



Научно-исследовательский журнал «Педагогическое образование» / *Pedagogical Education*

<https://po-journal.ru>

2025, Том 6, № 5 / 2025, Vol. 6, Iss. 5 <https://po-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

УДК 378.091.3:621.7/9

## Способы развития профессиональных компетенций будущих инженеров в технических высших учебных заведениях

<sup>1</sup> Йулдошев М.Н.,

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

**Аннотация:** формирование и развитие профессиональных компетенций у студентов, обучающихся по инженерным направлениям в технических высших учебных заведениях, имеет важное значение. В связи с быстрым развитием современных технологий от инженерных кадров требуется не только теоретическое знание, но и практические навыки, креативное мышление и способность решать инновационные задачи. В инженерном образовании необходимо эффективно использовать современные педагогические технологии, такие как обучение на основе проектов (Project-Based Learning), проблемное обучение (Problem-Based Learning), кооперативное обучение, а также лабораторные занятия. Укрепление практических знаний студентов возможно за счет использования виртуальных и реальных лабораторий, программного обеспечения. Развитие современных технологий требует новых подходов в инженерном образовании. В данной статье рассматриваются современные методы развития технических и практических компетенций будущих инженеров через применение инновационных технологий в передовых инженерных школах. Кроме того, важное значение имеет сотрудничество с производством при преподавании инженерных дисциплин, направление студентов на практику в промышленные предприятия, участие в стартапах и инновационных проектах. Эти методы способствуют повышению эффективности инженерного образования и обеспечивают конкурентоспособность выпускников на рынке труда. Для подготовки будущих инженеров с высокими профессиональными компетенциями необходим интегративный подход, использование передовых методов обучения и системы образования, связанной с практической деятельностью. Такой подход позволит подготовить высококвалифицированные инженерные кадры, обладающие инновационным мышлением и способностью решать современные технические задачи.

**Ключевые слова:** инженерное образование, профессиональные компетенции, инновационные педагогические технологии, обучение на основе проектов, проблемное обучение, виртуальные лаборатории, практические занятия, сотрудничество с промышленными предприятиями, технологические стартапы, симуляция и программное обеспечение, креативный и системный подход, технические компетенции, передовые методы обучения, практика и стажировка, подготовка конкурентоспособных кадров, инновационные решения

**Для цитирования:** Йулдошев М.Н. Способы развития профессиональных компетенций будущих инженеров в технических высших учебных заведениях // Педагогическое образование. 2025. Том 6. № 5. С. 191 – 197.

Поступила в редакцию: 10 марта 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 09 апреля 2025 г.; Принята к публикации: 16 мая 2025 г.

## Ways to develop the professional competencies of future engineers in technical higher education institutions

<sup>1</sup> Yuldoshev M.N.,

<sup>1</sup> Bukhara State Technical University

**Abstract:** the formation and development of professional competencies in students pursuing engineering fields at technical higher educational institutions are of great importance. With the rapid advancement of modern technologies, engineers are required to possess not only theoretical knowledge but also practical skills, creative thinking, and the ability to solve innovative problems. Engineering education must effectively utilize modern pedagogical technologies such as Project-Based Learning, Problem-Based Learning, cooperative learning, and laboratory sessions. Strengthening students' practical knowledge is possible through the use of virtual and real laboratories, as well as specialized software. The development of modern technologies necessitates new approaches in engineering education. This article examines contemporary methods for developing technical and practical competencies in future engineers by applying innovative technologies in leading engineering schools. Additionally, collaboration with industries in teaching engineering disciplines, directing students to internships at industrial enterprises, and involving them in startups and innovative projects play a crucial role. These methods enhance the effectiveness of engineering education and ensure graduates' competitiveness in the labor market. To train future engineers with high professional competencies, an integrative approach is required, incorporating advanced teaching methods and an education system closely linked to practical activities. This approach will enable the preparation of highly qualified engineering professionals with innovative thinking and the ability to solve modern technical challenges.

**Keywords:** engineering education, professional competencies, innovative pedagogical technologies, project-based learning, problem-based learning, virtual laboratories, practical training, collaboration with industrial enterprises, technological startups, simulation and software, creative and systematic approach, technical competencies, advanced teaching methods, practice and internship, training of competitive specialists, innovative solutions

**For citation:** Yuldoshev M.N. Ways to develop the professional competencies of future engineers in technical higher education institutions. *Pedagogical Education*. 2025. 6 (5). P. 191 – 197.

The article was submitted: March 10, 2025; Approved after reviewing: April 09, 2025; Accepted for publication: May 16, 2025.

### Введение

Современная инженерная сфера является одним из ведущих направлений технологического развития и играет важную роль в экономическом и промышленном прогрессе общества. В связи с этим в процессе подготовки будущих инженеров в технических высших учебных заведениях особое внимание уделяется формированию и развитию их профессиональных компетенций. Инженерное образование не должно ограничиваться только усвоением теоретических знаний, но также должно предоставлять студентам возможность приобретения практического опыта, формирования креативного мышления и навыков решения инновационных задач.

Закон Республики Узбекистан «Об образовании», утвержденный 23 сентября 2020 года, Указ Президента Республики Узбекистан № PF-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Указ № PF-5789 от 27 августа 2019 года «О внедрении системы непрерывного повышения квалификации руководителей и педагогических кадров высших образовательных учреждений», Указ № PF-5847 от 8 октября 2019 года «Об утверждении концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» и Указ № PF-6097 от 29 октября 2020 года «Об утверждении концепции развития науки до 2030 года», а также Постановление № PQ-4623 от 27 февраля 2020 года «О мерах по дальнейшему развитию педагогического образования» определяют приоритетные задачи, исходя из которых ставится цель развития профессиональных компетенций и инновационной компетентности студентов бакалавриата технических высших учебных заведений, совершенствования стратегий развития технического образования, изучения передового зарубежного опыта, освоения новых знаний, а также совершенствования компетенций по их внедрению в практику.

В настоящее время главной задачей высших технических учебных заведений является подготовка специалистов, обладающих не только теоретическими знаниями, но и комплексными профессиональными

компетенциями. В этом контексте особое значение имеют творческие способности инженера, его способность внедрять инновационные подходы в практику, навыки работы с цифровыми технологиями, а также критическое мышление в условиях динамично изменяющейся среды.

Процесс формирования профессиональных компетенций не означает отказ от традиционных программ, а требует интеграционного подхода, отражающего новые требования науки, технологий и промышленности. Достичь этого можно за счет применения современных педагогических методов, проектного обучения, виртуальных лабораторий, платформ для совместного обучения и тесной связи с индустрией. Таким образом, ориентирование студентов на решение практических задач, развитие их способности к принятию самостоятельных решений, а также создание среды, способствующей их личностному и профессиональному развитию, являются важными факторами.

Цель данного исследования – выявить эффективные методы формирования профессиональных компетенций инженеров в технических высших учебных заведениях, проанализировать их дидактические аспекты и определить направления совершенствования современных образовательных стратегий. При этом учитываются достижения мирового опыта, возможности локального контекста, а также изменения, вносимые цифровизацией в образовательный процесс. В результате разрабатываются предложения, направленные на комплексное развитие будущих специалистов на основе инновационных подходов к построению образовательного процесса.

В развитии профессиональных компетенций важную роль играют передовые педагогические технологии, инновационные методы обучения, практические занятия, тесно связанные с производством, и современные технологии. В частности, проектное обучение, проблемное обучение, обогащение лабораторных работ с использованием симуляции и программного обеспечения являются эффективными методами повышения инженерного мастерства. Кроме того, прохождение практики на промышленных предприятиях, участие в стартап-проектах и развитие навыков командной работы способствуют формированию конкурентоспособных специалистов на рынке труда [1].

Для повышения эффективности инженерного образования важное значение имеют инновационный подход, сочетание теоретических знаний и практического опыта, а также формирование технического и креативного мышления. В данном исследовании анализируются эффективные методы и способы развития профессиональных компетенций будущих инженеров в технических высших учебных заведениях.

### **Материалы и методы исследований**

В качестве основных материалов исследования были проанализированы образовательные программы технических высших учебных заведений, учебные планы, проектные и практические работы студентов, а также документы, связанные с сотрудничеством с промышленными партнерами (меморандумы, отчеты, опросы). Кроме того, в качестве объектов исследования были выбраны международный и локальный педагогический опыт, цифровые образовательные платформы, виртуальные лаборатории и образцы инновационных учебных программ.

Целью данного исследования является изучение процессов формирования и развития профессиональных компетенций будущих инженеров в технических высших учебных заведениях. В ходе исследования были проанализированы различные источники, включая научные статьи, учебники, литературу по методике обучения, а также практический опыт, полученный в образовательной среде [2].

В качестве методов исследования были использованы теоретический анализ, сравнительный метод, эмпирическое наблюдение и экспериментальный подход. Посредством теоретического анализа были изучены передовые научные разработки, посвященные формированию профессиональных компетенций. Сравнительный метод позволил сопоставить методы инженерного образования, применяемые в различных образовательных системах, и проанализировать их эффективность. Эмпирическое наблюдение использовалось для изучения процесса преподавания инженерных дисциплин в высших учебных заведениях, а также для анализа реальной практики на основе опыта работы со студентами.

Кроме того, в рамках экспериментального подхода была проведена оценка эффективности инновационных методов в инженерном образовании. В частности, были исследованы результаты применения проектного обучения, проблемного обучения, виртуальных лабораторий и взаимодействия с промышленными предприятиями, а также проанализировано их влияние на профессиональную подготовку студентов [3].

Для достоверного и точного анализа результатов исследования также были использованы статистические данные и результаты анкетирования студентов. Такой подход позволил выявить эффективные методы формирования и развития профессиональных компетенций.

В ходе исследования были выделены следующие этапы:

1. Первичный анализ: Проведен сравнительный анализ современных тенденций инженерного образования, эволюции компетенций, образовательных стандартов Узбекистана и зарубежных стран.
2. Сбор эмпирических данных: Проведены опросы и интервью со студентами высших учебных заведений, преподавателями и представителями промышленных предприятий.
3. Экспериментальные работы: В экспериментальных группах были организованы занятия с использованием проектного обучения, технологии перевернутого класса (flipped classroom), а также технологий виртуальной реальности. Полученные результаты были сопоставлены с контрольными группами.
4. Обобщение результатов: На основе собранных данных были определены педагогические модели, способствующие развитию компетенций, а также уровень их эффективности [4].

### Результаты и обсуждения

Данные, полученные в ходе данного исследования, позволили определить ключевые факторы, влияющие на эффективность формирования профессиональных компетенций в инженерном образовании. Основные аспекты результатов систематически рассмотрены ниже:

**Влияние инновационных педагогических методов.** Методы проектного обучения и flipped classroom, примененные в экспериментальных группах, значительно повысили способность студентов к анализу проблем, поиску творческих решений и командной работе. Например, 86% студентов, участвовавших в проектном обучении, достигли высоких результатов при выполнении сложных инженерных задач (в контрольной группе этот показатель составил 64%). Занятия с использованием технологий виртуальной реальности (VR) значительно улучшили навыки визуализации технических процессов.

**Значение цифровых компетенций.** Использование цифровых платформ (таких как MATLAB, AutoCAD, Siemens NX) и автоматизированных систем оценки повысило способности студентов к техническому анализу в 1,5 раза. Внедрение системы "Digital portfolio" позволило учащимся систематически контролировать свои знания, увеличив этот показатель до 85%.

**Модель 4К** (критическое мышление, коммуникация, сотрудничество, креативность). Тренинги, направленные на развитие 4К-компетенций, значительно улучшили коммуникативные навыки студентов и их способность к критическому мышлению.

**Формирование и развитие профессиональных компетенций** будущих инженеров в технических вузах является одной из актуальных задач современного образовательного процесса. Поскольку требования в инженерной сфере постоянно меняются, процесс обучения также требует постоянного совершенствования. В этом процессе наряду с теоретическими знаниями особое значение имеет формирование практического опыта и способности к использованию современных технологий [5, 6].

Анализ показал, что инновационные педагогические технологии, такие как проектное обучение (Project-Based Learning) и проблемное обучение (Problem-Based Learning), являются эффективными методами повышения качества инженерного образования. Эти методы ориентируют студентов не только на усвоение готовых знаний, но и на самостоятельный поиск, творческое и системное мышление. В частности, проблемное обучение позволяет студентам формировать необходимые навыки для решения реальных жизненных задач.

Кроме того, виртуальные лаборатории и симуляционные программы являются важным инструментом в обучении инженерным дисциплинам. Их преимущество заключается в том, что студенты получают опыт работы с реальными устройствами и технологическими процессами. Например, с помощью программного моделирования студенты могут глубже понять механизмы работы определённых систем, что способствует повышению их профессионального мастерства [7, 8].

Также одним из ключевых направлений является интеграция инженерного образования с производством. Организация практики студентов на промышленных предприятиях способствует их быстрой адаптации к рынку труда в будущем. Студенты, получившие практический опыт, приобретают необходимые навыки для решения реальных проблем, с которыми они могут столкнуться в профессиональной деятельности. В этом контексте усиление сотрудничества между учебными заведениями и промышленностью, привлечение студентов к различным стартап-проектам способствует повышению эффективности инженерного образования.

Развитие командной работы и коммуникативных навыков также является важным фактором в инженерном образовании. В современных технологических условиях инженеры работают в команде, поэтому интерактивные семинары, групповая работа над инженерными проектами, совместное решение технических задач помогают студентам формировать профессиональные компетенции [9].

Если подвести итог всем подходам к пониманию профессиональных компетенций, можно выделить два основных направления интерпретации понятия компетенции: стандарты, обеспечивающие достижение результатов в обучении студента, и способность действовать в соответствии с личными характеристиками.

Основные профессиональные компетенции, которыми должен обладать будущий инженер, включают:

- владение навыками поиска, анализа нормативно-правовых документов и их применения в профессиональной деятельности;
- проектирование типовых и нестандартных технологических процессов, технологического оборудования и его элементов, приспособлений, режущих и измерительных инструментов, деталей и узлов, а также систем автоматического управления и регулирования в машиностроительном производстве;
- разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых опытно-конструкторских и прикладных работ;
- владение навыками разработки проектной и программной документации;
- разработка и применение технологических процессов машиностроительного производства;
- доведение технологических процессов машиностроительного производства до рабочей стадии и их освоение;
- овладение международными и профессиональными стандартами информационных технологий, современными парадигмами и методологиями, инструментальными и вычислительными средствами в соответствии со специальностью подготовки;
- осуществление деятельности мастера, старшего мастера, оператора цеха, оператора центра автоматической линии, технолога, производственного механика в машиностроительном производстве;
- владение навыками соблюдения кодекса профессиональной этики;
- моделирование производственных процессов и использование методов реорганизации производственных процессов в практической деятельности предприятий;
- способность анализировать риски при принятии производственных решений, в том числе при внедрении инновационных технологий;
- навыки оценки, планирования и прогнозирования инновационных проектов с учетом роли производственных предприятий и научно-исследовательских институтов;
- управление качеством конструкторской, сборочной, испытательной и другой производственной деятельности в соответствии с ее направленностью;
- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности;
- планирование производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации производственных задач;
- разработка технической документации (графики выполнения работ, инструкции, планы, сметы, заказы на материалы и оборудование) для технологических процессов и технологического оборудования машиностроительного производства;
- владение навыками планирования и выполнения работ по монтажу и наладке технологического оборудования машиностроительного производства, включая автоматизированное, с числовым программным управлением, гибкое производственное и нестандартное оборудование;
- владение навыками анализа информации о функционировании системы внутреннего документооборота производственного предприятия, ведения базы данных по различным показателям и обеспечения информационной поддержки участников организационных проектов;
- организация и поддержка взаимоотношений с производственными партнерами при реализации проектов, направленных на развитие производственного предприятия (на уровне предприятия, государственного или местного управления) с использованием систем сбора необходимых данных для расширения внешних связей и обмена опытом;
- способность моделировать производственные процессы и применять методы реорганизации производственных процессов в практической деятельности организаций [10].

Содержание курса «Основы технологии машиностроения» обогащается социальными взаимодействиями в условиях конкурентной среды; в учебном процессе используется развитие управленческих ресурсов студента и повышение уровня его уверенности; выполняются индивидуальные задания по само-мотивации; определяются компоненты профессиональных компетенций. Первая часть включает в себя образцы поведения, ценности, мотивацию, привилегии – то есть характеристики, которые трудно или невозможно изменить в короткие сроки. Вторая часть оценивает управленческие навыки, которые можно легко и быстро освоить в учебном процессе.

Отсутствие готовности к эффективному управлению зачастую приводит к различным трудностям. В современных условиях знания и навыки, как единый результат образования, необходимы для достижения успеха в обществе, но при этом недостаточны. Профессиональное мастерство будущего инженера в технологических процессах сегодня рассматривается как условие для достижения эффективных и современных результатов, а также решения научных и производственных задач.

Модернизация производства и подготовка будущих инженеров как конкурентоспособных и высококвалифицированных кадров является одной из актуальных задач сегодняшнего дня.

### Выводы

В условиях современного технологического развития подготовка конкурентоспособных и высококвалифицированных специалистов в инженерной сфере является одной из важнейших задач высших учебных заведений. Особенность инженерной профессии заключается в том, что она требует не только теоретических знаний, но и практического опыта, инновационного мышления, навыков решения технических проблем и работы в команде.

Поэтому процесс формирования профессиональных компетенций должен быть комплексным, системным и непрерывным. Кроме того, в развитии инженерных профессиональных компетенций важную роль играют навыки командной работы, инженерная этика, коммуникация и способность к комплексному анализу проблем.

В современных производственных процессах инженеры работают в сотрудничестве со специалистами различных областей. По этой причине в учебном процессе важно ориентировать студентов на участие в командных проектах, развитие их коммуникативных навыков и изучение стратегий принятия решений.

В заключение можно сказать, что формирование и развитие профессиональных компетенций будущих инженеров в технических высших учебных заведениях требует интегрированного подхода. Благодаря внедрению инновационных педагогических технологий, практическому опыту и усилению сотрудничества с промышленностью можно подготовить высококвалифицированные, креативно мыслящие и конкурентоспособные инженерные кадры для современного рынка труда. Такой подход не только повысит качество инженерного образования, но и окажет прямое влияние на индустриальное и технологическое развитие страны.

### Список источников

1. Бегимкулов У.Ш. Теория и практика организации и управления информатизацией педагогического образовательного процесса: дис. ... докт. пед. наук: 5.8.2. 2007. 37 с.
2. Джураев Р.Х. Организационно-педагогические основы интенсификации системы профессионального подготовки в учебных заведениях профессионального образования: дис. ... докт. пед. наук: 5.8.2. 1995. 43 с.
3. Муслимов Н.А. Проблемы системного подхода к педагогической деятельности // Профессиональное образование. 2004. № 3. С. 24.
4. Исмаилова З.К. Теоретические и экспериментально-методические основы духовно-нравственного воспитания: дис. ... докт. пед. наук: 5.8.2. 2006. 345 с.
5. Уринов У.А. Преимущества дистанционного обучения без отрыва от производства // Вестник УзГУ. Научный журнал. Ташкент, 2020. № 1/2. С. 148 – 151.
6. Уринов У.А. Статус и проблемы сотрудничества с высшими образовательными предприятиями // International Journal of Psychosocial Rehabilitation». 2020. Т. 24. Вып. 8. С. 5277 – 5282.
7. Уринов У.А. Формирование профессиональных навыков у студентов технического университета // ACADEMICIA: Международный мультидисциплинарный научный журнал. 2020. Т. 10. Вып. 10. С. 1321 – 1328.
8. Уринов У.А. Организационная структура взаимоотношений между техническими высшими учебными заведениями, промышленными предприятиями и студентами // Current Research Journal of Pedagogics. 2021. Т. 2. № 12. С. 49 – 54.
9. Йулдошев М.Н. Роль стандартов высшего образования в формировании конкурентоспособности выпускников технических высших учебных заведений // Вестник Национального университета Узбекистана. Научный журнал. Ташкент, 2024. № 1/10/1. С. 107 – 109.
10. Йулдошев М.Н. Основы формирования компетенций будущих инженеров в технических высших учебных заведениях // Педагогическое мастерство. Научно-теоретический и методический журнал. Бухара, 2024. № 11. С. 160 – 164.

### References

1. Begimkulov U.Sh. Theory and practice of organizing and managing the informatization of the pedagogical educational process: diss. ... doc. ped. sciences: 5.8.2. 2007. 37 p.
2. Dzhuraev R.Kh. Organizational and pedagogical foundations for intensifying the system of vocational training in educational institutions of vocational education: diss. ... doc. ped. sciences: 5.8.2. 1995. 43 p.
3. Muslimov N.A. Problems of a systems approach to pedagogical activity. Professional education. 2004. No. 3. 24 p.
4. Ismailova Z.K. Theoretical and experimental-methodical foundations of spiritual and moral education: dis. ... Doctor of Pedagogical Sciences: 5.8.2. 2006. 345 p.
5. Urinov U.A. Advantages of distance learning without interruption from work. Bulletin of UzSU. Scientific journal. Tashkent, 2020. No. 1/2. P. 148 – 151.
6. Urinov U.A. Status and problems of cooperation with higher education institutions. International Journal of Psychosocial Rehabilitation». 2020. Vol. 24. Iss. 8. P. 5277 – 5282.
7. Urinov U.A. Formation of professional skills among students of a technical university. ACADEMICIA: International multidisciplinary scientific journal. 2020. Vol. 10. Iss. 10. P. 1321 – 1328.
8. Urinov U.A. Organizational structure of relationships between technical higher educational institutions, industrial enterprises and students. Current Research Journal of Pedagogics. 2021. Vol. 2. No. 12. P. 49 – 54.
9. Yuldoshev M.N. The role of higher education standards in shaping the competitiveness of graduates of technical higher educational institutions. Bulletin of the National University of Uzbekistan. Scientific journal. Tashkent, 2024. No. 1/10/1. P. 107 – 109.
10. Yuldoshev M.N. Fundamentals of forming competencies of future engineers in technical higher educational institutions. Pedagogical mastery. Scientific, theoretical and methodological journal. Bukhara, 2024. No. 11. P. 160 – 164.

### Информация об авторах

Йулдошев М.Н., доктор педагогических наук, кафедра транспортной инженерии и технологии металлов, Бухарский государственный технический университет, [mirzobek1196@mail.ru](mailto:mirzobek1196@mail.ru)

© Йулдошев М.Н., 2025

---