

Научно-исследовательский журнал «Вестник педагогических наук / Bulletin of Pedagogical Sciences»

<https://vpn-journal.ru>

2025, № 10 / 2025, Iss. 10 <https://vpn-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

УДК 378.12

<sup>1</sup> Смирнова А.А.

<sup>1</sup> Ярославский государственный технический университет

## Модернизация инженерного образования в условиях цифровой трансформации и глобальных вызовов

**Аннотация:** модернизация инженерного образования в условиях цифровой трансформации и глобальных вызовов становится необходимым условием подготовки конкурентоспособных специалистов. В статье раскрываются направления обновления инженерных образовательных программ, включая интеграцию фундаментальной подготовки с практикоориентированными методами, цифровыми технологиями и проектным обучением. Особое внимание удалено вопросам технологического суверенитета, развития инженерного предпринимательства, взаимодействия вузов с промышленностью и адаптации международных моделей CDIO и EUR-ACE. Применены методы теоретического и сравнительно-сопоставительного анализа, контент-анализа и структурно-функционального подхода. Установлены барьеры цифровизации образовательной среды и трудности внедрения проектного обучения в российских вузах. Обоснована необходимость повышения дидактической и цифровой компетентности преподавателей, внедрения гибких образовательных траекторий, цифровых симуляторов и платформ. Подчёркнута роль преподавателя как проводника изменений, способного сочетать научную экспертизу с практическими методами преподавания. Представленные выводы могут быть использованы при разработке образовательных стратегий, программ повышения квалификации и совершенствовании взаимодействия вузов с индустрией.

**Ключевые слова:** инженерное образование, цифровая трансформация, проектное обучение, технологический суверенитет, дидактическая компетентность, CDIO, EUR-ACE, преподаватели технических вузов, практикоориентированное обучение

**Для цитирования:** Смирнова А.А. Модернизация инженерного образования в условиях цифровой трансформации и глобальных вызовов // Вестник педагогических наук. 2025. № 10. С. 158 – 165.

Поступила в редакцию: 10 июля 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 19 августа 2025 г.; Принята к публикации: 26 сентября 2025 г.

<sup>1</sup> Smirnova A.A.

<sup>1</sup> Yaroslavl state technical university

## Modernization of engineering education in the context of digital transformation and global challenges

**Abstract:** the modernization of engineering education in the context of digital transformation and global challenges has become a prerequisite for training competitive professionals. This article explores the key directions of updating engineering education programs, including the integration of fundamental training with practice-oriented methods, digital technologies, and project-based learning. Special attention is given to issues of technological sovereignty, the development of engineering entrepreneurship, university-industry collaboration, and the adaptation of international models such as CDIO and EUR-ACE. The research applies theoretical and comparative analysis, content analysis, and structural-functional approaches. Barriers to the digitalization of the educational environment and challenges in implementing project-based learning in Russian universities are identified. The study substantiates the need to enhance the didactic and digital competencies of faculty, implement flexible learning paths, and introduce digital simulators and platforms. The role of the educator is emphasized as a key agent of

change, capable of combining scientific expertise with practical teaching methods. The findings can be used to develop educational strategies, faculty development programs, and improve university-industry cooperation.

**Keywords:** engineering education, digital transformation, project-based learning, technological sovereignty, didactic competence, CDIO, EUR-ACE, technical university faculty, practice-oriented training

**For citation:** Smirnova A.A. Modernization of engineering education in the context of digital transformation and global challenges. Bulletin of Pedagogical Sciences. 2025. 10. P. 158 – 165.

The article was submitted: July 10, 2025; Accepted after reviewing: August 19, 2025; Accepted for publication: September 26, 2025.

## Введение

Современное инженерное образование сталкивается с необходимостью адаптации к динамичным технологическим изменениям и глобальным вызовам, трансформирующими экономические и социальные процессы. Развитие таких направлений, как искусственный интеллект, робототехника, нанотехнологии и цифровые производства, требует подготовки специалистов, обладающих не только фундаментальными знаниями, но и компетенциями в области проектирования и внедрения инновационных решений. В условиях нарастающей технологической конкуренции модернизация инженерного образования становится стратегически важной задачей, направленной на обеспечение научно-технического прогресса и технологического суверенитета.

Актуальность данной проблемы обусловлена необходимостью поиска оптимального баланса между фундаментальной подготовкой студентов и развитием практических навыков, востребованных в индустриальной среде. Традиционные образовательные модели, основанные преимущественно на академическом обучении, требуют переосмысливания с учётом цифровой трансформации образовательного процесса, внедрения проектного обучения и активного взаимодействия вузов с предприятиями.

Настоящее исследование направлено на анализ факторов, определяющих модернизацию инженерного образования в условиях цифровой трансформации и глобальных вызовов.

## Материалы и методы исследований

В исследовании применены теоретические методы, включающие анализ научных публикаций, нормативно-правовых документов, стратегических государственных программ «Передовые инженерные школы» и «Приоритет 2030», а также международных образовательных моделей CDIO и EUR-ACE. Сравнительно-сопоставительный анализ позволил выявить особенности интеграции фундаментального и практикоориентированного обучения, а также определить ключевые барьеры в адаптации зарубежных методик к российской системе инженерного образования. Метод контент-анализа использован для изучения образовательных стратегий, направленных на цифровизацию учебного процесса, развитие инженерного предпринимательства и совершенствование подготовки преподавателей технических вузов.

## Результаты и обсуждения

Современные технологические изменения, сопровождаемые глобальными социальными и экономическими трансформациями, определяют необходимость модернизации инженерного образования.

Одним из ключевых вызовов инженерного образования является необходимость сочетания фундаментальной и практикоориентированной подготовки. Традиционно оно опиралось на прочную теоретическую базу, обеспечивающую глубокое понимание физических и математических закономерностей. Однако в условиях стремительного технологического развития важно интегрировать теорию с практическими навыками, формируемыми через проектное обучение и взаимодействие с индустрией [4, 11]. При этом чрезмерный акцент на практике может привести к снижению уровня теоретической подготовки, что делает актуальным поиск оптимального баланса между данными компонентами.

Важным аспектом модернизации является обеспечение технологического суверенитета, что предполагает подготовку специалистов, способных не только осваивать существующие технологии, но и разрабатывать инновационные решения. Для этого образовательные программы должны формировать у студентов креативное мышление, инженерное предпринимательство и умение работать с отечественными разработками [10]. Однако в российской системе ощущается дефицит комплексных программ, ориентированных на предпринимательскую составляющую, что снижает потенциал подготовки кадров. Перспективным направлением становится интеграция образовательных траекторий с промышленными инкубаторами и

стартап-платформами, обеспечивающая развитие как технологических, так и управленческих компетенций.

Цифровая трансформация также становится важным фактором модернизации инженерного образования. Использование виртуальных лабораторий, цифровых двойников и систем моделирования делает обучение более интерактивным и приближённым к производственным задачам. Вместе с тем недостаток современного оборудования и квалифицированных преподавателей ограничивает внедрение цифровых технологий [6], формируя разрыв между уровнем цифровизации производства и образовательной практики. Решение данной проблемы требует комплексной государственной стратегии, поддерживающей цифровизацию вузов.

Международный опыт подтверждает эффективность моделей, сочетающих теоретическую подготовку, проектное обучение и активное взаимодействие с индустрией. Ведущие университеты внедряют гибкие программы, интегрирующие цифровые технологии [5, 11], однако вопрос их адаптации к российским условиям остаётся открытым.

Одной из наиболее известных международных концепций является CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate), ориентированная на формирование инженерного мышления через полный цикл разработки решений – от идеи до внедрения. Её спецификой выступает интеграция теоретического и практического обучения, что обеспечивает выпускникам ключевые профессиональные компетенции для работы в высокотехнологичных отраслях [6]. В России элементы CDIO внедряются в ряде вузов, однако ограниченные лабораторные ресурсы и недостаточное участие предприятий препятствуют полной реализации модели.

Система аккредитации инженерных программ EUR-ACE, напротив, устанавливает единые стандарты качества подготовки, акцентируя междисциплинарные компетенции, владение цифровыми инструментами и готовность к инновационной деятельности [8, 11]. Адаптация EUR-ACE в России затруднена институциональными барьерами, связанными с консервативностью учебных планов и слабой международной кооперацией.

Сравнительный анализ (табл. 1) показывает, что CDIO акцентирует практикоориентированное обучение и проектную деятельность, тогда как EUR-ACE фиксирует стандартизованные требования и формирует более широкий спектр компетенций, включая цифровые и управленческие.

Для российской системы характерны барьеры как организационного, так и инфраструктурного характера: при внедрении CDIO – недостаток материально-технической базы и индустриальной интеграции, при адаптации EUR-ACE – консерватизм учебных планов и ограниченная международная кооперация. Следовательно, эффективная модернизация инженерного образования в России требует комбинированного подхода, сочетающего практикоориентированные принципы CDIO с международными стандартами качества EUR-ACE.

В отечественной образовательной системе предпринимаются активные шаги по модернизации инженерного образования, направленные на его адаптацию к вызовам цифровой трансформации и технологического развития. Однако эффективность реализуемых мер остается предметом дискуссии.

Одним из ключевых проектов модернизации инженерного образования является программа «Передовые инженерные школы», инициированная Министерством науки и высшего образования РФ. Она ориентирована на создание образовательных центров нового поколения, интегрирующих научную и учебную деятельность и обеспечивающих взаимодействие университетов с промышленностью. Ведущие технические вузы развивают лабораторную инфраструктуру, внедряют современные технологии проектного обучения и практической подготовки студентов [1, 3]. Вместе с тем программа охватывает ограниченное число университетов, а интеграция новых моделей происходит неравномерно. Её успешная реализация требует стабильного финансирования и активного участия индустриальных партнёров, однако уже сегодня инициатива формирует основу образовательных экосистем, сочетающих фундаментальную подготовку и практикоориентированные методы.

Дополнительным инструментом модернизации системы высшего образования стала федеральная программа «Приоритет 2030», направленная на долгосрочную поддержку университетов, реализующих инновационные образовательные и научные проекты. В рамках программы образовательные организации получают гранты, позволяющие обновлять содержание учебных планов, внедрять проектное обучение и расширять взаимодействие с промышленными предприятиями. Особое внимание уделяется подготовке кадров для ключевых отраслей экономики, таких как транспорт, энергетика, строительство и информационные технологии. Реализация положений программы «Приоритет 2030» способствует созданию условий

для подготовки специалистов, обладающих компетенциями, необходимыми для устойчивого экономического роста и научно-технического прогресса [2].

Таблица 1  
Сравнительно-сопоставительный анализ моделей CDIO и EUR-ACE.

Table 1

Comparative analysis of the CDIO and EUR-ACE models.

Критерий сравнения	Модель CDIO	Модель EUR-ACE
Целевая ориентация	Формирование инженерного мышления через полный цикл проектирования и эксплуатации технических решений (Conceive – Design – Implement – Operate).	Установление единых общеевропейских стандартов качества подготовки инженеров и обеспечение их сопоставимости в международном образовательном пространстве.
Структура образовательного процесса	Интеграция теоретической подготовки с проектной деятельностью; обучение строится вокруг инженерных проектов, имитирующих реальные производственные процессы.	Стандартизированное распределение компетенций по уровням бакалавриата и магистратуры; акцент на соблюдении критериев качества образовательной программы.
Фокус на компетенциях	Практические навыки проектирования, внедрения и эксплуатации; развитие инженерного предпринимательства, командной работы и навыков коммуникации.	Широкий спектр компетенций: предметные, междисциплинарные, цифровые, управленические; особое внимание уделяется профессиональной мобильности и инновационной деятельности.
Методы оценки результатов	Преимущественно оценка проектной и исследовательской деятельности студентов, практикоориентированные формы контроля.	Верификация соответствия образовательной программы установленным стандартам и индикаторам качества через аккредитационные процедуры.
Роль взаимодействия с индустрией	Акцент на тесной интеграции учебного процесса с предприятиями, участие студентов в разработке прикладных решений.	Требование к программам демонстрировать наличие устойчивых связей с работодателями и включение в международные профессиональные сети.
Барьеры внедрения в российской системе	Недостаточная материально-техническая база для реализации полного проектного цикла, ограниченное участие индустриальных партнёров.	Консервативность учебных планов, недостаток опыта международного взаимодействия и ограниченная интеграция в глобальные аккредитационные практики.

Помимо высшего образования, модернизация инженерного образования начинается уже на уровне школьной подготовки. В рамках национальных программ развития общего и профессионального образования реализуется инициатива по созданию инженерно-технических классов. Данные классы ориентированы на углублённое изучение технических дисциплин, таких как математика, физика и информатика, а также включают элементы проектного обучения [1, 3].

Таким образом, формирование инженерных компетенций представляет собой многоуровневый процесс, включающий раннюю профориентацию на школьном этапе, дальнейшее освоение базовых и углублённых программ в вузах, обучение в передовых инженерных школах и инжиниринговых центрах, а также последующую профессиональную деятельность на предприятиях. Данный путь отражает принцип непрерывности инженерного образования и его интеграцию с потребностями высокотехнологичных отраслей (рис. 1).

Одним из значимых направлений государственной образовательной политики стало развитие инжиниринговых центров, созданных в рамках Национальной технологической инициативы. Центры представляют собой платформы, объединяющие университеты, научно-исследовательские институты и промышленные предприятия, что способствует интеграции образовательного процесса с прикладными научными разработками. Благодаря механизму сетевого взаимодействия, реализуемому в таких центрах, формируются прочные связи между образовательной и промышленной сферами, что повышает качество подготовки будущих специалистов [1, 3].

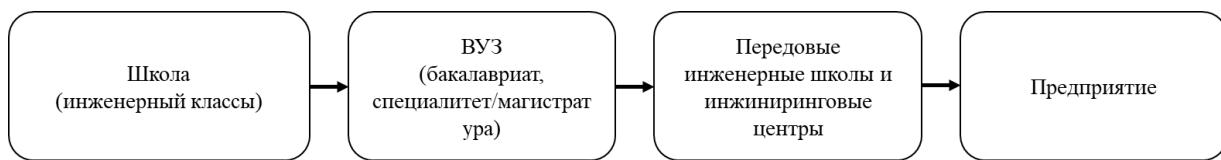


Рис. 1. Путь инженера.  
Fig. 1. The engineer's path.

Инжиниринговые центры выступают ключевым звеном в системе модернизации инженерного образования, обеспечивая координацию интересов образования, науки, промышленности и государственной политики. Их деятельность формирует институциональную основу для интеграции фундаментальной подготовки, прикладных исследований и производственных практик. Логика взаимодействия основных акторов представлена на схеме (рис. 2).

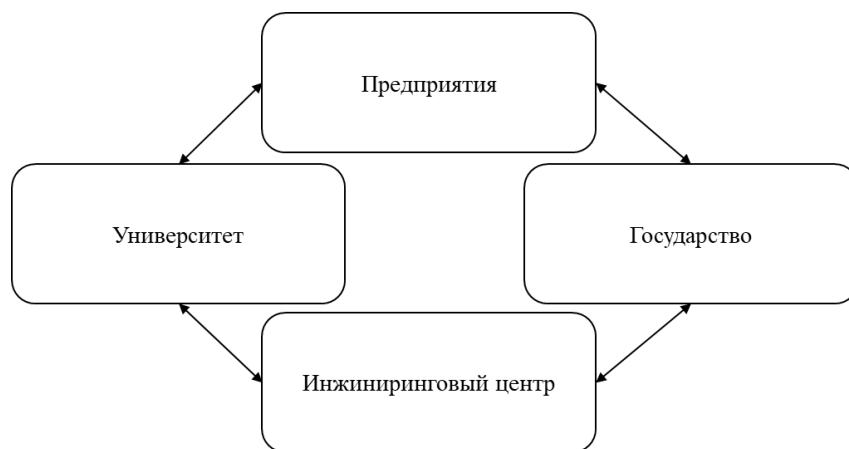


Рис. 2. Институциональная схема взаимодействия субъектов инженерного образования и инновационного развития.

Fig. 2. Institutional scheme of interaction between subjects of engineering education and innovative development.

В рамках государственной образовательной политики преподаватели технических вузов играют ключевую роль в модернизации образовательного процесса. Требования к ним изменяются в ответ на вызовы, связанные с трансформацией образовательной среды. Помимо глубоких теоретических знаний в своей области, преподаватели должны демонстрировать высокую дидактическую компетентность.

Прежде всего, преподаватели должны быть не только экспертами в своей области, но и обладать глубоким пониманием актуальных национальных научно-технических задач, включая осведомленность о ключевых направлениях в отечественной инженерной и технологической политике. В свою очередь, это требует от преподавателей не только постоянного обновления теоретических знаний, но и активного вовлечения в научно-исследовательскую деятельность.

Однако возникает вопрос: насколько эффективны государственные программы, направленные на обновление знаний и повышение квалификации преподавателей технических вузов?

Программа Приоритет 2030, которая должна стать основой для улучшения качества образовательного процесса, требует от вузов серьезного отбора, и не все учебные заведения могут попасть в данный проект. Для работы в инжиниринговых центрах и инженерно-технических классах преподаватели должны обладать не только теоретическими знаниями, но и отличной практической подготовкой. К сожалению, на практике существует ограниченное количество бесплатных курсов повышения квалификации, которые реально предоставляют практическую составляющую. Преподаватели, стремящиеся повысить свою квалификацию, часто вынуждены оплачивать курсы за свой счет, так как в большинстве технических вузов бюджет на повышение квалификации преподавателей ограничен. В свою очередь, это снижает мотивацию, особенно в условиях низких зарплат в образовательной сфере, что еще больше усугубляет проблему.

Важной проблемой остаётся формирование у будущих инженеров так называемых мягких навыков – навыков работы в команде, целеполагания, коммуникации и адаптации к междисциплинарной среде. В современных инженерных проектах специалисты всё чаще работают в международных и мультидисци-

плиарных командах, где необходимо взаимодействовать с представителями смежных областей, включая экономику, управление проектами и цифровые технологии [7].

В ходе эмпирического исследования, проведённого нами на территории Ярославской области, был осуществлён опрос более 30 руководителей инженерных предприятий и подразделений, целью которого стало выявление наиболее значимых универсальных компетенций (мягких навыков), востребованных современными работодателями. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наряду с глубокими профессиональными знаниями инженер XXI века должен обладать развитым комплексом личностных и коммуникативных навыков, обеспечивающих успешную деятельность в условиях цифровой экономики и проектной организации производства.

Анализ анкетирования показал, что наибольшую значимость работодатели придают способности к командной работе и коопeração (25 %), что отражает актуальность проектной и междисциплинарной деятельности в инженерной сфере. Вторым по значимости направлением стали коммуникативные навыки (20 %), включающие умение аргументированно представлять решения, вести переговоры и выстраивать конструктивное взаимодействие с заказчиками и коллегами. Существенную роль работодатели отводят критическому и системному мышлению (18 %), позволяющему инженеру принимать обоснованные решения в условиях неопределённости и высокой технологической динамики.



Рис. 3. Приоритетность мягких навыков инженера XXI века (по результатам опроса работодателей Ярославской области), %.

Fig. 3. Priority of soft skills of a 21st century engineer (based on the results of a survey of employers in the Yaroslavl region), %.

Серьёзным вызовом современного инженерного образования выступает недостаточная практическая подготовка студентов. Система по-прежнему акцентирована на передаче знаний, тогда как развитию умений к экспертизе и переносу знаний уделяется меньше внимания [9]. В условиях ускоряющихся технологических изменений особую значимость приобретает способность применять теорию для решения нестандартных задач, однако традиционные лекции и семинары не формируют необходимых компетенций. Перспективным направлением становится внедрение проектного обучения, кейс-методов, инженерных конкурсов и стажировок. Одновременно выявляется проблема квалификации преподавательского состава: успешная цифровизация образовательного процесса возможна лишь при наличии педагогов, владеющих предметными и дидактическими цифровыми компетенциями [7]. На практике многие из них испытывают трудности с освоением современных инструментов, что замедляет процесс модернизации, поэтому особую актуальность приобретает разработка программ повышения квалификации, включающих инновационные методики преподавания, цифровые технологии и междисциплинарный подход. Дополнительным ограничением развития остаётся несовершенство системы оценки учебных достижений: контроль преимущественно ограничен экзаменами и тестами, тогда как методы оценки проектной деятельности, практических кейсов и командной работы применяются недостаточно [9]. Внедрение практико-ориентированных форм контроля в ряде технических вузов подтверждает их эффективность в объективном определении готовности студентов к реальной инженерной деятельности.

## Выводы

Современные вызовы, стоящие перед инженерным образованием, требуют от преподавателей технических вузов не только глубоких предметных знаний, но и способности адаптироваться к динамично меняющейся технологической и образовательной среде. В условиях цифровой трансформации и стремительного развития науки преподаватели становятся ключевыми фигурами, обеспечивающими подготовку специалистов, способных решать комплексные инженерные задачи и внедрять инновационные решения. Дидактическая компетентность преподавателя приобретает особое значение, так как именно она позволяет интегрировать фундаментальную подготовку с практикоориентированными методиками, создавая эффективную образовательную среду.

Модернизация инженерного образования требует пересмотра традиционных методик преподавания и активного внедрения проектного обучения, междисциплинарных подходов и цифровых технологий. Преподаватели должны ориентироваться не только на передачу теоретических знаний, но и на формирование у студентов навыков практической работы с современными технологическими решениями, моделирования сложных инженерных процессов и анализа данных. Особую роль играет интеграция учебного процесса с реальными производственными задачами, что обеспечивается за счёт расширения взаимодействия вузов с промышленными предприятиями, внедрения дуального образования и создания корпоративных кафедр.

## Список источников

1. Документы и материалы по вопросам модернизации инженерного образования: проблематика «Технический университет в современных условиях» (перспективы университетского технического образования, аналитика деятельности технических университетов). М.: Ассоциация технических университетов, 2024. 297 с.
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Приоритет 2030 [Электронный ресурс]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/> (дата обращения: 17.01.2025).
3. Передовые инженерные школы. Федеральный проект Министерства науки и высшего образования России [Электронный ресурс]. URL: <https://engineers2030.ru/> (дата обращения: 17.01.2025).
4. Жураковский В.М. Инженерное образование: актуальные меры и риски современной модернизации // Инновационные процессы в высшем и среднем профессиональном образовании, и профессиональном самоопределении: коллективная монография. М.: Экон-Информ, 2023. С. 138 – 151.
5. Задишвили К.М. Анализ качества инженерного образования в условиях модернизации // Проблемы инженерного и социально-экономического образования в техническом вузе в условиях модернизации высшего образования: материалы Международной научно-практической конференции. Тюмень, 20–21 мая 2021 года. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. С. 55 – 59.
6. Подлесный С.А., Козлов А.В. CDIO: цели и средства достижения // Инженерное образование. 2014. № 16. С. 8 – 13.
7. Суслова И.А., Рыжкова Т.В., Мешков В.В. Цифровая трансформация инженерного образования // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы XIII междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 24–28 февр. 2020 г. Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2020. С. 379 – 388.
8. Сыроватская В.И. Модернизация инженерного образования как условие инновационного развития современной России // Актуальные проблемы модернизации ресурсной базы производств территории опережающего социально-экономического развития "Невинномысск": сб. науч. ст. III Регион. науч.-практ. конф. Невинномысск, 08–13 апр. 2024 г. Ставрополь: Сев. -Кавк. федер. ун-т, 2024. С. 91 – 95.
9. Уваров А.Ю. На пути к цифровой трансформации школы. М.: Образование и Информатика, 2018. 120 с.
10. Долженко Р.А. Концепция CDIO как основа инженерного образования: промежуточные итоги и направления дальнейшего использования в России // Известия УГГУ. 2017. № 2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-cdio-kak-osnova-inzhenernogo-obrazovaniya-promezhutochnye-itogi-i-napravleniya-dalneyshego-ispolzovaniya-v-rossii> (дата обращения: 30.01.2025).
11. Симоньянц Р.П. Инновационные технологии подготовки инженеров на отраслевых факультетах МГТУ имени Н.Э. Баумана // Наука. Общество. Оборона. 2016. № 4 (9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-tehnologii-podgotovki-inzhenerov-na-otraslevykh-fakultetakh-mgtu-imeni-n-e-baumana> (дата обращения: 2.02.2025).

### References

1. Documents and materials on the modernization of engineering education: the topic "Technical University in Modern Conditions" (prospects for university technical education, analysis of the activities of technical universities). Moscow: Association of Technical Universities, 2024. 297 p.
2. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Priority 2030 [Electronic resource]. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/> (accessed: 17.01.2025).
3. Advanced engineering schools. Federal project of the Ministry of Science and Higher Education of Russia [Electronic resource]. URL: <https://engineers2030.ru/> (accessed: 17.01.2025).
4. Zhurakovskiy V.M. Engineering education: current measures and risks of modern modernization. Innovative processes in higher and secondary vocational education, and professional self-determination: collective monograph. Moscow: Ekon-Inform, 2023. P. 138 – 151.
5. Zadishvili K.M. Analysis of the quality of engineering education in the context of modernization. Problems of engineering and socio-economic education in a technical university in the context of higher education modernization: materials of the International scientific and practical conference. Tyumen, May 20–21, 2021. Tyumen: Tyumen Industrial University, 2021. P. 55 – 59.
6. Podlesny S.A., Kozlov A.V. CDIO: goals and means of achievement. Engineering education. 2014. No. 16. P. 8 – 13.
7. Suslova I.A., Ryzhkova T.V., Meshkov V.V. Digital transformation of engineering education. Science. Informatization. Technologies. Education: Proc. of the XIII international. scientific-practical. conf. Yekaterinburg, February 24–28, 2020. Yekaterinburg: Publishing house of RSPPU, 2020. P. 379 – 388.
8. Syrovatskaya V.I. Modernization of engineering education as a condition for innovative development of modern Russia. Actual problems of modernization of the resource base of production in the territory of advanced socio-economic development "Nevinnomyssk": Coll. scientific. Art. III Regional. scientific-practical. conf. Nevinnomyssk, April 8–13. 2024 Stavropol: North Caucasus Federal University, 2024. P. 91 – 95.
9. Uvarov A.Yu. Towards the Digital Transformation of Schools. Moscow: Education and Informatics, 2018. 120 p.
10. Dolzhenko R.A. The CDIO Concept as the Basis for Engineering Education: Interim Results and Directions for Further Use in Russia. Bulletin of the Ural State Mining University. 2017. No. 2 (46). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-cdio-kak-osnova-inzhenernogo-obrazovaniya-promezhutochnye-itogi-i-napravleniya-dalneyshego-ispolzovaniya-v-rossii> (accessed: 30.01.2025).
11. Simonyants R.P. Innovative technologies for training engineers at industry faculties of Bauman Moscow State Technical University. Science. Society. Defense. 2016. No. 4 (9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-tehnologii-podgotovki-inzhenerov-na-otraslevykh-fakultetakh-mgtu-imeni-n-e-baumana> (accessed: 02.02.2025).

### Информация об авторах

**Смирнова А.А.**, старший преподаватель института Экономики и менеджмента, Ярославский государственный технический университет, [smirnovaaa@ystu.ru](mailto:smirnovaaa@ystu.ru)

© Смирнова А.А., 2025