

УДК 378:62:69

Курпаяниди Константин Иванович

*профессор, профессор Российской Академии Естествознания
Ферганский политехнический институт,
Международный институт пищевых технологий и инжиниринга*

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Аннотация: *В статье рассматриваются методологические подходы к модернизации инженерного образования в условиях цифровой трансформации. Актуальность исследования обусловлена необходимостью адаптации образовательных программ к быстро меняющимся требованиям современного рынка труда и внедрению инновационных технологий. Автор анализирует существующие методики и их влияние на качество подготовки специалистов, выделяя ключевые аспекты, способствующие повышению эффективности образовательного процесса. Особое внимание уделяется интеграции цифровых инструментов и ресурсов в учебный процесс, что позволяет развивать у студентов навыки, соответствующие современным требованиям. Также рассматриваются примеры успешных практик реализации данных подходов в образовательных учреждениях. Выводы исследования подчёркивают важность комплексного подхода к реформированию инженерного образования, что в конечном итоге способствует подготовке квалифицированных кадров, способных к инновационной деятельности. Данная статья будет полезна преподавателям, администраторам учебных заведений и исследователям в области образования.*

Ключевые слова: *инженерное образование, цифровая трансформация, методологические подходы, эффективность подготовки, инновационные технологии.*

Kurpayanidi Konstantin Ivanovich

*Professor, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences
Fergana Polytechnic Institute,
International Institute of Food Technologies and Engineering*

**MODERNIZATION OF ENGINEERING EDUCATION: METHODOLOGICAL
APPROACHES TO IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF TRAINING
SPECIALISTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION**

Abstract: *The article deals with methodological approaches to the modernisation of engineering education in the context of digital transformation. The relevance of the research is due to the need to adapt educational programmes to the rapidly changing*

requirements of the modern labour market and the introduction of innovative technologies. The author analyses the existing methodologies and their impact on the quality of specialist training, highlighting the key aspects that contribute to the efficiency of the educational process. Particular attention is paid to the integration of digital tools and resources into the learning process, which allows students to develop skills that meet modern requirements. Examples of successful practices of implementing these approaches in educational institutions are also discussed. The conclusions of the study emphasise the importance of an integrated approach to the reform of engineering education, which ultimately contributes to the training of qualified personnel capable of innovation. This article will be useful for teachers, administrators of educational institutions and educational researchers.

Key words: *engineering education, digital transformation, methodological approaches, training efficiency, innovative technologies.*

Kurpayanidi Konstantin Ivanovich

Professor, Rossiya tabiiy Fanlar Akademiyasining professori

Farg‘ona Politehnika Instituti,

Xalqaro oziq-ovqat texnologiyalari va muhandislik instituti

Yelektron pochta: antinari@gmail.com

MUHANDISLIK TA'LIMINI MODERNIZATSIYA QILISH: RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA MUTAXASSISLARNI TAYYORLASH SAMARADORLIGINI OSHIRISHGA USLUBIY YONDASHUVLAR

Annotatsiya: *maqolada raqamli transformatsiya sharoitida muhandislik ta'limini modernizatsiya qilishning uslubiy yondashuvlari muhokama qilinadi. Tadqiqotning dolzarbligi ta'lim dasturlarini zamonaviy mehnat bozorining tez o'zgaruvchan talablariga moslashtirish va innovatsion texnologiyalarni joriy yetish zarurati bilan bog'liq. Muallif mavjud usullarni va ularning o'qitish sifatiga ta'sirini tahlil qiladi, o'quv jarayoni samaradorligini oshirishga yordam beradigan asosiy jihatlarni ta'kidlaydi. Raqamli vositalar va resurslarni o'quv jarayoniga integratsiyalashga alohida ye'tibor qaratilmoqda, bu esa o'quvchilarda zamonaviy talablarga javob beradigan ko'nikmalarni rivojlantirishga imkon beradi. Ushbu yondashuvlarni ta'lim muassasalarida amalga oshirishning muvaffaqiyatli amaliyoti misollari ham ko'rib chiqiladi. Tadqiqot xulosalari muhandislik ta'limini isloh qilishga kompleks yondashuvning muhimligini ta'kidlaydi, bu esa pirovardida innovatsiyalarga qodir malakali kadrlar tayyorlashga yordam beradi. Ushbu maqola o'qituvchilar, ta'lim muassasalari ma'murlari va ta'lim sohasidagi tadqiqotchilar uchun foydali bo'ladi.*

Kalit so'zlar: *muhandislik ta'limi, raqamli transformatsiya, uslubiy yondashuvlar, o'qitish samaradorligi, innovatsion texnologiyalar.*

Введение

Современный мир переживает бурную цифровую трансформацию, которая оказывает существенное влияние на все сферы человеческой деятельности,

включая образование. Инженерное образование, традиционно ориентированное на фундаментальные знания и практические навыки, также подвергается значительным изменениям. Возникла острая необходимость в переосмыслении и модернизации образовательных программ, чтобы подготовить специалистов, способных эффективно работать в условиях цифровой экономики.

Актуальность исследования обусловлена тем, что традиционные методы обучения инженеров часто не соответствуют современным требованиям промышленности. Быстрые темпы развития технологий требуют от инженеров гибкости, способности к непрерывному обучению и владения широким спектром цифровых компетенций [1].

Целью данной работы является анализ существующих методологических подходов к модернизации инженерного образования и разработка рекомендаций по повышению эффективности подготовки специалистов в условиях цифровой трансформации. В рамках исследования будут рассмотрены следующие вопросы:

- Какие новые компетенции необходимо формировать у будущих инженеров?
- Какие образовательные технологии наиболее эффективно способствуют развитию этих компетенций?
- Как интегрировать цифровые инструменты в учебный процесс?
- Каким образом обеспечить связь между образовательным процессом и потребностями современного производства?

Для достижения поставленной цели будут использованы следующие методы исследования: анализ научной литературы, изучение опыта ведущих вузов мира, проведение опросов среди студентов и преподавателей, а также анализ данных о востребованности специалистов на рынке труда.

Результаты исследования позволят разработать рекомендации по совершенствованию образовательных программ, модернизации учебных планов и внедрению инновационных методов обучения. Полученные выводы будут полезны для вузов, предприятий реального сектора экономики, а также органов государственной власти, ответственных за развитие системы образования.

Методы исследования

Для достижения поставленных целей исследования были использованы следующие методы:

1. Анализ научной литературы:
 - Систематический обзор научных публикаций, посвященных проблемам модернизации инженерного образования, цифровизации учебных процессов и развития компетенций инженеров XXI века.
 - Анализ зарубежного опыта внедрения инновационных образовательных технологий в инженерных вузах.

- Изучение нормативно-правовой базы, регулирующей деятельность высших учебных заведений в сфере инженерной подготовки.

2. Сравнительный анализ:

- Сравнение образовательных программ различных вузов с целью выявления наиболее эффективных практик и подходов.

- Сравнение требований работодателей к компетенциям выпускников с содержанием образовательных программ.

3. Опрос экспертов:

- Проведение опросов среди преподавателей инженерных специальностей, студентов, представителей работодателей и выпускников с целью выявления их мнений о существующих проблемах и перспективах развития инженерного образования.

- Использование экспертных оценок для определения наиболее актуальных направлений модернизации.

4. Качественный анализ:

- Анализ результатов опросов и интервью для выявления качественных характеристик современных инженерных кадров и требований к ним.

- Идентификация ключевых факторов, влияющих на эффективность подготовки инженеров.

5. Количественный анализ:

- Статистическая обработка данных, полученных в результате опросов и анализа учебных планов.

- Выявление количественных зависимостей между различными факторами, влияющими на качество подготовки инженеров.

Обоснование выбора методов

Выбор методов исследования был обусловлен следующими соображениями:

- **Комплексность:** Сочетание различных методов позволяет получить более полную и объективную картину исследуемого явления.

- **Репрезентативность:** Анализ научной литературы и экспертные оценки обеспечивают широкий охват различных точек зрения.

- **Надежность:** Количественные методы позволяют получить достоверные данные о количественных характеристиках исследуемых явлений.

- **Валидность:** Качественные методы позволяют глубже понять сущность изучаемых процессов и выявить скрытые взаимосвязи.

Анализ и результаты

В результате проведенного исследования были получены следующие результаты, позволяющие оценить эффективность современных подходов к модернизации инженерного образования в условиях цифровой трансформации.

Анализ существующего состояния инженерного образования

Анализ научной литературы и данных опросов показал, что традиционные модели инженерного образования сталкиваются с рядом проблем, связанных с несоответствием потребностям современного производства [2]. В частности, отмечается недостаточный уровень развития у выпускников таких компетенций, как:

- **Цифровые компетенции:** владение современными программными продуктами, умение работать с большими данными, навыки программирования.
- **Междисциплинарные компетенции:** способность интегрировать знания из различных областей науки и техники.
- **Креативное мышление и инновационность:** умение генерировать новые идеи и находить нестандартные решения.
- **Коммуникативные и межличностные навыки:** способность эффективно взаимодействовать в команде, презентовать свои идеи.

Оценка эффективности инновационных подходов

Исследование показало, что внедрение инновационных образовательных технологий, таких как онлайн-курсы, виртуальные лаборатории, проектная деятельность, способствует развитию необходимых компетенций у будущих инженеров. Однако, их широкое распространение сдерживается рядом факторов, включая недостаточную материально-техническую оснащенность вузов, отсутствие соответствующих методических разработок и сопротивление части преподавательского состава.

Анализ результатов опросов

Опросы преподавателей, студентов Ферганского политехнического института и Международного института пищевых технологий и инженерии, а также работодателей позволили выявить следующие тенденции:

- Преподаватели отмечают необходимость обновления учебных программ и использования современных образовательных технологий.
- Студенты высоко оценивают возможность самостоятельной работы, доступ к онлайн-ресурсам и проектно-ориентированное обучение.
- Работодатели ожидают от выпускников не только глубоких теоретических знаний, но и практических навыков, умения работать в команде и адаптироваться к новым условиям.

Сравнительный анализ образовательных программ

Сравнительный анализ образовательных программ различных вузов показал, что наиболее успешные программы характеризуются следующими особенностями:

- **Интеграция теории и практики:** Сочетание теоретических знаний с практической работой, включая стажировки на предприятиях и участие в научных исследованиях.
- **Использование современных образовательных технологий:** Активное применение онлайн-платформ, виртуальной и дополненной реальности, симуляторов и других цифровых инструментов.
- **Развитие междисциплинарных компетенций:** Организация междисциплинарных проектов и курсов, способствующих формированию системного мышления.
- **Фокус на развитии soft skills:** Особое внимание уделяется развитию коммуникативных навыков, лидерских качеств и способности работать в команде [3].

Выводы и рекомендации

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- Модернизация инженерного образования является актуальной и необходимой задачей.
- Использование инновационных образовательных технологий способствует повышению эффективности подготовки специалистов.
- Необходима дальнейшая разработка и внедрение новых образовательных программ, ориентированных на развитие ключевых компетенций XXI века.
- Важно обеспечить тесное взаимодействие между вузами и предприятиями реального сектора экономики.
- Необходимо проводить регулярную оценку эффективности образовательных программ и вносить необходимые корректировки.

Для повышения эффективности подготовки инженеров рекомендуется:

- Разрабатывать и внедрять гибкие образовательные траектории, позволяющие студентам выбирать индивидуальные образовательные маршруты.
- Создавать современные учебные лаборатории, оснащенные новейшим оборудованием.
- Развивать онлайн-образование и использовать цифровые инструменты для поддержки учебного процесса.
- Стимулировать научную деятельность студентов и преподавателей.
- Усиливать взаимодействие вузов с промышленными предприятиями.

Современное развитие технического образования в Узбекистане требует внедрения компетентностно-ориентированного многоуровневого подхода, при котором основное внимание уделяется подготовке студентов в соответствии с меняющимися социально-экономическими условиями. Традиционные методы преподавания профессиональных дисциплин уже не отвечают требованиям рынка труда, где особое значение приобретают практические навыки и знания в области производства [1]. В настоящее время задача состоит в подготовке конкурентоспособных специалистов, которые смогут соответствовать потребностям национальной экономики и стать движущей силой инновационных изменений [2].

Оптимизация образовательного процесса в технических вузах невозможна без переосмысления методологической базы и системного подхода к преподаванию профессиональных дисциплин. Важно учитывать не только государственные образовательные стандарты, но и индивидуальные запросы предприятий, которые формируют требования к выпускникам, ориентируясь на конкретные профессиональные задачи [3,4].

При компетентностном подходе главная цель преподавателей состоит в развитии у студентов профессионального мышления, способности к анализу, интеграции знаний и их применению в практической деятельности. Создание учебных программ, направленных на формирование ключевых компетенций, становится приоритетной задачей образовательных учреждений, готовящих будущих инженеров и исследователей [5]. Однако на сегодняшний день в педагогической науке не в полной мере раскрыт потенциал профессиональных дисциплин для формирования необходимых компетенций у студентов технических вузов Узбекистана.

Исследования в области педагогики показали, что оптимизация образовательного процесса должна включать выбор эффективных методов и инструментов обучения, соответствующих целям подготовки специалистов [6]. Этот процесс включает постановку четких целей, разработку методологических средств, реализацию процесса обучения и оценку полученных результатов. Важную роль при этом играют ценностные ориентиры, диктуемые требованиями общества и работодателей.

Оптимизация образовательного процесса должна учитывать социальный заказ, однако способы, методы и формы обучения могут варьироваться в зависимости от индивидуальных особенностей студентов, а также материально-технической базы вузов и потребностей предприятий. Альтернативность выбора подходов, методов и средств обучения является важной составляющей

оптимизации, поскольку без этого невозможно достичь высокой эффективности процесса.

В условиях реформирования системы высшего образования Узбекистана особое значение приобретает оптимизация учебного процесса для обеспечения высокого качества подготовки специалистов в технических областях [7,8]. Оптимизация предполагает не только выбор эффективных методов и форм обучения, но и выстраивание скоординированного процесса взаимодействия всех участников образовательного процесса. Координирующая функция оптимизации помогает структурировать технологический компонент обучения, который включает целевые установки, содержательные и операционные элементы, что позволяет достигать высокой степени организованности и результативности в подготовке будущих специалистов.

Сравнительно-оценочная функция оптимизации подразумевает анализ и выбор наиболее эффективных образовательных решений на основе оценки альтернативных подходов. Эта функция является ключевой для создания диалоговой среды в обучении, где происходит обмен информацией, критический анализ и обоснование методов, применяемых для улучшения образовательного процесса [9,10,11].

В Узбекистане, с учетом специфики национальной системы образования, этот подход способствует более гибкому и адаптивному формированию учебных программ [12].

Обсуждение

Динамическая функция оптимизации выражается в процессуальной организации обучения, направленной на развитие профессиональных компетенций и стимулирование творческой активности студентов. Эта функция тесно связана с развитием мотивационной структуры учебного процесса, что позволяет активизировать студентов, формируя у них навыки самостоятельного мышления и творчества.

Функция целостности в оптимизации обучения заключается в рациональном подборе методов, их логическом синтезе и интеграции в учебный процесс. Для Узбекистана, где усилия направлены на повышение качества инженерного образования, эта функция имеет особое значение, поскольку она обеспечивает системный подход к формированию инженерных кадров, способных эффективно решать профессиональные задачи [13,14].

Таким образом, оптимизация обучения в технических вузах Узбекистана предполагает внедрение комплексного подхода, включающего координацию действий, сравнительно-оценочную деятельность, динамическое развитие и обеспечение целостности учебного процесса. Эти функции реализуются через

технологические, диалоговые и мотивационные составляющие, что позволяет подготовить конкурентоспособных специалистов.

Кроме того, важным аспектом оптимизации образовательного процесса является учёт компетентностного подхода. В контексте модернизации системы образования Узбекистана компетентностный подход рассматривается как основа для создания оптимальных алгоритмов обучения, ориентированных на потребности рынка труда. Согласование содержания образовательных программ с требованиями работодателей способствует формированию инженерных кадров, обладающих необходимыми профессиональными компетенциями, что повышает их готовность к работе на производстве.

Заключение

Оптимизация обучения профессиональным дисциплинам также предполагает развитие многоуровневых образовательных технологий, направленных на повышение креативного потенциала студентов и их способности к самосовершенствованию. Это особенно важно для инженерного образования в Узбекистане, где основным показателем качества подготовки специалистов является их готовность к практической деятельности и профессиональному росту в условиях меняющейся экономической среды.

Проведенное исследование показало, что модернизация инженерного образования является сложным и многогранным процессом, требующим комплексного подхода. Реализация предложенных рекомендаций позволит подготовить специалистов, способных успешно решать задачи в условиях цифровой трансформации и внести значимый вклад в развитие экономики страны.

Список использованной литературы:

1. Ильясов, Д. Ф., Селиванова, Е. А., Севрюкова, А. А., Кудинов, В. В., Буров, К. С., Борченко, И. Д., & Красницкая, Е. С. (2022). Формирование функциональной грамотности учащихся. Развитие креативного мышления.
2. Михайлова, С. В. (2023). Развитие надпрофессиональных компетенций студентов технических направлений университета. *Российский государственный профессионально-педагогический университет*.
3. Румянцева, О. В. (2021). Исследования soft skills в высшем образовании: топ-100 в международной базе Scopus. *Интеграция образования*, 25(4 (105)), 593-607.
4. Антоненко, Н. А., Асаева, Т. А., Тихонова, О. В., & Гречушкина, Н. В. (2020). Кастомизированный подход к реализации образовательных программ при подготовке инженерных кадров. *Высшее образование в России*, (5), 144-156.

5. Варданян, И. С., Цыпурдеева, Е. Д., & Мизова, Э. М. (2023). Сравнительный анализ новых подходов к инженерному образованию: отечественный и зарубежный опыт. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*, (2 (140)), 46-50.
6. Маматова, Г. Д., & Кучкаров, Т. С. (2024). Актуальность концепции «Цифровой университет»: литературный обзор отечественных и зарубежных исследований. *Информатика. Экономика. Управление/Informatics. Economics. Management*, 3(1), 0101-0158.
7. Kurpayanidi, K. (2023). Преодоление информационных недостатков и институциональных ограничений в цифровой экономике. *Iqtisodiyot va ta'lim*, 24(5), 45-50.
8. Михайлов, А. Б., & Мамаджанов, Ш. М. (2023). Цифровая трансформация управления человеческим капиталом: стратегические модели на промышленных площадках. In *Инновационные решения в промышленной инженерии: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Бухара* (pp. 424-425).
9. Tuurikova, O. M., & Marcenuk, O. (2023). Optimization of architectural design of bachelors in the remote form of training. *Восточно-европейский научный журнал*, (3-2 (88)), 29-42.
10. Колычев, В. Д., & Буданов, Н. А. (2021). Визуализация процессов управления эффективностью деятельности и оценки кадрового потенциала университета. *Научная визуализация*, 13(5), 35-51.
11. Бурькин, Е. С. (2022). Подходы к принятию оптимального управленческого решения: рациональный и интуитивный. *Вестник Московского университета имени СЮ Витте. Серия 1: Экономика и управление*, (2 (41)), 74-80.
12. Kurpayanidi, K., Abdullaev, A., Ashurov, M., Nabiyeva, N., Plyosov, A., & Turgunov, M. (2024, May). Ai's Uses in Industry 7.0: An Industry Growth. In *2024 4th International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)* (pp. 1503-1508). IEEE.
13. Курпаяниди, К. И. (2023). Анализ и теоретические аспекты непрерывного образования в Республике Узбекистан. *Science and innovation*, 2(Special Issue 14), 823-829.
14. Курпаяниди, К. И. (2016). Дорожная карта совершенствования организации учебного процесса в системе высшего образования. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (11-5), 955-958.