Дата поступления рукописи в редакцию: 05.12.2025 г. DOI: 10.24412/2782-3830-2025-12-271-276
Дата принятия рукописи в печать: 09.01.2026 г.

ГАЛЬЧАК Ирина Петровна,
старший преподаватель кафедры
технологии металлов и ремонта машин
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: ira.gidravlika@mail.ru

АЛЕКСАНДРОВ Виктор Алексеевич,
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры технологии металлов и ремонта машин
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: alexandrov_vikt@mail.ru

САЛИХОВА Марина Николаевна,
старший преподаватель кафедры
технологии металлов и ремонта машин
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: salmar1981@mail.ru

ЧУДИНОВ Александр Михайлович,
старший преподаватель кафедры
технологии металлов и ремонта машин
Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: alexxx777@mail.ru
КОЛЬГА Анатолий Дмитриевич,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры технологии металлов и ремонта машин
Уральский государственный аграрный университет,
e-mail: kad-55@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. *В статье рассматривается актуальная проблема преодоления разрыва между теоретической подготовкой инженерных кадров в учебных заведениях и практическими требованиями современного производства. В качестве ключевого решения предлагается модель глубокой интеграции в образовательный процесс реальных проектных задач от предприятий-партнеров. Модель включает последовательные этапы: анализ актуальных профессиональных стандартов, проектирование структуры практико-ориентированных заданий, выстраивание механизмов сетевого взаимодействия «вуз-предприятие» и разработку комплексной системы оценки формируемых компетенций.*

Авторы приходят к выводу, что подобный проектный подход существенно повышает эффективность формирования ключевых профессиональных компетенций. Он позволяет студентам ещё в период обучения приобретать опыт решения прикладных задач, развивать навыки командной работы и принимать ответственные инженерные решения в условиях, максимально приближенных к будущей профессиональной деятельности. Таким образом, использование такой модели в системе образования не только укрепит позиции выпускников на рынке труда, но и создаст фундамент для их устойчивого карьерного роста, обеспечивая прямой переход от учебной деятельности к успешной профессиональной реализации.

Ключевые слова: *инженерное образование, интеграция образования, профессиональные компетенции, проектные задачи, практико-ориентированная подготовка, дуальное руководство, критериальное оценивание.*

GALCHAK Irina Petrovna,
senior Lecturer of the Department
of Metal Technology and Machine Repair
Ural State Agrarian University

ALEKSANDROV Viktor Alekseevich,
candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Metal Technology and Machine Repair
Ural State Agrarian University

SALIKHOVA Marina Nikolaevna,
senior Lecturer of the Department of Metal
Technology and Machine Repair
Ural State Agrarian University

CHUDINOV Alexander Mikhailovich,
senior lecturer Department of Metal
Technology and Machine Repair
Ural State Agrarian University

KOLGA Anatoly Dmitrievich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor, Department of Metal Technology and Machine Repair
Ural State Agrarian University

DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF FUTURE ENGINEERS BASED ON PROJECT TASKS FROM INDUSTRY ENTERPRISES

Annotation*. This article examines the pressing issue of bridging the gap between the theoretical training of engineering personnel in educational institutions and the practical requirements of modern manufacturing. A key solution is proposed, based on a model for deeply integrating real-world project tasks from partner companies into the educational process. The model includes the following sequential stages: analyzing current professional standards, designing a structure for practice-oriented assignments, building mechanisms for university-company network interaction, and developing a comprehensive system for assessing developing competencies.*

The authors conclude that this project-based approach significantly improves the effectiveness of developing key professional competencies. It allows students, even during their studies, to gain experience solving applied problems, develop teamwork skills, and make responsible engineering decisions in conditions as close as possible to their future professional activities. Thus, the use of this model in the education system will not only strengthen graduates' positions in the labor market but also create a foundation for their sustainable career growth, ensuring a direct transition from academic activity to successful professional fulfillment.

Key words*: engineering education, integration of education, professional competencies, project tasks, practice-oriented training, dual management, criteria-based assessment.*

Введение

Сегодняшняя система высшего образования вынуждена динамично трансформироваться в ответ на стремительно меняющиеся требования рынка труда. Ключевым вызовом становится повышение качества подготовки специалистов, которые должны не только обладать актуальными знаниями, но и сразу включаться в решение реальных производственных задач. Практико-ориентированные проекты становятся эффективным инструментом для развития у обучающихся ключевых навыков: критическое мышление, самостоятельность в принятии решений и эффективная командная работа [1,2,3].

Цель данной статьи – показать преимущества и механизм реализации модели формирования профессиональных компетенций будущих инженеров через системное использование проектных задач, сформированных непосредственно предприятиями отрасли. Обосновать целесо-

образность расширения масштабов внедрения данной практики в отечественном высшем образовании.

Объект исследования - образовательный процесс по инженерным специальностям, а предмет- механизм интеграции отраслевых проектов.

Подготовка квалифицированных специалистов в области машиностроения и смежных областях, например, агроинженерии, играет ключевую роль в развитии экономики государства. Высокий спрос на инженеров обусловлен развитием высокотехнологичных производств, автоматизации и цифровизации промышленных процессов. Между тем, традиционные подходы к обучению нередко приводят к дефициту необходимого объема профессиональных компетенций у выпускников высших учебных заведений. Во многом это связано с недостатком практики, особенно той, которая бы позволяла специалистам решать реальные производственные задачи, характерные для их будущей профессиональной деятельности.

Необходимость ликвидации разрыва между требованиями производства и уровнем подготовки специалистов диктует переход к новой парадигме образования, предполагающей усиление акцента на активизацию участия предприятий в процессе обучения. Одним из перспективных путей решения этой задачи является привлечение обучающихся к решению реальных проектных задач, инициируемых промышленными компаниями и требующим комплексного подхода к их решению [4,5].

Современный этап развития инженерного образования характеризуется ориентацией на формирование у обучающихся не только глубоких теоретических знаний, но и готовностью к решению комплексных практических задач. Особенно остро эта проблема стоит в высокотехнологичных отраслях, таких как создание и эксплуатация наземных транспортно-технологических средств. Выпускники технических специальностей должны быть способны сразу включаться в производственный процесс, анализировать технические проблемы, разрабатывать и внедрять инновационные решения. Однако традиционные формы обучения не всегда обеспечивают требуемый уровень практической подготовки, что создает «кадровый разрыв».

Изучение мнения руководителей крупных компаний подтверждает мнение о том, что подавляющее большинство вновь принятых на работу молодых специалистов нуждаются в дополнительной переподготовке и профессиональном росте, что увеличивает издержки предприятий [6]. Поэтому одной из первоочередных задач высшего профессионального образования должно стать создание возможностей для приобретения будущими инженерами полноценного профессионального опыта ещё в период обучения.

Решение этой проблемы возможно при условии построения принципиально иной модели взаимодействия вузов и предприятий, которая обеспечила бы возможность решения реальных производственных задач в рамках учебного процесса.

Необходимость формирования тесных партнерских отношений между вузами и производственными предприятиями продиктована рядом объективных факторов, среди которых можно выделить:

- динамика технологического развития: постоянно обновляющиеся технологии требуют оперативной корректировки содержания учебных программ и методик подготовки;
- практико-ориентированный характер обучения: непосредственное вовлечение обучающихся в реальный производственный процесс обеспечивает их быструю адаптацию к будущим рабочим местам и сокращает период вхождения в профессию [7,8];
- проектная деятельность на основе актуальных задач: решение конкретных производственных кейсов стимулирует развитие креативного и системного мышления, повышая интерес к учёбе и ценность приобретаемых компетенций.

Таким образом, стратегическое партнёрство образовательной организации и бизнеса становится основным механизмом обеспечения соответствия образовательных результатов текущим и перспективным требованиям рынка труда.

Основной принцип предлагаемой модели подготовки выпускников состоит в преодолении ограничений традиционного обучения за счёт интеграции учебный процесс элементов реальной инженерной практики.

Рассматриваемая целостная методологическая модель, систематизирует процесс внедрения актуальных производственных задач в курсовое проектирование и подготовку выпускных квалификационных работ. Модель основана на принципах проектного управления, что позволяет структурировать взаимодействие всех заинтересованных сторон – предприятия, вуза и обучающегося – и гарантировать достижение как учебных, так и прикладных целей.

Модель базируется на синтезе нескольких управленческих и педагогических концепций и реализуется как последовательность четырех взаимосвязанных этапов, образующих полный жизненный цикл учебно-производственного проекта, представленных на *рис.1.*



Рис.1. Структура модели интеграции проектных задач

Анализ требований и формулировка задачи. Начальный этап модели заключается в совместной работе вуза и предприятия –партнёра над определением и формализацией реальной технической проблемы для проектирования, которую предстоит решать студентам в ходе курсового проектирования или выполнения выпускных квалификационных работ.

Критериями отбора задач являются:

– актуальность и практическая значимость - проблема должна быть частью реального технологического процесса, НИОКР или программы модернизации предприятия.
– соответствие образовательному уровню-сложность задач должна быть адекватной компетенциям обучающихся, обеспечивая баланс между достижимостью и необходимостью профессионального роста.
– Ограниченность по времени и ресурсам – проблема должна быть сформулирована как конкретный проект, выполняемый в рамках академического семестра или года с доступными студентам инструментами.

Примером такой задачи может служить разработка и обоснование технических решений по оптимизации кинематической схемы и гидравлической системы рабочего оборудования мини-погрузчика с целью снижения массы конструкции на 5-8% и повышения КПД на 5-10% без ухудшения эксплуатационных характеристик.

На втором этапе (проектирование структуры и содержание задания) преподаватель – руководитель трансформирует производственную задачу в учебную, создается техническое задание для обучающихся. Он, совместно с представителями предприятия, формирует структуру и содержание учебной задачи таким образом, чтобы она включала ряд обязательных блоков. Такими блоками являются аналитический, проектно-конструкторский, технологический и экономический, а также коммуникативный. Каждый из них имеет конкретные цели и задачи. Например, в аналитическом блоке проводится исследование существующих аналогов, изучение патентов, расчет нагрузок и рабочих режимов устройств. В проектно-конструкторском блоке разрабатываются трехмерные модели узлов в CAD (Компас-3D, SolidWorks), проводятся инженерные расчеты в CAE – системах. Технологический и экономические блоки включают оценку технологичности конструкции, расчет себестоимости и определение ожидаемого экономического эффекта. Коммуникативному блоку уделяется особое внимание, поскольку он предполагает подготовку презентационных материалов и защиту отчета перед комиссией с участием представителей предприятия.

Третий этап модели сосредоточен на налаживании устойчивых форм партнерства между вузами и бизнесом. Основой такого взаимодействия служат базовые кафедры на предприятиях, обеспечивающие условия для непосредственной работы студентов над проектом под руководством ведущих специалистов-наставников. Важна роль двойного руководства проектом участие научного преподавателя от вуза и наставника от предприятия гарантирует глубокую проработку всех аспектов поставленной задачи. Не менее значима преддипломная практика, организованная специально для сбора необходимой информации и проверки результатов исследования на производстве.

Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций. Четвертый этап предусматривает изменение подхода к оценке уровня подготовленности студентов. Вместо традиционной оценочной шкалы предлагается система критериев, направленных на объективное измерение приобретенных компетенций. Такой подход повышает прозрачность и справедливость итогового контроля и стимулирует качественное выполнение работ [9]. Приведенная ниже *табл.1* демонстрирует значимость параметров компетенций студентов.

Использование весовых коэффициентов позволяет более точно оценивать степень овладения теми или иными аспектами профессиональной деятельности.

Таблица 1. Показатели компетенций

№	Показатель	Вес показателя, %
1	Самостоятельность	30
2	Креативность	20
3	Командная работа	20
4	Критическое мышление	30

Использование весовых коэффициентов позволяет более точно оценивать степень овладения теми или иными аспектами профессиональной деятельности.

Важно подчеркнуть значимость междисциплинарного характера большинства производственных задач. Многие проекты предполагают интеграцию знаний из разных областей, что существенно расширяет рамки традиционного учебного плана. Например, проект по созданию энергоэффективного двигателя внутреннего сгорания включает в себя элементы физики, химии, математики и экологии. Такое комплексное видение предмета будущей работы готовит специалистов широкого профиля, способных успешно интегрироваться в любую отрасль промышленности.

Примеры проектов показывают, насколько эффективными может оказаться подобный подход. Рассмотрим детально один из них. Один из партнеров Уральского ГАУ - ремонтно-техническое предприятие, обратилось с предложением разработать концепцию теплового расчета и конструктивного обоснования модульной мобильной зерносушилки, предназначенной для малых сельхозпредприятий, в том числе крестьянских (фермерских) хозяйств.

Студенты получили следующую задачу:

1. Выбрать оптимальный принцип действия сушилки, провести тепловые и аэродинамические расчеты для определения параметров процесса, выбрать источник энергии.
2. Создать виртуальный прототип, 3D- модель установки с проработанными ключевыми узлами, разработать пакет технической документации.
3. Разработать предложения по автоматизации контроля и повышению энергоэффективности.

Работа велась командой студентов, которым оказывалась помощь преподавателями вуза и консультантами от ремонтного предприятия. За полгода работы группа предложила модель установки с проработанными ключевыми узлами, ведомости стандартных и покупных комплектующих. Итогом работы группы студентов стала технологическая схема работы сушилки, инструкция по эксплуатации и развернутое технико-экономическое обоснование, включающее оценку себестоимости ее изготовления.

Этот пример наглядно демонстрирует эффективность предложенной методики, студенты приобрели не только узкопрофессиональные навыки, но и познакомились с процессом реализации полного цикла инженерных решений.

Заключение. Интеграция учебных проектов, разработанных на основании запросов производства, становится важным элементом современного инженерного образования. Благодаря такому подходу, обучающиеся приобретают уникальные навыки, необходимые для успешной карьеры в будущем. Совместная деятельность вузов и предприятий способствует удовлетворению потребностей рынка труда и улучшению конкурентоспособности выпускников.

Интеграция проектных задач от предприятий в образовательный процесс является мощным инструментом преодоления разрыва между теорией и практикой в инженерном образовании. Предложенная модель повышает мотивацию студентов, связывая обучение с решением реальных проблем, обеспечивает формирование именно тех профессиональных компетенций, которые востребованы на рынке труда и укрепляет связь учебных заведений и бизнеса, создавая кадровый резерв для предприятий.

Основными вызовами остаются систематизация такого взаимодействия, нормативное закрепление роли специалистов-наставников и развитие материально-технической базы вузов. Однако именно проектно-ориентированный подход позволяет готовить инженеров нового типа, готовых к инновациям и эффективной работе в высококонкурентной отраслевой среде.

Список литературы:

[1] Андрюхина Т. Н. Формирование базовых профессиональных компетенций будущих инженеров автомобильного транспорта: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессио-

нального образования»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Андрюхина Татьяна Николаевна. – Самара, 2008. – 27 с. – EDN NKJDUJ.

[2] Формирование профессиональных компетенций студентов аграрного вуза / В. А. Александров, Г. М. Тромпет, С. В. Бутаков, Н. А. Александрова // Проблемы управления качеством образования: сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 27–28 ноября 2014 года / Под редакцией Шатовой А.В. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 19-21. – EDN TOPZDD.

[3] Рожкова Н. В. Формирование профессиональных компетенций будущих инженеров в процессе обучения в вузе / Н. В. Рожкова // Акмеология национального образования и ее место в системе формирования зрелой личности: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 22-23 нояб. 2012 г. / Гомельский областной институт развития образования; ред. кол.: Н. В. Кухарев [и др.]. - Гомель, 2012. - Вып. XIV. - С. 219-223.

[4] Бреднева Н.А. Формирование проектной компетентности студентов в образовательном процессе вуза / Н.А. Бреднева // Филологические науки. Вопросы теории и практики. - 2017. - № 5. - С. 166-169.

[5] Салихова М. Н. Подготовка мастеров производственного обучения в аспекте ИКТ - компетенций / М. Н. Салихова, И. П. Гальчак // Аграрное образование и наука. – 2019. – № 4. – С. 7. – EDN PAXYDC.

[6] Степашкин, Е. А. Исследование профиля надпрофессиональных компетенций, востребованных ведущими работодателями при приеме на работу студентов и выпускников университетов и молодых специалистов / Е. А. Степашкина, А. К. Суходоев, Д. Ю. Гужеля; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — 32 с. — (Современная аналитика образования. № 2 (62)).

[7] Асадуллин Р.М. Педагогика субъектно-ориентированного образования / Р.М.Асадуллин. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2016. - 131 с.

[8] Виленский В.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учеб. пособие / В.Я. Виленский, П.И Образцов, А.И. Уман; под ред. В. А. Сластенина. - М.: Педагогическое общество России, 2004. - 192 с.

[9] Игнатьев В. П. Об оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, обучающихся / В. П. Игнатьев, Л. Ф. Варламова // Научно-педагогическое обозрение. – 2020. – № 4(32). – С. 62-70. – DOI 10.23951/2307-6127-2020-4-62-70. – EDN BPVQUY.

References:

[1] T. N. Andryukhina. Formation of the basic professional competencies of future road transport engineers: specialty 13.00.08 “Theory and Methodology of Professional Education”: abstract of the dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences/Tatyana Nikolaevna Andryukhina. - Samara, 2008. – 27 c. – EDN NKJDUJ.

[2] Formation of professional competencies of students of an agrarian university/V. A. Alexandrov, G. M. Trompet, S. V. Butakov, N. A. Alexandrova// Problems of education quality management: collection of articles of the IX All-Russian Scientific and Practical Conference, Penza, November 27-28, 2014/Edited by Shatova A.V. - Penza: Penza State Agricultural Academy, 2014. - S. 19-21. – EDN TOPZDD.

[3] Rozhkova N.V. Formation of professional competencies of future engineers in the process of studying at the university/N.V. Rozhkova//Acmeology of national education and its place in the system of formation of a mature personality: a collection of materials Mezhdunar. scientific-practical. conf., Gomel, Nov. 22-23. 2012/Gomel Regional Institute for Education Development; ed. Col.: N.V. Kukharev [et al.]. - Gomel, 2012. - Issue. XIV. - S. 219-223.

[4] Bredneva N.A. Formation of project competence of students in the educational process of the university/N.A. Bredneva//Philological sciences. Questions of theory and practice. - 2017. - № 5. - S. 166-169.

[5] Salikhova M.N. Training of masters of industrial training in the aspect of ICT - competencies/M.N. Salikhova, I.P. Galchak//Agrarian education and science. – 2019. – № 4. - S. 7. – EDN PAXYDC.

[6] Stepashkin, E. A. Study of the profile of supra-professional competencies demanded by leading employers when hiring university students and graduates and young professionals/E. A. Stepashkin, A. K. Sukhodoev, D. Yu. Guzhel; Nat. †. University “Higher School of Economics,” Institute of Education. - M.: HSE, 2022. - 32 p. - (Modern education analytics. № 2 (62)).

[7] Asadullin R.M. Pedagogy of subject-oriented education/R.M. Asadullin. - Ufa: Publishing House of BSPU, 2016. - 131 s.

[8] Vilensky V.Ya. Technologies of vocational education in higher education: study. manual/V.Ya. Vilensky, P.I. Obraztsov, A.I. Uman; ed. V. A. Slastenin. - M.: Pedagogical Society of Russia, 2004. - 192 s.

[9] Ignatiev V.P. On assessing the level of formation of professional competencies, students/V.P. Ignatiev, L.F. Varlamova//Scientific and Pedagogical Review. – 2020. – № 4(32). - S. 62-70. – DOI 10.23951/2307-6127-2020-4-62-70. – EDN BPVQUY.