

## **МЕХАНИЗМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

**Н. В. Молоткова, Е. А. Ракитина, А. И. Попов**

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия*

*Рецензент д-р пед. наук, профессор Н. П. Пучков*

**Ключевые слова:** качество образования; педагогические инновации; профессиональное инженерное образование; управление образованием; цифровая экономика; электронная информационно-образовательная среда.

**Аннотация:** Обоснована необходимость инновационного обновления профессионального образования на основе его цифровизации, выделены ключевые направления внедрения цифровых технологий в профессиональное образование. Даны описания подходов к проектированию организационно-педагогического механизма использования цифровой образовательной среды при подготовке инженеров.

Представленные в статье результаты научных исследований могут быть использованы для повышения эффективности профессионального образования.

Цифровизация как ключевой атрибут процесса становления инновационной экономики страны быстрыми темпами входит во все сегменты народного хозяйства и затрагивает как вопросы управления деятельностью отдельных предприятий и отраслей в целом, так и технологические процессы, определяющие производство готового продукта [1, 2]. Реализация доктрины создания передовой цифровой экономики в Российской Федерации требует соответствующей подготовки специалистов, способных не только творчески мыслить и максимально использовать свой интеллектуальный и креативный потенциал при осуществлении профессиональной

---

Молоткова Наталия Вячеславовна – доктор педагогических наук, первый проректор ТамбГТУ, профессор кафедры «Коммерция и бизнес-информатика»; Ракитина Елена Александровна – доктор педагогических наук, начальник управления образовательных программ, профессор кафедры «Менеджмент»; Попов Андрей Иванович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Техника и технологии производства нанопродуктов», начальник отдела электронного обучения, e-mail: olimp\_porov@mail.ru; ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

деятельности, но и эффективно работать в цифровом пространстве, внедряя передовые информационно-коммуникационные технологии в производственный процесс. С учетом тесного взаимодействия и взаимозависимости всех экономических процессов и, прежде всего, процессов производства и потребления, цифровая грамотность востребована не только с позиции профессиональной самореализации, но и для обычной жизни, качественного удовлетворения своих потребностей при помощи товаров, действующих на основе использования цифровых технологий.

Востребованность способности осуществлять профессиональную деятельность в цифровом пространстве предполагает активное использование такого пространства и в процессе профессионального становления в вузе. При этом модернизация профессионального образования в сторону цифрового образования должна учитывать и максимально использовать его положительный потенциал на основе всестороннего научного исследования и учета происходящих при этом психолого-педагогических процессов. Необходимо, избегая крайностей во внедрении и расширении использования цифровых технологий в образовании, обеспечить условия для повышения качества образования и степени удовлетворенности стейкхолдеров за счет наиболее обоснованного использования возможностей цифровой образовательной среды. Особую актуальность приобретает задача совершенствования инженерного образования, как в контексте достижения более высокого уровня освоения профессиональных компетенций, востребованных в реальном секторе экономики, так и общеинтеллектуального и духовного развития личности каждого обучающегося [3, 4]. Именно конкурентоспособные инженерные кадры, обладающие способностью осуществлять творческую профессиональную деятельность в цифровом пространстве, станут основным человеческим капиталом формирующейся инновационной экономики.

Решение задачи повышения качества инженерного образования посредством его цифровизации происходит в условиях ограниченности использования ресурсов – финансовых, временных и трудовых, поэтому необходимо выделить стратегические наиболее важные направления внедрения цифровых технологий в профессиональное образование на ближайшую перспективу. На основе анализа тенденций развития рынка образовательных услуг, последних достижений психолого-педагогических исследований и проводимой государством политики в области цифровизации экономики к таким направлениям можно отнести:

- создание единого национального образовательного пространства, когда обучающийся любого вуза сможет использовать разработанные на высоком методическом уровне образовательные ресурсы, отражающие последние научные достижения по приоритетным направлениям;
- построение системы опережающего обучения, учитывающего тенденции развития как техники и технологий, так и рынка рабочей силы;
- предоставление обучающимся возможности формировать индивидуальную образовательную траекторию с позиции содержания на основе внедрения адаптивной системы управления профессиональным образованием [5];

– обеспечение учета индивидуальных особенностей восприятия информации и предпочтительных режимов организации обучения посредством гармоничного сочетания традиционных технологий обучения и деятельности в цифровой образовательной среде. Решение данной задачи открывает дополнительные горизонты для качественного освоения профессиональной области лицам с ограниченными возможностями;

– широкое внедрение в образовательный процесс технических средств, использующих цифровые технологии, для формирования наиболее востребованных трудовых функций, в том числе готовности к деятельности в условиях психологического напряжения.

Цифровизация образования сдерживается объективными и субъективными причинами. Преодоление ряда из них возможно ресурсами образовательной организации, а масштабность и фондоемкость других предполагают активное участие государства (как на уровне нормативно-правового обеспечения, так и посредством финансовой поддержки).

Рассмотрим подробнее действия, которые технический вуз должен осуществить в рамках функционирования механизма активного использования цифровой образовательной среды в инженерном образовании.

В современных условиях деятельности образовательных учреждений приоритетным будет интенсивное системное развитие их электронной информационно-образовательной среды. В краткосрочном периоде это достигается переводом в цифровой формат части традиционных компонентов образовательного процесса, разработанных на высоком методическом уровне и прошедших длительную апробацию. Сюда можно отнести создание видеоматериалов с лекциями ведущих преподавателей фундаментальных и профессиональных дисциплин, развитие системы тестирования, создание фонда видеороликов с необходимыми для качественной подготовки инженера технологическими процессами и т.п. С одной стороны, значительная часть из данных материалов уже содержательно и методически подготовлена и используется в традиционных образовательных технологиях, поэтому процесс цифровизации возможно осуществить в сжатые сроки и с приемлемыми финансовыми затратами. С другой, – их использование возможно при реализации различных образовательных программ, при этом высвобождается время преподавателя для организации творческой работы с обучающимися в индивидуальном режиме. Все это делает создание данного блока цифрового контента выгодным для вуза.

В долгосрочной перспективе для развития цифровой образовательной среды университета необходимо целенаправленно создавать различные онлайн-курсы (как для включения в основную профессиональную образовательную программу (ОПОП), так и способствующие личностному развитию обучающихся), внедрять технологии командного выполнения проектов полного жизненного цикла с опорой на возможности коммуникации в цифровой среде и т.п.

Трудность выполнения поставленных задач цифровизации обусловлена психологической инерцией части преподавателей, а иногда и их активным сопротивлением переменам вследствие ожиданий ухудшения своего положения. Ситуацию осложняет и встречающийся в среде научно-педагогических работников недостаточный уровень сформированности способности к разработке электронных курсов, в том числе и вследствие слабого владения информационно-коммуникационными компетенциями.

Для системы повышения квалификации рассмотренные обстоятельства детерминируют усиление доли воспитывающего обучения, направленного на развитие психолого-педагогических компетенций преподавателей. К сожалению, некоторые преподаватели с трудом воспринимают педагогические инновации, организуя свою деятельность на основе морально устаревших технологий обучения, по которым обучались сами. Усугубляет проблему перехода к инновационным образовательным технологиям и наличие у большинства научно-педагогических кадров технических вузов лишь эмпирических педагогических знаний, не подкрепленных теоретической базой в области дидактики высшего образования.

Совершенствование педагогического мастерства преподавателей и формирование их готовности к деятельности в цифровой информационной образовательной среде достигается посредством:

- информирования научно-педагогических работников об общих тенденциях развития профессионального образования, происходящих в нем структурных и содержательных изменениях, роли и месте преподавателя в эпоху цифрового образования. По итогам данного блока должно быть сформировано понимание и внутреннее принятие широкого внедрения цифрового образования в систему подготовки кадров;

- формирования готовности преподавателей к развитию образовательного процесса на основе использования ресурсов цифровой образовательной среды Российской Федерации, и, прежде всего, массовых онлайн-курсов, позволяющих существенно дополнить и углубить освоение обучающимися содержания обучения, развить их личностные характеристики и духовно-нравственные качества;

- формирования способности к созданию и использованию собственных электронных образовательных ресурсов, в том числе и онлайн-курсов. Данная подготовка включает две составляющие – педагогическую и овладение информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ). Педагогическая составляющая направлена на повышение уровня знаний в области дидактики высшей школы, изучение передовых технологий профессионального образования и психолого-педагогических особенностей их использования при реализации конкретных образовательных программ, формирование готовности к сопровождению индивидуального личностного развития студентов. Владение ИКТ позволит преподавателю технически и технологически реализовать свою методику обучения на цифровом уровне (самому разрабатывая электронные образовательные ресурсы и участвуя в составе коллективов исполнителей в создании массовых онлайн-курсов для размещения в национальной цифровой образовательной среде);

- стимулирования инновационной активности преподавателей через конкурсы электронных образовательных ресурсов, творческие соревнования по использованию цифровой образовательной среды при подготовке обучающихся; существенное значение будет иметь развитие творческих способностей научно-педагогических кадров, стимулирование педагогических инноваций [6].

Развитие цифровой образовательной среды университета и повышение компетентности научно-педагогических работников создает все предпосылки для цифровизации профессионального инженерного образования, которая предполагает модернизацию на уровне вуза самого образовательного процесса в сторону его индивидуализации и учета ожиданий каждой группы потребителей, более тесной связи обучения и современного производства посредством ИКТ и широкого внедрения проектного обучения.

Решение задачи модернизации образования осуществляется посредством комплекса мероприятий, включающего:

- организацию опережающего обучения и подготовку кадров с учетом тенденций развития экономики; это достигается на основе проектирования для каждого обучающегося индивидуальной образовательной траектории при использовании и как ресурсов университета и цифровой образовательной среды Российской Федерации;

- дополнение традиционных способов обучения различными формами деятельности в цифровой образовательной среде, что обеспечит как сопричастность к тенденциям развития молодежной субкультуры, так и позволит создать обучающимся более гибкий режим освоения профессиональной области;

- усиление духовно-нравственного развития обучающихся посредством расширения «цифровых» факультативных курсов, ориентированных на общечеловеческие ценности; сопровождение информального образования в электронной среде, в том числе предполагающего позиционирование инженерного образования в сознании молодежи;

- обеспечение доступности инженерного образования для лиц с ограниченными возможностями в части освоения умений и навыков профессиональной деятельности при использовании виртуальных лабораторных практикумов и тренажеров;

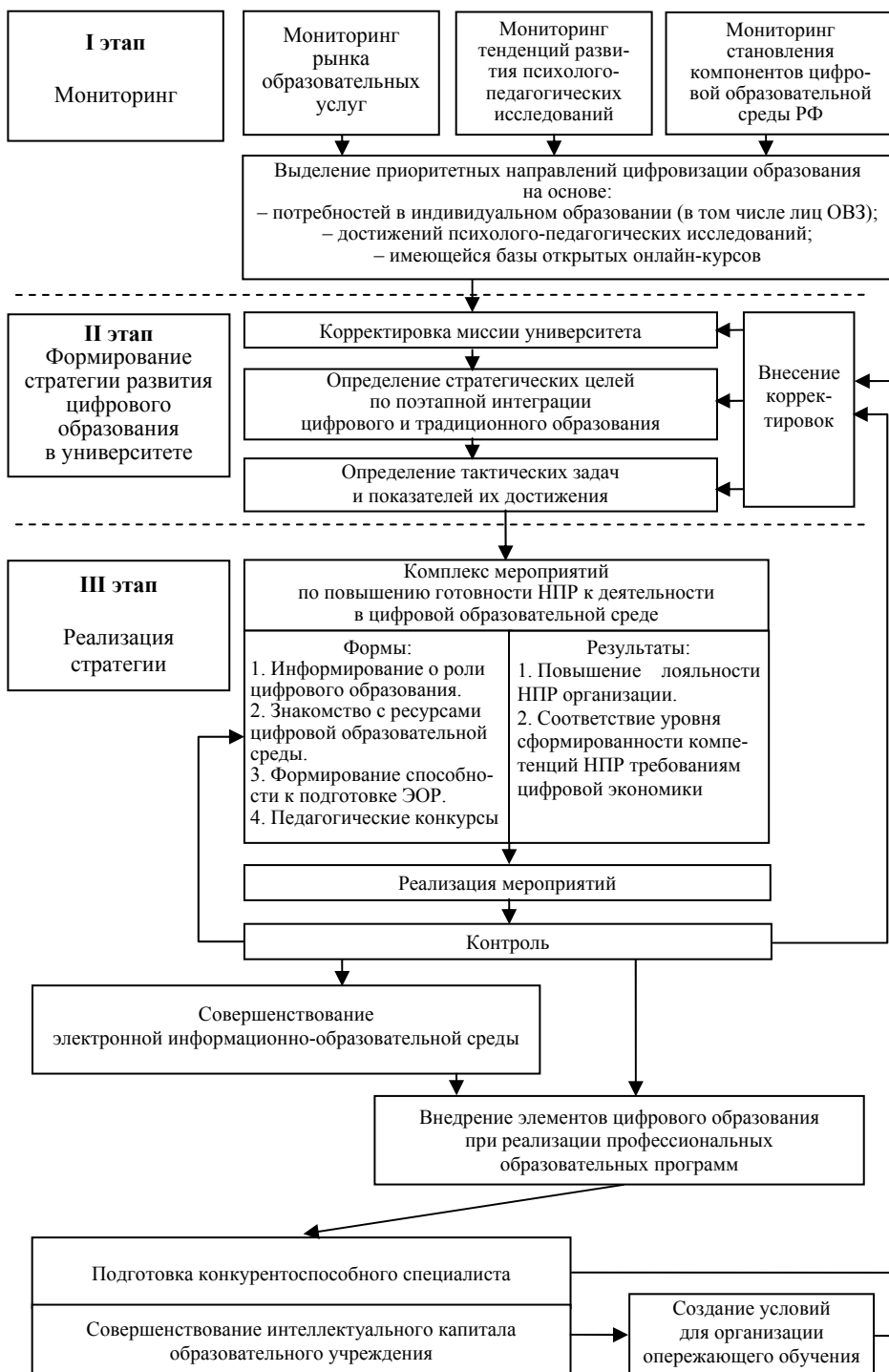
- сопровождение творческого развития одаренных студентов посредством доступа их к базам творческих заданий и организации интерактивной работы неформальных коллективов в дистанционном формате [7];

- организация проектного обучения в рамках взаимодействия с промышленными предприятиями в электронной информационно-образовательной среде университета на основе создания учебных коллективов из обучающихся различных форм и курсов, привлечения в качестве экспертов ведущих специалистов-практиков.

Рассмотренные первоочередные компоненты цифровизации профессионального образования и использования цифровой образовательной среды в инженерном образовании являются составными частями организационно-педагогического механизма, обеспечивающего интеграцию ресурсов образовательной организации и цифрового образовательного пространства (рис. 1).

Данный механизм включает следующие этапы:

I. Мониторинг ключевых сегментов внешней среды, определяющих приоритетные направления цифровизации образования в современных условиях.



**Рис. 1. Организационно-педагогический механизм управления развитием цифрового образования и использованием цифровой образовательной среды в инженерном образовании:**

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья; НПР – научно-педагогический работник;  
 ЭОР – электронный образовательный ресурс

II. Формирование стратегии развития цифрового образования в образовательном учреждении, которая, дополняя общую стратегию развития университета, позволит ему быть конкурентоспособным и упрочить свое положение в качестве центра подготовки инженерных кадров для потребностей региона.

III. Реализация стратегии цифровизации инженерного образования посредством максимального использования потенциала цифровой образовательной среды, включающая: мероприятия, повышающие уровень готовности научно-педагогических кадров к внедрению компонентов цифрового образования; деятельность по совершенствованию электронной информационно-образовательной среды университета; внедрение элементов цифрового образования при реализации основных профессиональных образовательных программ.

Традиции качественного инженерного образования, заложенные еще в Тамбовском институте химического машиностроения, активно развиваются в Тамбовском государственном техническом университете (ТГТУ). Сложившиеся в вузе более чем за полвека существования научно-методические школы, активная творческая позиция преподавателей университета и их нацеленность на поиск новых технологий и средств обучения позволяет организовывать учебный процесс с учетом всех достижений педагогической науки, ориентируясь на учет личностных особенностей каждого студента.

Представленный организационно-педагогический механизм реализован в практической деятельности университета для определения целей стратегического развития и совершенствования образовательной деятельности. Необходимость повышения качества предоставляемого образования, возможность включения в непрерывное образование обучающихся без отрыва от производства и лиц с ограниченными возможностями обусловили развитие цифровой образовательной среды в рамках стратегии создания Открытого университета. Компоненты цифровой образовательной среды вуза – системы VitaLMS и MirapolisLMS (<http://vitalms.tstu.ru/>, <http://b52030.vg.mirapolis.ru>) всесторонне отражают накопленный методический опыт освоения учебных дисциплин и разработанные учебно-методические комплексы. Вследствие этого, преподавателю предоставляются широкие возможности по интенсификации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, преподаватель может создавать необходимый студенту для выхода на эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности контент, включающий:

- интерактивные мультимедийные текстовые страницы с картинками, видеороликами, слайдами, аудиофайлами, виртуальными лабораторными;
- видеолекции, как записанные с помощью специальных программ, так и являющиеся вариантом прочтения лекций перед аудиторией;
- инструменты проверки знаний;
- управление информационными потоками взаимодействия со студентами.

Данная система предполагает реализацию адаптивного управления процессом профессионального совершенствования обучающихся через

добавление заданий (в том числе и творческих), ориентируясь на анализ их интересов и уровня подготовленности. Посредством инструментов данной системы можно организовывать сопровождение прохождения индивидуальной образовательной траектории каждым обучающимся до получения в учебной деятельности оригинального, творческого результата, регулярно предоставлять в качестве информационной поддержки сведения о новейших достижениях в интересующей обучающихся области.

Организация самостоятельной работы студента обеспечивается не только актуальностью контента, но и возможностью работы с ним, используя стационарные компьютеры, персональные смартфоны и планшеты через свободный Wi-Fi-доступ к Интернету.

Активная работа по созданию онлайн-курсов позволила охватить в той или иной мере более 1000 учебных дисциплин, причем более 200 курсов имеют высокий уровень методической проработанности, а остальные находятся на стадии добавления контента и апробации. Тем самым создан фундамент для выхода цифровой образовательной среды университета на качественно новый уровень, предшествующий переходу к созданию массовых открытых онлайн-курсов.

Нацеленность ТГТУ на использование цифровой образовательной среды реализуется также посредством использования при освоении отдельных модулей образовательной программы электронных ресурсов ведущих университетов Российской Федерации, и, прежде всего размещенных на «Национальной платформе открытого образования».

Использование массовых открытых онлайн-курсов позволяет существенно повысить эффективность самостоятельной работы студентов, когда каждый из них в соответствии со своими потребностями и способностями может повысить свой интеллектуальный уровень, более качественно подготовиться к основным видам профессиональной деятельности и приобрести дополнительные компетенции сверх учебного плана. Каждый из указанных результатов повышает конкурентные преимущества выпускника на рынке труда.

Важным направлением цифровизации образования является активное использование электронной информационно-образовательной среды университета в процессе сопровождения профессионального самоопределения школьников, что создает дополнительные предпосылки для осознанного выбора профессии и устойчивой внутренней мотивации к получению образования в университете.

Предложенный организационно-педагогический механизм управления развитием цифрового образования на уровне вуза и использованием цифровой образовательной среды в инженерном образовании позволяет повысить качество подготовки специалистов по техническим специальностям. Университет при этом получает все шансы стать подлинно Открытым университетом, способным удовлетворить на высоком уровне образовательные потребности различных групп населения, в том числе и лиц с ограниченными возможностями, и готовить квалифицированные кадры для инновационного развития экономики региона.



### Список литературы

1. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 г. №1632-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 05.06.2018).
2. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 01.03.2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_291976](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976) (дата обращения: 05.06.2018).
3. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А. И. Рудской [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 216 с.
4. Дорофеев, А. А. Инженерные научно-образовательные школы и модернизация отечественного высшего образования / А. А. Дорофеев // *Alma mater. Вестник высшей школы.* – 2018. – № 1. – С. 60 – 66.
5. Краснянский, М. Н. Математическое моделирование адаптивной системы управления профессиональным образованием / М. Н. Краснянский, А. И. Попов, А. Д. Обухов // *Вестник Тамб. гос. техн. ун-та.* – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 196 – 208.
6. Молоткова, Н. В. Креативно-педагогический потенциал преподавателя вуза как основа эффективного функционирования регионального вуза / Н. В. Молоткова, Е. А. Ракитина, А. И. Попов // *Развитие личности как стратегия современной системы образования : материалы Междунар. науч.-практ. конф.* – Воронеж, 2016. – С. 69 – 74.
7. Попов, А. И. Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе : монография / А. И. Попов, Н. П. Пучков. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО «ТГТУ», 2010. – 212 с.

### References

1. <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (accessed 05 June 2018).
2. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_291976](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976) (accessed 05 June 2018).
3. Rudskoj A.I., Borovkov A.I., Romanov P.I., Kiseleva K.N. *Inzhenernoe obrazovanie: mirovoj opyt podgotovki intellektual'noj ehliny* [Engineering education: the world experience of training the intellectual elite], St. Petersburg: Izdatel'stvo Politekhn. un-ta, 2017, 216 p. (In Russ.)
4. Dorofeev A.A. [Engineering scientific-educational schools and modernization of domestic higher education], *Alma mater. Vestnik vysshej shkoly* [Alma mater. Herald of the Higher School], 2018, no. 1, pp. 60-66. (In Russ.)
5. Krasnyanskij M.N., Popov A.I., Obuhov A.D. [Mathematical modeling of the adaptive control system of vocational education], *Transactions of the Tambov State Technical University*, 2017, vol. 23, no. 2, pp. 196-208. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Molotkova N.V., Rakitina E.A., Popov A.I. *Razvitie lichnosti kak strategiya sovremennoj sistemy obrazovaniya: materialy Mezhdunarodny nauchno-praktich. konf.* [Development of the personality as a strategy of the modern education system: materials of the Intern. scientific-practical. conf], Voronezh, 2016, pp. 69-74. (In Russ.)
7. Popov A.I., Puchkov N.P. *Metodologicheskie osnovy i prakticheskie aspekty organizacii olimpiadnogo dvizheniya po uchebnym disciplinam v vuze* [Methodological bases and practical aspects of the organization of the Olympiad movement on academic subjects in the university], Tambov: Izdatel'stvo GOU VPO "TGTU", 2010, 212 p. (In Russ.)

## **The Mechanism of Using Digital Educational Environment in Engineering Education**

**N. V. Molotkova, E. A. Rakitina, A. I. Popov**

*Tambov State Technical University, Tambov, Russia*

**Keywords:** digital economy; professional engineering education; pedagogical innovations; quality of education; electronic information and educational environment; education management.

**Abstract:** The necessity of innovative transformations in professional education on the basis of its digitalization is substantiated; the key directions of introduction of digital technologies in professional education are outlined; the approaches to designing the organizational and pedagogical mechanism of using the digital educational environment in the training of engineers are described.

The results of scientific research presented in the article can be used to increase the effectiveness of professional education.

---

© Н. В. Молоткова, Е. А. Ракина, А. И. Попов, 2018