

Интенсивные Методы Развития Навыков Проектирования В Профессиональной Деятельности Студентов Инженерных Специальностей

Козакова Муножат Шарифжановна

Базовый докторант, Наманганский государственный технический университет, Наманган,

Республика Узбекистан

E-mail: minojat_sh@mail.ru

ABSTRACT

В статье представлен детальный и всесторонний анализ роли инженерной и компьютерной графики в системе профессиональной подготовки студентов инженерных специальностей, а также механизмов развития навыков графического проектирования. Современные тенденции развития инженерного дела требуют широкого применения технических средств нового поколения, оборудования и современных цифровых технологий. В связи с этим подробно изучаются теоретические и практические аспекты формирования навыков двух- и трехмерного проектирования оборудования, изделий и деталей у студентов-инженеров. Автором системно анализируются существующие проблемы образовательного процесса, в том числе трудности студентов при применении теоретических знаний на практике, недостаточно развитые навыки работы с программным обеспечением и низкая эффективность используемых педагогических методов в процессе обучения. Для решения этих проблем предлагается внедрение современных педагогических технологий, организация проектных и практических заданий в малых группах, а также систематическое проведение практических занятий с использованием специализированного программного обеспечения по компьютерной графике (AutoCAD, SolidWorks, Компас 3D). Кроме того, обосновано научно-практическое значение широкого применения интерактивных методов, способствующих развитию навыков самостоятельной работы и критического мышления студентов, таких как проектно-ориентированное обучение (Project-Based Learning), тренинги и интенсивные практические занятия. В статье также представлены конкретные критерии оценки эффективности предложенных методов и подходов, показана их возможность улучшить уровень профессиональных компетенций студентов, повысить скорость и качество проектирования. В результате подчеркивается, что указанные подходы будут существенно способствовать развитию инновационного, творческого и

ARTICLE INFO

Received: 28th July 2025

Accepted: 26th August 2025

KEYWORDS:

инженерное образование, компьютерная графика, графическое проектирование, 2D и 3D моделирование, проектно-ориентированное обучение, профессиональные компетенции, цифровые технологии, практические навыки, педагогические технологии, инновационное обучение, критическое мышление.

аналитического мышления студентов, тем самым расширяя возможности подготовки конкурентоспособных инженерных кадров в соответствии с требованиями рынка труда.

Введение

В настоящее время инженерная отрасль стала одним из ведущих секторов национальной экономики, в связи с чем ежедневно возрастает спрос на высококвалифицированных специалистов, способных эффективно применять современные цифровые технологии в промышленности. Это, в свою очередь, требует от высших учебных заведений инженерного профиля разработки научно обоснованных подходов к формированию и совершенствованию профессиональных компетенций студентов. Одним из важнейших профессиональных навыков в инженерной деятельности является графическое проектирование. Широкое использование компьютерной графики и современных информационных технологий играет ключевую роль в создании точных и высококачественных графических изображений для инженерных проектов, нового оборудования, изделий и различных деталей.

Однако на практике многие студенты инженерных специальностей сталкиваются с различными сложностями при интеграции теоретических знаний с реальной практикой. В частности, наблюдаются трудности в освоении навыков двухмерного (2D) и трёхмерного (3D) графического проектирования, использовании специализированного программного обеспечения, недостаточно развиты навыки самостоятельной работы, а также ограничены возможности для полноценного развития креативного мышления. В связи с этим разработка эффективных интенсивных методов обучения и их внедрение в образовательный процесс становятся исключительно актуальными задачами, направленными на дальнейшее повышение уровня знаний и практических навыков студентов-инженеров в области графического проектирования.

В данной статье представлен комплексный анализ существующих проблем в формировании графических навыков студентов инженерных специальностей с детальным изучением их причин и последствий. В качестве путей решения рассматриваемых проблем предлагаются научно обоснованные интенсивные методы, такие как современные педагогические подходы, инновационные образовательные технологии и проектно-ориентированное обучение (Project-Based Learning). Ожидается, что внедрение данных методов будет способствовать значительному повышению профессиональной компетентности студентов, обеспечению их конкурентоспособности на рынке труда, а также созданию условий для разработки инновационных инженерных продуктов.

Эффективность и успешность образовательных систем в наиболее развитых странах мира находят своё отражение в их высоких достижениях в социально-экономической, технической, технологической и аграрной сферах. Интеллектуальные кадры представляют собой фундамент экономически развитых государств. Профессионализм данных кадров проявляется в развитии навыков самостоятельной работы, графических компетенций, проектных навыков и креативного мышления в процессе обучения. В условиях непрерывного образования овладение проектно-графическими знаниями через применение инновационных методов обучения, особенно по дисциплинам типа «Инженерная и компьютерная графика», существенно повышает уровень пространственного воображения, творческого потенциала и общей эффективности графического образования.

На сегодняшний день использование мультимедийных и компьютерных технологий в процессе преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является важным фактором, способствующим формированию и развитию проектных компетенций студентов.

В Узбекистане последовательные реформы в сфере высшего образования привели к разработке Концепции развития системы высшего образования до 2030 года. В данной Концепции особое внимание уделено подготовке студентов к инновационной деятельности, профессиональной ориентации и проектно-конструкторской работе. В связи с этим формирование проектных навыков у студентов инженерных направлений, развитие их креативного мышления и способности к созданию инновационных идей становится важной задачей на современном этапе развития системы высшего образования.

Степень изученности проблемы

Вопросы методического совершенствования графического образования, развития графических компетенций студентов, формирования у них графического мышления и пространственного воображения подробно изучены в работах узбекских ученых, таких как Р. Хорунов, И. Рахмонов, А. Холмирзаев, Ш. Муродов, Д. Кучкарова, Р. Исматуллаев, Т. Рихсибоев, Э. Рузиев, А. Хамракулов, С. Сайдалиев, А. Каххаров, Ш. Дилшодбеков, Д. Ачилова, Ч. Шокирова, Н. Ядгаров и др. Их исследования внесли значительный вклад в развитие методов преподавания таких дисциплин, как «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Черчение» и «Инженерная и компьютерная графика», способствовали усовершенствованию методических подходов в данных направлениях.

Кроме того, значительный вклад в развитие графического образования, формирование графических компетенций и разработку инновационных педагогических технологий внесли зарубежные исследователи, среди которых И.П. Истомина, Л.В. Занфилов, Л.П. Русинов, А.В. Пилипер, Ю.А. Волкова, А.И. Хубиев, Л.Н. Анисимов, П.А. Острожков, Ж.Ж. Джанабаев, Charles A. Rankovskiy, Minaruth Galei, Neda Bokan, Marko Ljucovich, Srdjan Vukmirovich, Ramon Rubio García, Javier Suárez Quiros, Ramón Gallego Santos, Santiago Martín González, Samuel Moran Fernanz, Putz C., Rodriguez de Abajo F.J., Rubio R., Toledo E., Martinez M.X., James L. Mohler, Bertoline G., Burton T., Wiley S., Bishop J., Dejong P.S. и другие.

Несмотря на большое количество проведенных исследований, анализ показывает, что недостаточно изученными остаются вопросы графического проектирования, ориентированного на конкретные отрасли производства и специализированные направления образования. В частности, практически не исследованы проблемы графического проектирования в таких областях, как сельское хозяйство, транспорт и другие схожие отрасли. В связи с этим изучение вопросов графического проектирования применительно к данным специализированным образовательным направлениям является важным, перспективным и востребованным направлением для дальнейших исследований.

Обсуждение

Проектная компетентность будущих инженеров представляет собой интегральное качество, состоящее из мотивационного, интеллектуального, практико-деятельностного и творческого компонентов. Данная компетентность проявляется через эффективное усвоение и применение знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессионально значимой проектной деятельности. Кроме того, она способствует осуществлению продуктивной познавательной активности студентов в различных направлениях, а также творческому решению проектных задач различной степени сложности [22].

По сути, проектирование включает процессы поиска, исследования и решения сложных проблем, а также организацию деятельности, направленной на качественное оформление и презентацию полученных результатов. Проектная деятельность активно способствует непрерывному расширению и закреплению знаний, совершенствованию теоретических представлений и практических навыков [23].

В рамках нашего подхода к систематическому внедрению проектного процесса среди студентов особое внимание следует уделять следующим аспектам: овладению методами проектной деятельности, сбору и анализу факторов, связанных с проектированием, самостоятельному изучению и контролю выполнения проектов, анализу их качества и организации эффективной реализации проектов на практике [23].

Проектирование представляет собой специфическую форму инженерной деятельности, связанную с разработкой проектов для изготовления конструкций. Конструирование же является отдельным этапом общего проектного процесса, включающим создание различных вариантов конструкций, выполнение расчетов и проведение операций поэтапно [21].

Проектные компетенции включают комплекс знаний на основе инженерных принципов. Для будущих инженеров эти компетенции предполагают выявление проблем в своей профессиональной области, разработку решений, отвечающих современным технологическим требованиям, и синтез знаний, связанных с профессиональной деятельностью. В результате формируются способности к индивидуальному подходу в решении практических задач.

Например, при преподавании дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» в направлениях сельскохозяйственного образования особенно важно обучать студентов проектированию механизмов, деталей и оборудования, относящихся непосредственно к сельскому хозяйству. В частности, обучение студентов виртуальному моделированию запасных частей тракторов и дополнительного сельскохозяйственного оборудования значительно повышает их профессиональную компетентность за счёт межпредметной интеграции.

Результаты

В ходе организации учебного процесса по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» были выделены следующие подходы:

- **Традиционный метод:** рисование на доске с использованием мела или маркеров.
- **Нетрадиционный метод:** демонстрация последовательности выполнения заданий с помощью мультимедийных презентаций.
- **Современный метод:** моделирование чертежей изучаемых проектов и проведение интерактивных занятий с активным участием студентов. При реализации данного метода рекомендуется использовать сравнительно простые чертежи, а преподаватель должен соблюдать технологическую карту урока с учетом отведенного времени. Исследования В.В. Кондратовой научно подтверждают целесообразность применения компьютерной графики в учебной практике, подчеркивая эффективность демонстрации компьютерных моделей деталей непосредственно на занятиях.

Применение специализированного программного обеспечения в лекционных и практических занятиях по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» позволяет достичь следующих результатов:

1. Студенты приобретают четкое понимание значимости, целей и задач дисциплины, осознавая её роль в выбранном образовательном направлении.
2. У студентов формируется базовое концептуальное понимание изучаемого предмета.
3. Развиваются творческое, самостоятельное и логическое мышление студентов.
4. Студенты приобретают навыки самостоятельного изучения материала и практические умения в выполнении графических чертежей.
5. Студенты эффективно выполняют требования, предъявляемые к усвоению дисциплины, приобретая необходимые знания и практические навыки для её успешного освоения.

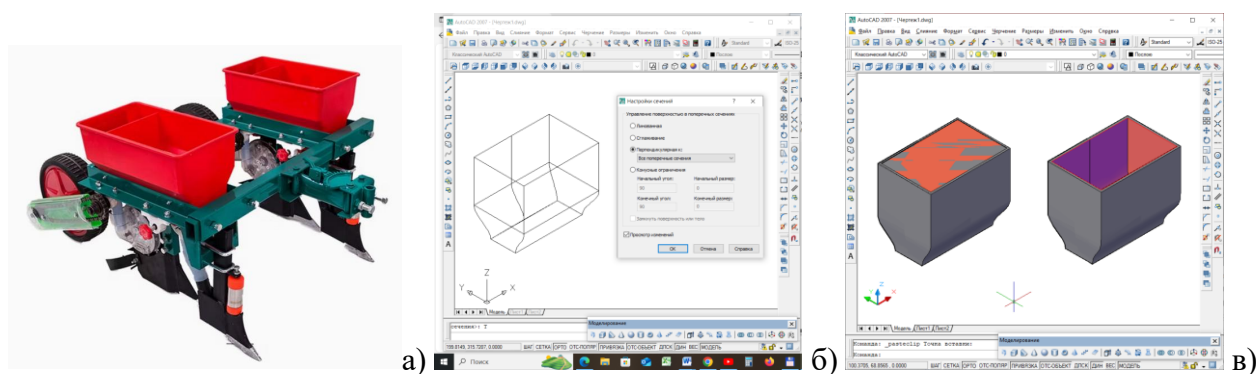


Рисунок 1. (а) Модель посевного аппарата, используемого в сельском хозяйстве в настоящее время; (б) 2D-моделирование данного аппарата с использованием программы AutoCAD; (с) 3D-моделирование выбранного элемента.

На рисунке 1 представлен процесс моделирования рассматриваемого аппарата с использованием компьютерной графики. Обучение студентов данному подходу моделирования позволяет им детально анализировать конструкции, способствует развитию творческого подхода и формированию инновационных решений.

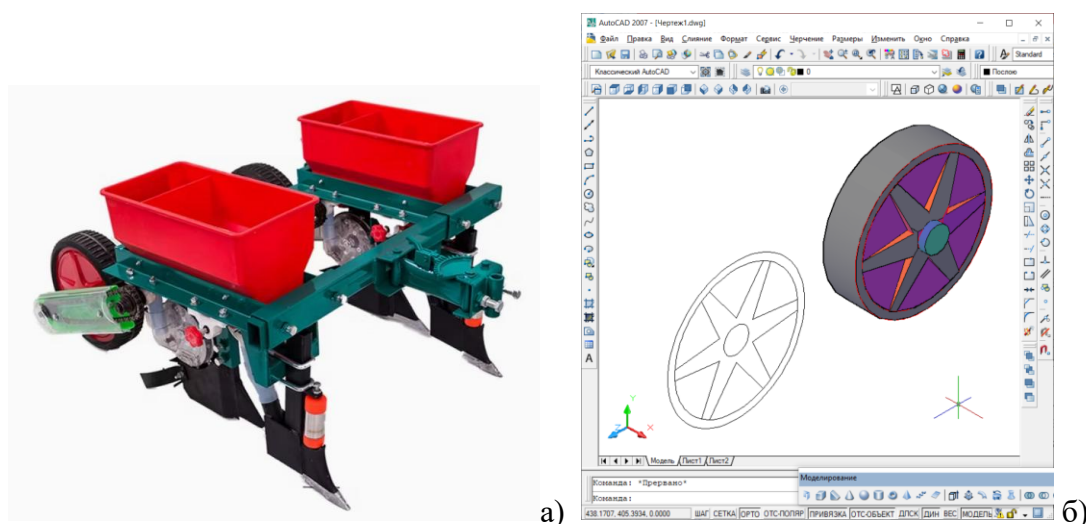


Рисунок 2. (а) Модель посевного аппарата, используемого в настоящее время в сельском хозяйстве; (б) 2D- и 3D-моделирование компонента редуктора из данной модели с использованием программы AutoCAD.

Рисунок 2 демонстрирует процесс моделирования колеса сельскохозяйственного посевного аппарата. Применение виртуальных компьютерных средств проектирования позволяет осуществлять точное моделирование компонентов, специфичных для данной отрасли. В ходе работы с системами автоматизированного проектирования (САПР) студенты эффективно овладевают необходимыми знаниями, навыками и компетенциями, связанными с проектно-конструкторской деятельностью в инженерии. Несомненно, акцент на межпредметной интеграции в процессе обучения способствует возникновению новых идей и инновационных решений, значительно обогащая профессиональную область.

Практическое применение. При преподавании дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» приоритетом становится развитие проектных навыков студентов посредством создания и редактирования двух- и трехмерных моделей отраслевых чертежей, что способствует существенному повышению их профессиональных компетенций. Особенно в направлениях сельскохозяйственного образования необходимо стремиться к полной цифровизации проектных и выпускных квалификационных работ, направленных на моделирование конструкций и механизмов средствами компьютерной графики. В дальнейшем будущие инженеры будут осуществлять деятельность на производственных предприятиях и в проектных организациях. Соответственно, полная интеграция отраслевых чертежей в систему компьютерного графического моделирования на уровне высшего образования позволит студентам более эффективно демонстрировать свои профессиональные знания на практике.

В настоящее время в Наманганском техническом университете активно проводятся научные исследования в данном направлении. Проведенные педагогические эксперименты и сравнительный анализ результатов в начале и конце семестра показали, что 8 студентов (19,5%) выполнили задания без ошибок, 12 студентов (29,3%) допустили незначительные ошибки, 17 студентов (24,4%) выбрали

правильные методы проецирования, однако допустили отдельные ошибки в проектировании, тогда как у 4 студентов (48,8%) выявлены многочисленные ошибки в выборе методов проецирования и других элементов проектирования. Тем не менее было отмечено, что у студентов существенно повысился интерес к проектной деятельности, а их профессиональные знания выросли с 50% до 88%.

Заключение

При организации образовательного процесса по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» прежде всего необходимо обеспечить доступное и понятное для студентов изложение учебного материала. На этой основе следует разработать методическое обеспечение, соответствующее всем формам и методам обучения, способствующее развитию высокоуровневых навыков и компетенций студентов. Для повышения эффективности образовательного процесса важно непрерывно совершенствовать используемые методики, систематически контролируя показатели усвоения материала студентами. Полная реализация поставленных задач дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» создаст условия, при которых студенты смогут эффективно усваивать и применять на практике профильные знания. Кроме того, широкое использование компьютерной графики в профессиональной проектной деятельности студентов будет способствовать повышению их творческого потенциала и общей продуктивности, интенсивно развивая проектные компетенции.

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» играет существенную роль в развитии профессиональных компетенций студентов-инженеров. Широкое применение современных цифровых и мультимедийных технологий в образовательном процессе эффективно способствует формированию у студентов проектных навыков, пространственного воображения и творческого мышления. В частности, создание двух- и трехмерных моделей отраслевых конструкций, деталей и оборудования с использованием специализированного программного обеспечения (например, AutoCAD) обеспечивает органичную интеграцию теоретических знаний и практических умений.

Полученные результаты исследования подтверждают необходимость применения интенсивных методов обучения для формирования графических компетенций и проектных навыков студентов. Важное значение здесь имеет межпредметная интеграция, ориентация на практическую деятельность в отрасли и систематическое использование компьютерной графики. Результаты педагогических экспериментов убедительно показывают, что использование современных методов в образовательном процессе значительно повышает профессиональные знания и практические умения студентов, а также стимулирует интерес к проектной деятельности.

Таким образом, целесообразно непрерывно совершенствовать образовательные методики, активно внедрять инновационные педагогические технологии и применять комплексный подход к развитию графических компетенций студентов-инженеров. Данные меры будут способствовать подготовке высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов, отвечающих современным требованиям рынка труда.

Список литературы

1. Abdubannaevich K. A., Sharifjanovna Q. M. Tools for developing students' design skills in technical fields //International journal of research in commerce, IT, engineering and social sciences ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876. – 2023. – Т. 17. – №. 08. – С. 1-6.
2. A.A.Kahharov. Intensive Methods of Developing Students' Spatial Imagination in the Teaching of Graphic Sciences. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 2021, ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 4, 2021, Pages. 11885 – 11892
3. Dejong, P. S. (1977). Improving visualization: Fact or fiction? Engineering Design Graphics Journal, 41(1), 47-53.
4. Bishop, J. (1978). Developing student's spatial abilities. Science Teacher, 45(8), 20-23.
5. Mohler, J. L. (2001). Using interactive multimedia technologies to improve student understanding of spatially-dependent engineering concepts. GraphiConX2001.
6. Rubio, R., Suarez, J., Gallego, R. & Cueto, J.E. (2003b). Animacion interactiva en la enseñanza de Expresion Grafica. Actas XI Congreso de Innovation Educativa en la Enseñanzas Tecnicas. ISBN: 84-688-2216-7

7. Kakhharov A.A. Method of development of emergency descriptions of students in training scientific geometry. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. Vol. 7 No. 12, 2019 Special Issue: Education in Uzbekistan ISSN 2056-585. 68-74 p.
8. Kahharov A.A. Developing students' spatial imagination in the teaching the subject of "descriptive geometry and engineering graphics" with the help of modern computer graphics. *International congress on modern education and integration*. Vol.5 Special Issue. <http://iejrd.com/index.php/%20/article/view/1178>
9. Kahharov A. A., qizi Rahimova G. E. Intensive Methods of Developing Students' Graphic Competencies in the Training of Competitive Personnel // *European Journal of Life Safety and Stability* (2660-9630). – 2021. – Т. 7. – С. 38-44.
10. Khamrakulov A. Organization of effective use of the AutoCAD feature in teaching descriptive geometry // *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. – 2022. – С. 2644-2648.
11. Каххаров А., Джураева Д. Значение химии в подготовке кадров в области сельского хозяйства // *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 88-91.
12. Tursunov S. S. Effective use of decorative lighting in a modern urban environment.
13. Каххаров А.А. Особенности преподавания начертательной геометрии и инженерной графики с использованием современных компьютерных технологий // *Nauka-rastudent.ru*. – 2015. – No. 06 (18) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/18/2733/>
14. Қаххаров А.А. Интеллектуал ўйинларни компьютер ёрдамида ташкил этиш йўли билан таълим самарадорлигини ошириш // *Замонавий таълим*. – Тошкент: 2018. – №2. 56–61-б.
15. Каххаров А.А. Особенности преподавания начертательной геометрии и инженерной графики с использованием современных компьютерных технологий // *Nauka-rastudent.ru*. – Уфа: 2015. – № 06 (18) / <http://nauka-rastudent.ru/18/2733/>.
16. Каххаров А.А., Мансуров А. Автоматизация и составление тестов по предмету начертательная геометрия и инженерная графика. *Журнал «Science Time»: материалы Международных научно-практических конференций Общества Науки и Творчества за март 2016 года*. – Казань, 2016. *Science Time*. – №3(27). 224–228 с.
17. Abdubannaevich Q. A. Texnika otm talabalarining grafik loyihalash kompetentsiyalarini rivojlantirishning intensiv usullari // *Research Focus*. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 274-279.
18. Қаххаров А. А., Қозақова М. Ш. Талабаларнинг лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантиришдаги муаммолар: талабаларнинг лойиҳалаш компетенцияларини ривожлантиришдаги муаммолар. – 2023.
19. Kahharov A. A. et al. Intensive Methods of Developing Students' Graphic Competencies in the Training of Competitive Personnel. – 2023.
20. Shoxboz D. The essence of teaching engineering computer graphics as a general technical discipline // *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol. – 2019. – Т. 7. – №. 12.
21. Тураев Хумойиддин Абдуғаффорович . Бўлажак чизмачилик фани ўқитувчиларининг лойиҳалаш компетентлигини ривожлантиришнинг дидактик имкониятлари. ISSN 2181-1717 (E) *Образование и инновационные исследования* (2021 год Сп.вып.) DOI: <https://doi.org/10.53885/edinres.2021.85.44.033>
22. Halimov Oktam Haydarovich. Bolajak muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash jarayonida loyihalash kompetentligini rivojlantirish. Toshkent – 2023. 50 бет
23. Xidirova Dildora Zayniddinovna. Texnika oliy ta'lim muassasalari talabalarining loyihalash kompetentligini rivojlantirish metodikasini takomillashtirish. Toshkent – 2023. 53 бет