenburg State University branches (in Kumertau, Republic of Bashkortostan and Buzuluk, Orenburg region). The content of the sought-after labor functions of an engineer according to the development of innovative, technological, managerial and entrepreneurial competences integrated into the curricula is revealed.*

*The aspects of transformation of professional-oriented curriculum content are presented on the basis of adapting the methodology of balancing the amount of time for studying the leading engineering disciplines: product design, environment management, process implementation and project commercialization. Examples of evaluating the balance of curricula are given. Conclusions are drawn about the need for the interested representatives of business to participate in the development of university educational programs in order to advance the training of future engineers according to prospective requirements of the real economy.*

**Keywords:** *program and methodological support, training of future civil engineers, university-business interaction, profile-adapted algorithm, partnerships, multifunctional cooperation, Kumertau branch, Buzuluk Humanitarian and Technological Institute, interests of the real economy, ensuring technological sovereignty*

**For citation:** Sazonova T. V., Goryainova T. A. Transformation of program and methodological support of training future civil engineers in university — business interaction. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2025;2(71):395—400. DOI: 10.25683/VOLBI.2025.71.1294.

### Введение

**Актуальность.** Требования кадрового обеспечения бизнес-структур строительной отрасли установлены на правительственном уровне Концепцией подготовки кадров для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2035 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28 октября 2024 г. № 3030-р). Инженерным кадрам строительного бизнеса необходимы новые компетенции инновационно-технологического, управленческого и предпринимательского типа. Государственный заказ определяет и стимулирует встречные инициативы взаимодействия вузов и бизнес-структур для «...ликвидации разрыва между требованиями к результатам обучения по образовательным программам и потребностями строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства, актуальными запросами общества и государства», актуализируя трансформацию программно-методического сопровождения инженерно-строительной подготовки в интересах реального сектора экономики.

**Изученность проблемы.** Аналитический обзор развития строительной отрасли Российской Федерации, представленный в исследовании А. В. Гизбурга, Л. А. и А. О. Адамцевичей, раскрывает ориентиры современного строительного бизнеса на запросы нового этапа технологической революции [1].

Опыт ведущих отраслевых вузов, отраженный в работах О. А. Бондарева, И. Э. Вильданова, Р. С. Сафина [2], показал, что в компетенции инженера-строителя необходимо включать решение бизнес-ориентированных задач, в этом случае базовые функции инженерного образования дополняются «модернизированными» функциями, которые обеспечиваются усилиями взаимодействия вуза и технологического бизнеса.

Педагогические исследования выявили новые требования к выпускнику строительного профиля подготовки, профессиональные возможности которого в процессе обучения должны быть дополнены инновационно-технологическими компетенциями [3]. насыщение строительного образования контекстами инноваций, по мнению исследователя, обеспечивается развитием проектной деятельности на основе внедрения в учебный план проектных практик.

В работах М. В. Дружининой и У. Хамраева [4], А. А. Глазунова и В. З. Абдрахимова [5] выявлена востребованность управленческих компетенции будущих

строителей. В целях ее формирования В. О. Зинченко и Е. А. Бойко [6] предлагают углубить взаимодействие с бизнес-партнерами и интегрировать в содержании образования аспекты специфики руководства коллективом проектировщиков и/или исполнителей строительных работ в соответствии с нормативно-регулирующими документами.

Бизнес-процессы строительной индустрии определяют востребованность предпринимательской компетенции, элементами которой являются коммуникация, навыки продаж, проектная работа, маркетинг, стратегическое мышление. И. С. Волгжанина и Т. П. Сухинина, исследуя процессы формирования таких качеств, предлагают развитие экосистемы студенческих стартапов, которые выступают частью учебных планов основной образовательной программы подготовки будущих инженеров, интегрированы в практики и создаются совместно индустриальными и бизнес-партнерами [7; 8]. Участие будущих инженеров в создании техно-стартапов принимается в качестве обязательного элемента моделей образовательных программ в работах А. А. и М. В. Солодихиных [9].

По мнению И. Э. Вильданова, Р. С. Сафина, М. И. Халиуллина [10], основная проблема переориентации инженерно-строительной подготовки на реалии экономики состоит в необходимости соблюдения различных ограничительных требований к конструктам программно-методического сопровождения. В этой связи в исследовании О. В. Милехиной, И. В. Аслановой, Е. Е. Сирик [11] разработаны подходы к автоматизации проектирования учебных планов на основе «датацентричного инструмента», Р. Р. Закиевой, А. В. Леонтьевым, В. В. Сериковым [12] решаются задачи автоматизации интегративной оценки инженерной подготовки.

**Целесообразность разработки темы** трансформации программно-методического обеспечения подготовки инженеров-строителей обусловлена реальными потребностями строительной отрасли. Были проведены опросы субъектов взаимодействий «вуз — бизнес-структуры» в городах Бузулуке, Орске, Кумертау и Оренбурге, где расположены структурные подразделения Оренбургского государственного университета (далее — ОГУ), реализующие инженерные направления подготовки в сферах строительства, электро- и теплоэнергетики, транспорта, и авиастроения. Опросы проводились по методикам, предоставленным региональным отделением Союза

промышленников и предпринимателей. В опросах устанавливались потребности индустрии и бизнеса в кадровом обеспечении и образовательном сотрудничестве с региональными вузами. Предполагалось, что не менее 20 % профильных организаций имеют потребность модернизировать взаимодействия с вузом в интересах подготовки будущих инженеров. Опросы показали, что такую потребность заявляют от 40 % (грузоперевозки) до 90 % (строительный бизнес) организаций различных сфер деятельности. Бизнес-структуры отмечают существенный дефицит инженерных кадров, но не менее значимо для них приобретение выпускниками вуза новых компетенций — инновационно-технологических, управленческих и предпринимательских [13]. Отмечая высокую научную и практическую значимость представленных разработок темы данной статьи, мы отмечаем, что известные исследования не учитывают в полной мере специфику необходимой трансформации программно-методического сопровождения подготовки инженеров-строителей и отраслевые особенности взаимодействия вузов и бизнес-структур.

**Научная новизна** статьи заключается в представлении профильно адаптированного алгоритма трансформации программно-методического сопровождения взаимодействия вуза и бизнес-структур в границах учебного плана инженерно-строительной подготовки и оценке его результата по критерию сбалансированности.

**Целью** статьи выступает повышение эффективности инженерно-строительной подготовки в многофункциональном сотрудничестве регионального вуза и бизнес-структур.

**Задачи исследования:** выявить востребованных направления трансформации основных образовательных программ и учебных планов подготовки будущих инженеров-строителей в интересах реального сектора экономики, апробировать профильно адаптированный авторами алгоритм трансформации учебного плана к условиям инженерно-строительной подготовки и оценить его результат по критерию сбалансированности.

**Теоретическая значимость** статьи состоит в том, что материалы исследования могут стать отправной точкой для создания и совершенствования моделей и алгоритмов трансформации программно-методического сопровождения и координации взаимодействия вуза и бизнес-структур в инженерно-строительном образовании на основе выделения структурно-содержательных составляющих учебного плана и соблюдения их сбалансированности по различным критериям.

**Практическая значимость** состоит в том, что статья может послужить аналитическим материалом и практическим руководством в развитии программно-методического обеспечения взаимодействия региональных вузов и заинтересованных бизнес-структур строительной отрасли.

**Методология исследования** представлена интегративным подходом, обзором научных публикаций о востребованных бизнес-ориентированных компетенциях инженера-строителя, анализом и синтезом информации о совершенствовании учебно-методического сопровождения инженерной подготовки.

### Основная часть

Основные направления трансформации программно-методического сопровождения взаимодействия вуза и бизнес-структур подготовки будущих инженеров-строителей в интересах реального сектора экономики, апробированные в педагогической практике авторов, представлены на рис. 1 [14].



Рис. 1. Инструменты трансформации программно-методического сопровождения взаимодействия вуза и бизнес-структур в подготовке будущих инженеров

В опыте Кумертауского филиала и Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ были развиты взаимодействия с представителями индустрии и бизнеса строительной отрасли в целях совершенствования инженерно-строительной подготовки в вузах (рис. 2).



Рис. 2. Взаимодействие вузов, индустрии и технологического бизнеса в опыте филиалов Оренбургского государственного университета

На основе координации деятельности в интересах опережающей подготовки будущих инженеров-строителей в Кумертауском филиале ОГУ партнерами совместно с Региональным отделением «Башкирский Союз промышленников и предпринимателей» были внесены предложения дополнить профессиональный стандарт 10.003 «Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений» в пунктах «Обобщенная трудовая функция» и «Трудовые компетенции» (рис. 3). Отметим, что в Кумертауском филиале созданы условия реализации подготовки будущих строителей по востребованным компетенциям. Действует Ресурсный центр «Технониколь» [партнер — Корпорация «Технониколь» (Россия)] и Консультационный центр KNAUF (партнер — группа строительных компаний KNAUF, строительная академия KNAUF) [14—16].

На основании предложений бизнес-партнеров и по согласованию с ними в рабочие программы дисциплин подготовки по направлению 08.03.01 «Строительство» были внесены ряд дополнений (рис. 4).

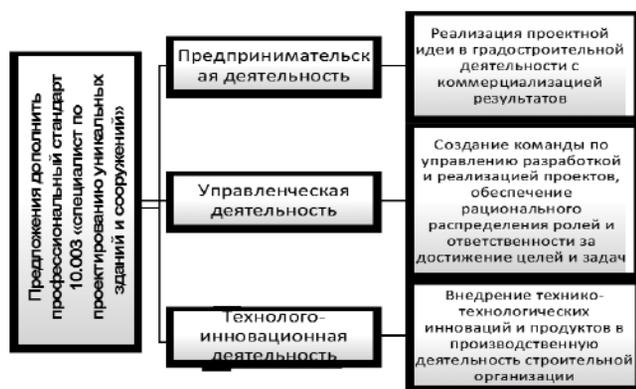


Рис. 3. Предложения дополнения в профессиональный стандарт 10.003 «Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений»

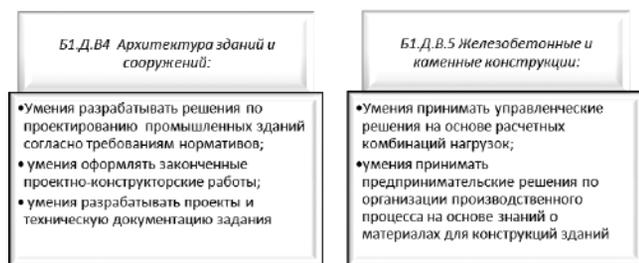


Рис. 4. Элементы дополнения в дисциплины ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

В образовательные программы подготовки будущих инженеров в сфере строительства были интегрированы элективные дисциплины (по выбору), которые также могут быть использованы в качестве модулей и тем в рабочих программах дисциплин и производственных практик (рис. 5).

Совершенствование учебных планов было реализовано при включенном заинтересованном участии сотрудников региональных отраслевых компаний. Были проанализированы учебные планы подготовки в сфере строительства. В практике была выполнена адаптация к проблемам опережающей подготовки будущих инженеров методики «дата-центричного инструмента системной сбалансированности учебного плана образовательной программы для формирования требуемых бизнесу компетенций» [11].

В этом процессе в качестве бизнес-ориентиров были выделены компетенции инженера новой формации — инновацион-

но-технологические, управленческие и предпринимательские. Декомпозиция планов по адаптированной методике состояла в выделении дисциплин, преимущественно обеспечивающих готовность к конструированию (подсистема «Объект»), управлению (подсистема «Среда»), разработке и реализации технологических процессов (подсистема «Процесс»), технологическому предпринимательству (подсистема «Проект») (рис 6).

Адаптированный авторами статьи алгоритм совершенствования учебных планов был основан на обеспечении баланса объемов различных дисциплин учебного плана подготовки будущих строителей с использованием идеи декомпозиции [11]. Баланс обеспечивается корректировкой плана совместно с отраслевыми специалистами для обеспечения достаточного времени изучения дисциплин, формирующих востребованные бизнес-структурами отечественной экономики технологические, управленческие и предпринимательские компетенции. Профильно-ориентированный адаптированный алгоритм отражен на рис. 7.



Рис. 5. Элективные дисциплины (по выбору) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» в целях бизнес-ориентации



Рис. 6. Учебный план подготовки будущих инженеров новой формации (декомпозиция с использованием [11])



Рис. 7. Адаптированный алгоритм совершенствования учебных планов подготовки будущих инженеров-строителей для установления состава и содержания дисциплин, формирующих технологические, управленческие и предпринимательские компетенции

**Результаты исследования.** В данной статье представлены методики преобразования учебных планов будущих инженеров-строителей. Были выполнены сравнения первоначального и достигнутого уровня сбалансированности учебных планов инженерно-строительных направлений подготовки. С этой целью был разработан и реализован в пилотном эксперименте программный модуль, ориентированный на границы учебного плана, классификацию дисциплин и объемы подсистем, определение соотношения между подсистемами и другие элементы алгоритма с использованием рекомендаций [11] (рис. 8).

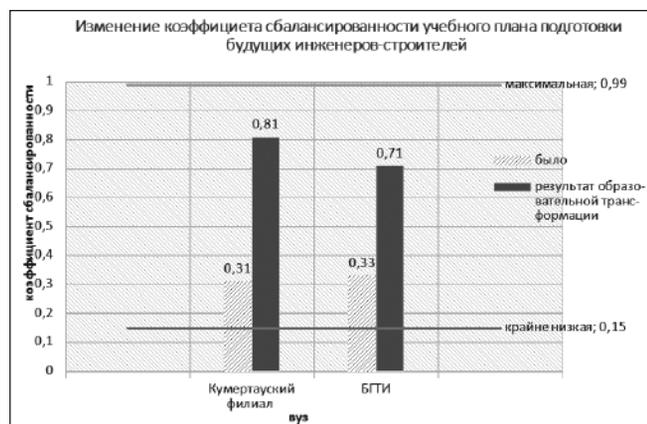


Рис. 8. Оценка сбалансированности учебного плана подготовки будущих инженеров в адаптированной методике в пилотном эксперименте филиалов ОГУ

Проведенное исследование подтвердило, что участие заинтересованных представителей бизнес-структур в разработке образовательных программ обеспечивает более высокий уровень координации взаимодействий. Основное отличие данного алгоритма от традиционных согласований учебных планов с работодателями состоит в более глубоком неформальном содержательном и ответственном вовлечении в разработку учебного плана, а главное, в его последующую реализацию.

## Выводы

Подводя общий итог представленным практикам трансформации взаимодействия вуза и бизнес-структур в подготовке будущих инженеров-строителей на основе дополнения и совершенствования содержания образования и программно-методического обеспечения, выделим образовательный результат, который достигается в этом процессе: повышение гарантии трудоустройства по профессии в регионе и востребованности выпускника в технологическом бизнесе с сфере строительства; опережающая подготовка по перспективным требованиям строительной отрасли; старт профессиональной карьеры инженера новой формации, обладающего инновационно-технологическими, управленческими и предпринимательскими компетенциями; сокращение сроков адаптации будущего инженера к условиям технологического бизнеса; сокращение сроков подготовки за счет оптимизации учебных планов посредством исключения/перераспределения времени освоения невостребованных устаревших компетенций и интенсивного освоения актуальных и перспективных.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гинзбург А. В., Адамцевич Л. А., Адамцевич А. О. Строительная отрасль и концепция «Индустрия 4.0»: обзор // Вестник МГСУ. 2021. Т. 16. № 7. С. 885—911.
2. Учебно-консультационный центр КНАУФ как прообраз научно-образовательных центров в строительном вузе / О. А. Бондарева, И. Э. Вильданов, Р. С. Сафин и др. // Практико-ориентированность как основа развития высшего и среднего профессионального образования : материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. Казань : Каз. гос. архитектур.-строит. ун-т, 2024. С. 23—27.
3. Чарикова И. Н., Жаданов В. И. Практика формирования инженерной проектности в процессах мониторинга зданий и сооружений // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 8. С. 27—34. DOI: 10.33622/0869-7019.2023.08.27-34.
4. Дружинина М. В., Хамраев У. Формирование организационно-управленческой компетенции бакалавров — будущих инженеров строительного профиля: от теории к практике // Язык. Общество. Образование : сб. науч. тр. II Междунар. науч.-практ. конф. Томск : Нац. исслед. Том. политехн. ун-т, 2021. С. 223—227.
5. Глазунов А. А., Абдрахимов В. З. Особенности малых и средних форм предпринимательской деятельности в строительстве // Экономика строительства. 2023. № 5. С. 124—128.
6. Зинченко В. О., Бойко Е. А. Формирование готовности будущих инженеров к инновационной экономико-управленческой деятельности: результаты исследования // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2022. № 6(169). С. 12—19.
7. Сухина Т. П., Волежанина И. С. Формирование компетенций технологического предпринимательства будущих инженеров в отраслевой экосистеме студенческих стартапов // Вестник педагогических наук. 2024. № 7. С. 135—142. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-7-135-142.
8. Сухина Т. П., Волежанина И. С. Сущность формирования инновационно-предпринимательской компетентности будущих инженеров в период вузовского обучения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 12-4(87). С. 55—61. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-12-4-55-61.
9. Солодихина А. А., Солодихина М. В. Разработка модели инновационной компетенции и ее апробация в курсе «Техно-стартап» // Интеграция образования. 2023. Т. 27. № 2. С. 289—308. DOI: 10.15507/1991-9468.111.027.202302.289-308.
10. Вильданов И. Э., Сафин Р. С., Халиуллин М. И. Организация практико-ориентированного обучения в техническом вузе // Преподаватель высшей школы в XXI веке : тр. 20-й Юбил. междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д. : Рост. гос. уни-т путей сообщения, 2023. Т. 20. Ч. 2. С. 15—21.
11. Милехина О. В., Асланова И. В., Сирик Е. Е. Координация действий университетов и бизнеса: разработка датацентричного инструмента взаимодействия // Университетское управление: практика и анализ. 2024. Т. 28. № 1. С. 50—70. DOI: 10.15826/umpra.2024.01.004.
12. Закиева Р. Р., Леонтьев А. В., Сериков В. В. Технология оценки уровня сформированности компетентности выпускника технического университета // Образование и саморазвитие. 2023. Т. 18. № 1. С. 121—134. DOI: 10.26907/esd.18.1.09.

13. Никулина Ю. Н., Гришина Д. Д. Кадровая потребность региональной экономики: подходы к исследованию // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф. Оренбург : Оренб. гос. ун-т, 2022. С. 584—589.

14. Сазонова Т. В. Вариативные модели образовательной трансформации взаимодействия вуза и бизнес структур в инженерном образовании // Высшее образование сегодня. 2024. № 2. С. 29—39. DOI: 10.18137/RNU.HET.24.02.P.029.

15. Сазонова Т. В. Ресурсный центр «Техноиколь» как модель взаимодействия регионального вуза и отечественного технологического инноватора // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2(63). С. 341—346. DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.583.

16. Сазонова Т. В., Мирошников С. А. Проактивная интеграция профессионального образования, индустрии и бизнеса (опыт Оренбургского государственного университета) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2024. № 4(244). С. 105—114. DOI: 10.25198/1814-6457-244-105.

## REFERENCES

1. Ginzburg A. V., Adamtsevich L. A., Adamtsevich A. O. Construction industry and the Industry 4.0 concept: a review. *Vestnik MGSU*. 2021;16(7):885—911. (In Russ.)

2. Bondareva O. A., Vildanov I. E., Safin R. S. et al. KNAUF Educational and Consulting Center as a Prototype of Scientific and Educational Centers in a Construction University. *Praktiko-orientirovannost' kak osnova razvitiya vysshego i srednego professional'nogo obrazovaniya = Practice-oriented approach as a basis for the development of higher and secondary vocational education. Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference*. Kazan, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering publ., 2024:23—27. (In Russ.)

3. Charikova I. N., Zhadanov V. I. The Practice of Forming Engineering Design in the Processes of Monitoring Buildings and Structures. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo = Industrial and Civil Engineering*. 2023;8:27—34. (In Russ.). DOI: 10.33622/0869-7019.2023.08.27-34.

4. Druzhinina M. V., Khamraev U. Formation of organizational and managerial competence of bachelors — future construction engineers: from theory to practice. *Yazyk. Obshchestvo. Obrazovanie = Language. Society. Education. Collection of scientific papers of the II International scientific and practical conference*. Tomsk, National Research Tomsk Polytechnic University publ., 2021:223—227. (In Russ.)

5. Glazunov A. A., Abdrakhimov V. Z. Features of small and medium-sized entrepreneurship in construction. *Ekonomika stroitel'stva = Construction Economics*. 2023;5:124—128. (In Russ.)

6. Zinchenko V. O., Boyko E. A. Formation of readiness of future engineers for innovative economic and managerial activities: research results. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Pedagogical University*. 2022;6(169):12—19. (In Russ.)

7. Sukhina T. P., Volegzhaniina I. S. The formation of technological entrepreneurship competences of future engineers in the industry ecosystem of student startups. *Vestnik pedagogicheskikh nauk = Bulletin of Pedagogical Sciences*. 2024;7:135—142. (In Russ.) DOI 10.62257/2687-1661-2024-7-135-142.

8. Sukhina T. P., Volegzhaniina I. S. The nature of innovation and entrepreneurial competency formation among future engineers during their university education. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk = International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2023;12-4(87):55—61. (In Russ.) DOI: 10.24412/2500-1000-2023-12-4-55-61.

9. Solodikhina A. A., Solodikhina M. V. Development of Innovative Competence Model and Its Testing in the Course “Techno-Startup”. *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education*. 2023;27(2):289—308. (In Russ.) DOI: 10.15507/1991-9468.111.027.202302.289-308.

10. Vildanov I. E., Safin R. S., Khaliullin M. I. Organization of practice-oriented training in a technical university. *Prepodavatel' vysshei shkoly v XXI veke = Higher education teacher in the 21st century. Proceedings of the 20th Anniversary international scientific and practical conference*. Rostov-on-Don, Rostov State University of Railway Engineering publ., 2023;20(2):15—21. (In Russ.)

11. Milekhina O. V., Aslanova A. V., Sirik E. E. Coordination of Actions Between Universities and Business: Development of a Data-Centric Interaction Tool. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz = University Management: Practice and Analysis*. 2024;28(1):50—70. (In Russ.) DOI: 10.15826/umpa.2024.01.004.

12. Zakieva R. R., Leontiev A. V., Serikov V. V. Technology for Assessing the Level of Competence Formation of a Graduate of Technical University. *Obrazovanie i samorazvitie = Education and Self Development*. 2023;18(1):121—134. (In Russ.) DOI: 10.26907/esd.18.1.09.

13. Nikulina Yu. N., Grishina D. D. Personnel needs of the regional economy: approaches to research. *Universitetskii kompleks kak regional'nyi tsentr obrazovaniya, nauki i kul'tury = University complex as a regional center of education, science and culture. Collection of materials of the All-Russian scientific and methodological conference*. Orenburg, Orenburg State University publ., 2022:584—589. (In Russ.)

14. Sazonova T. V. Variable models of educational transformation of interaction between the university and business structures in engineering education. *Vysshee obrazovanie segodnya = Higher education today*. 2024;2:29—39. (In Russ.) DOI: 10.18137/RNU.HET.24.02.P.029.

15. Sazonova T. V. Technicol resource center as a model of interaction between a regional university and a domestic technological innovator. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*. 2023;2(63):341—346. (In Russ.) DOI: 10.25683/VOLBI.2023.63.583.

16. Sazonova T. V., Miroshnikov S. A. Proactive integration of professional education, industry and business (the experience of Orenburg State University). *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta = Vestnik of the Orenburg state university*. 2024;4(244):105—114. (In Russ.) DOI: 10.25198/1814-6457-244-105.

Статья поступила в редакцию 23.03.2025; одобрена после рецензирования 12.04.2025; принята к публикации 14.04.2025.  
The article was submitted 23.03.2025; approved after reviewing 12.04.2025; accepted for publication 14.04.2025.