

СТАТЬИ

УДК 378.14
DOI 10.17513/snt.40653

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА В ОТРАСЛЕВОМ КЛАСТЕРЕ

Горшкова О.О. ORCID ID 0000-0002-5725-1674

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», Сургутский филиал, Сургут, Российская Федерация, e-mail: gorchkovaoksana@mail.ru

Современное производство ориентировано на работников, обладающих широким комплексом компетенций, позволяющих гибко корректировать функционал профессионала в соответствии с запросами общества и происходящими технологическими инновациями. Выпускники инженерных вузов должны быть готовы к участию в научных инженерных проектах, проявлять исследовательское поведение на основе сформированных исследовательских компетенций. Цель исследования – формирование исследовательских компетенций выпускников инженерных вузов, обеспечивающих их готовность к решению реальных производственных задач в условиях трансфера технологий, как инструмента развития стратегических отраслей. Методы исследования: теоретические, эмпирические, экспериментальные. Рассмотрена этимология понятия «исследовательские компетенции», на основе анализа принято определение, взятое за основу. Представлена модель «вуз – наука – производство», которая предусматривает совершенствование архитектуры образовательного пространства, позволяющего субъекту образовательного процесса проектировать траекторию личностного развития. Определено содержание обновленной дидактики инженерного вуза, основанной на специфике практико-ориентированного обучения, реализуемого в партнерстве инженерного вуза с предприятиями в отраслевом кластере. Использован индивидуальный подход к уровню формирования исследовательских компетенций. Представлена разработанная система, ориентированная на формирование исследовательских компетенций обучающихся, включающая различные виды работ: расчетно-теоретическое исследование, экспериментальное исследование, проектно-конструкторское исследование, аналитический обзор, кейс-стади.

Ключевые слова: инженерный вуз, исследовательские компетенции, индустриальный партнер, исследовательская деятельность, проектная деятельность, проектное обучение, практико-ориентированное обучение

FORMATION OF RESEARCH COMPETENCIES OF AN ENGINEERING GRADUATE IN AN INDUSTRY CLUSTER

Gorshkova O.O. ORCID ID 0000-0002-5725-1674

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Tyumen Industrial University”, Surgut branch, Surgut, Russian Federation,
e-mail: gorchkovaoksana@mail.ru*

Modern production is focused on employees with a wide range of competencies that allow flexible adjustment of professional functions in accordance with the demands of society and ongoing technological innovations. Graduates of engineering universities should be ready to participate in scientific engineering projects, show research behavior, based on the formed research competencies. The purpose of the study is to form the research competencies of graduates of engineering universities, ensuring their readiness to solve real production problems in the context of technology transfer as a tool for the development of strategic industries. Research methods: theoretical, empirical, experimental. The etymology of the concept of research competencies is considered, and based on the analysis, a definition has been adopted as a basis. The model “university-science-production” is presented, which provides for the improvement of the architecture of the educational space, allowing the subject of the educational process to design the trajectory of personal development. The content of the updated didactics of the engineering university is determined, based on the specifics of practice-oriented training implemented in partnership of the engineering university with enterprises in the industry cluster. An individual approach to the level of formation of research competencies was used. The developed system is presented, focused on the formation of students’ research competencies, including various types of work: computational and theoretical research, experimental research, design research, analytical review, case study.

Keywords: engineering university, research competencies, industrial partner, research activities, project activities, project-based learning, practice-oriented learning

Введение

Геополитическая ситуация в стране и в мире определяет новые тенденции в развитии инженерного образования. Инженерная подготовка должна обеспечивать конкурентоспособного выпускника, ориентированного на быструю адаптацию

к производственным ситуациям, к решению нестандартных проблем, принятию продуманных решений в нестандартных ситуациях. Это не просто обучение текущим технологиям, а формирование инженеров, способных создавать технологии будущего.

Процесс достижения технологического лидерства обеспечит конкурентоспособность страны, выход на лидирующие позиции в мировом экономическом пространстве, при условии технологической, экономической независимости. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, ориентированная на достижение целей технологического суверенитета, быстрая смена и трансформация технологий, процессы импортозамещения, переход на стандарты Индустрии 4.0/5.0 вносят коррективы в деятельность работников инженерного профиля, тем самым изменяя требования к уровню подготовки выпускника инженерного вуза. Современное производство ориентировано на работников, обладающих широким комплексом компетенций, позволяющих гибко корректировать функционал профессионала в соответствии с запросами общества и технологическими инновациями.

Выпускники инженерных вузов, обладающие комплексом компетенций, должны быть готовы к участию в научных инженерных проектах, эффективно распределяя свои ресурсы, ориентированы на быстрое реагирование на нестандартные производственные ситуации [1], проявляя исследовательское поведение, что позволит реализовать цели научно-технологического развития России, как флагамена трансфера технологий.

Цель исследования – формирование исследовательских компетенций выпускников инженерных вузов, обеспечивающих их готовность к решению реальных производственных задач в условиях трансфера технологий, как инструмента развития стратегических отраслей ТЭК для достижения целей технологического лидерства.

Материалы и методы исследования

Первоначально применены теоретические методы, предусматривающие изучение, анализ, синтез научной литературы, трудов, с целью определения основополагающих компонентов модели. Педагогическое моделирование, анализ продуктов деятельности процесса инженерной подготовки использованы в качестве эмпирических методов. Педагогический эксперимент, предусматривающий реализацию модели, рассматривался, как экспериментальный метод исследования.

Существующая система инженерного образования недостаточно обеспечивает условия для формирования у выпускников исследовательских компетенций, способствующих быстрой адаптации к профессиональной деятельности в процессе решения реальных производственных задач, что обусловлено существующим разрывом между

академическими программами и быстро меняющимися технологическими и кадровыми потребностями предприятий, отрывом процесса обучения от реального производства, недостаточным привлечением работодателей в процесс инженерной подготовки, стареющей материально-технической базой инженерных вузов и др. [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Автором решено рассмотреть этимологию понятия «исследовательские компетенции», которое трактуется в научной литературе неоднозначно, эволюционируя от узкоспециальных навыков к комплексным метапредметным способностям. В таблице представлены трактовки понятия «исследовательские компетенции» (ИК) различных научных школ.

Анализ научных трудов показывает, что понятие «исследовательские компетенции» претерпевает эволюцию, от узкого понимания их как навыков научного труда (работа с литературой, проведение эксперимента) к широкому – как универсальной метапредметной компетенции, необходимой в любой профессиональной и повседневной деятельности. Исследовательские компетенции включают совокупность когнитивного, деятельностного, личностного компонентов. Автором принимается, что исследовательские компетенции – это интегративная способность личности к самостоятельному, критическому и творческому поиску, анализу, синтезу и оценке информации для получения нового знания или решения практической задачи в условиях неопределенности.

Для формирования исследовательских компетенций обучающихся предусмотрено создание комплексной интеграционной модели «вуз – наука – производство», предусматривающей тесное взаимодействие инженерного вуза с предприятиями в отраслевом кластере. Модель ориентирована на формирование развитых инженерных, исследовательских и гибких компетенций взамен узкопрофессиональных знаний, а также развитие у обучающихся системного мышления, способности к быстрому обучению, адаптивности.

Предлагаемая модель рассматривается как переход от традиционной модели обучения к практико-ориентированной гибкой системе, где обучающийся с первого курса погружается в контекст реальной инженерной деятельности – от профориентации и командообразования до выполнения комплексных сквозных проектов, ориентированных на решение реальных производственных проблем.

Анализ трактовок понятия «исследовательские компетенции»

Научная школа	Трактовка ИК	Компоненты ИК
А.Н. Поддьяков	Способность самостоятельно осваивать новые знания и умения, выходящие за рамки полученной информации [3]	постановка проблемы / цели → поисковая активность → моделирование процесса
А.В. Леонтович	Система универсальных учебных действий [4]	постановка цели → планирование → анализ → рефлексия → презентация
В.И. Андреев	Интегративное качество личности, проявляющееся в готовности и способности к самостоятельной исследовательской деятельности [5]	– мотивационный, – креативный, – организационный, – технологический
А.В. Хуторской	Способность ставить и решать познавательные задачи, организовывать целеполагание, планирование, анализ, рефлексия [6]	постановка цели → планирование → анализ → рефлексия
И.А. Зимняя	Часть общекультурных компетенций с акцентом на самостоятельность и ответственность исследователя [7]	Этапность (гипотеза → методы → анализ → выводы)
А.А. Вербицкий	ИК формируются через моделирование исследовательской деятельности в учебном процессе. Важна профессионально-смысловая позиция студента/ученого [8]	мотивация → постановка цели → моделирование
М.В. Арсентьева, М.С. Воротилин	Интегральное качество личности, позволяющее самостоятельно выполнять решение исследовательских задач в деятельности [9]	мотивация → целеполагание → планирование → деятельность → рефлексия
Н.З. Смирнова, О.В. Бережная	Совокупность знаний, представлений, действий, ценностей и отношений, которые проявляются в практическом применении исследовательской деятельности [10]	мотивация → постановка цели → практическая деятельность
Ж.С. Афанасьева	Интегральное качество личности, способность самостоятельно решать исследовательские задачи, владеть исследовательскими умениями, применять их в профессиональной деятельности [11]	целеполагание → анализ → синтез → деятельность

Примечание: составлена автором на основе полученных данных в ходе исследования

Взаимодействие со стратегическими предприятиями в отраслевом кластере – взаимовыгодный процесс:

- для инженерного вуза: возможность стать ведущим поставщиком конкурентоспособных кадров для стратегических отраслей региона; создание инжинирингового центра, точки роста и реализации совместных с предприятиями-партнерами проектов; расширение возможностей по использованию площадок предприятий в качестве лабораторной базы; реализация программ стажировок и повышения квалификации ППС в структурных подразделениях промышленных партнеров; устранение дисбаланса между теоретической и практической частью процесса обучения; создание среды для увеличения возможностей самореализации личности;

- для обучающихся: системность получения знаний, раннее погружение в профессию, формирование компетенций на основе междисциплинарного синтеза хард-, софт и диджитал-компетенций, характер-

ных для конкурентоспособного выпускника. Системный подход к формированию инженера-исследователя, начиная с этапа адаптации и профессионального самоопределения и заканчивая гарантированным трудоустройством и сопровождением на начальных карьерных этапах;

- для предприятий: укрепление кадрового и научного потенциала предприятий реального сектора экономики в регионе, сокращение затрат времени на адаптацию молодого специалиста к трудовой деятельности;

- для региона: решение задачи кадрового суверенитета за счет создания системы подготовки конкурентоспособных кадров для стратегических отраслей в соответствии с требованиями прогрессивного технологического уклада (инженеры-разработчики, инженеры-предприниматели, инженеры-исследователи).

Реализация модели «вуз – наука – производство» осуществляется в несколько этапов. Подготовительный этап предусматривает ряд последовательных мероприятий:

– профориентационная работа с будущими выпускниками школ, формирование заинтересованности в получении инженерной профессии [12] (примеры мероприятий: форум «Инженер будущего», комплексная психодиагностика, цикл ознакомительных экскурсий на предприятия ТЭК и др.);

– для студентов инженерного вуза: развитие мотивации к формированию исследовательских компетенций (командообразующий практикум «Синергия», цикл экскурсий на предприятия ТЭК, карьерно-отраслевые форумы, воркшоп по созданию «Карты пути современного инженера»);

– для вуза: организация практико-ориентированной образовательной среды, предусматривающей вариативное взаимодействие с предприятиями реального сектора экономики в отраслевом кластере с целью формирования исследовательских компетенций выпускника, характеризующегося индивидуальным и продуктивным стилем инженерной деятельности, обладающего сформированными функциональными навыками практической инженерной деятельности, исследовательской деятельности, как универсальными способами контакта с окружающим миром.

Основной этап реализации модели «вуз – наука – производство» предусматривает совершенствование открытой архитектуры образовательного пространства, позволяющего субъекту образовательного процесса проектировать траекторию личностного развития. Корректировка компетентностной модели выпускника, унифицированной для уровней образования и дифференцированной по уровням сформированности компетенций, позволяет определить содержание обновленной дидактики инженерного вуза, основанной на специфике практико-ориентированного обучения, реализуемого в партнерстве инженерного вуза с предприятиями в отраслевом кластере. Смена парадигмы от «догоняющего» к «опережающему» инженерному образованию на основе ухода от узкой специализации к формированию широкого системного и критического мышления ориентирована на формирование креативности, способности к нестандартным решениям, умения принимать решения при недостатке данных, гибко адаптироваться.

Трансформация содержательного наполнения образовательных программ предусматривает ряд факторов:

– формирование ядра инженерной подготовки на основе фундаментальной базы: математика, физика, механика, химия (в зависимости от направления). Без этого не-

возможно создавать прорывные, а не инкрементальные решения и технологии;

– насыщение инженерных дисциплин с цифровыми инструментами предусматривает работу с данными (Data Science) и искусственным интеллектом на уровне создателя моделей для решения инженерных задач (цифровые двойники, предиктивная аналитика); программирование [13];

– кросс-дисциплинарность, междисциплинарная интеграция позволяют создавать прорывные решения на основе сформированных исследовательских компетенций;

– знание основ технологического предпринимательства для понимания жизненного цикла продукта;

– гибкость образовательных траекторий дает возможность формировать индивидуальные учебные планы, междисциплинарные программы (с учетом ДПО).

Ориентация на практическую составляющую образовательного процесса предусматривает выполнение проектов, заданий, курсовых работ (индивидуальных и командных), стартапов [14]. Реализуемые совместно с представителями предприятий практико-ориентированные методики (проектно-ориентированное, проблемное обучение, метод кейсов) лабораторные и практические работы (переход от подтверждающих лабораторных к «исследовательским»; адаптированные интерактивные технологии и методы (дискуссионные, проблемные, игровые, деятельностьные и др.), применяемые в процессе обучения, позволяют создать атмосферу продуктивной деятельности, способствуют формированию исследовательских компетенций.

Взаимодействие с индустриальными партнерами позволило разработать систему, включающую как учебные, так и реальные задания и проекты, ориентированные на решение проблем производства, системе, которая ориентирована на формирование исследовательских компетенций обучающихся и включает различные виды работ: расчетно-теоретическое исследование (аналитическое или численное моделирование, анализ чувствительности параметров, оптимизация процессов и др.); экспериментальное исследование (планирование эксперимента, сбор и статистическая обработка данных, работа на стендах либо в полевых условиях и др.); проектно-конструкторское исследование (создание прототипа/макета, испытания, итеративное улучшение и др.), аналитический обзор (систематизация и критический анализ научно-технической информации по проблеме с выводами о перспективных направлениях; кейс-стади [15].

1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
<p>•Ознакомительная практика: Изучить существующие методы эксплуатации скважин на месторождении XXX, обосновать их применение, рассмотреть возможность применения других методов</p> <p>•Исследовательское задание: Ликвидация парафиноотложений скважин месторождения XXX</p>	<p>•Практика: Анализ эффективности методов повышения нефтеотдачи пласта месторождения XXX</p> <p>•Исследовательское задание: Разработка винтового забойного двигателя для резарезки боковых стволов на месторождении XXX</p>	<p>•Практика: Обосновать применение колтюбинговых технологий, установки «гибкой» трубы при подземном и КРС месторождения XXX (смоделировать процесс)</p> <p>•Курсовой проект: Моделирование процессов повышения нефтеотдачи пластов месторождения XXX</p>	<p>•Практика, тема ВКР: Методы вторичного вскрытия скважин месторождения XXX, обоснование их применения для оптимизации эксплуатации</p> <p>•Исследовательский проект: Проект перевода фонтанной скважины месторождения XXX на механизированную добычу</p>

Применение сквозных заданий

Примечание: составлен автором по результатам данного исследования

Система предусматривает темы курсовых, выпускных квалификационных работ, которые согласуются с представителями предприятий либо предлагаются предприятиями, что обеспечивает их дальнейшее продвижение и внедрение. Применение сквозных заданий, в контексте разработанной системы, наиболее эффективно способствует формированию исследовательских компетенций обучающихся, пример их использования представлен на рисунке.

Дидактика выполнения практико-ориентированных заданий предусматривает погружение обучающихся в проектную исследовательскую деятельность, то есть «погружение в индустрию» с первого курса обучения, охват обучающихся является стопроцентным. При этом организация проектной работы кардинально изменяется, внедряется обучение через решение комплексных инженерных кейсов, участие в международном инженерном чемпионате «CASE-IN» на платформе АНО «Россия – страна возможностей»; в конкурсах типа «Студенческое конструкторское бюро», конкурсе проектов в интересах развития региональных партнеров-представителей стратегических отраслей (ПАО «СИБУР», ПАО «СНГ» и др.); всероссийском инженерном конкурсе ВКР; конкурсе проектов «Особенности технологических процессов нефтегазового производства»; международном конкурсе исследовательских работ молодых ученых «Время перемен» и др.).

Для успешной организации проектной деятельности организуется студенческое сообщество, в котором для различных проектов формируются команды (межкурсо-

вые/однокурсовые). Выполнение исследовательских заданий/проектов осуществляется под руководством наставников из числа студентов, ППС, представителей предприятий (примеры заданий: «Технологическое лидерство – приоритетное направление развития компании СИБУР»; «Технология экономичного и рентабельного нефтеизвлечения» и др.).

Внедрение в учебный план дисциплин по технической коммуникации, презентации проектов, работе в междисциплинарных командах способствует развитию коммуникации, навыков командной работы. Результаты представляются на конкурсах и конференциях различного уровня (региональных, всероссийских, международных), публикуются тезисы, статьи, патенты. Цифровая платформа для мониторинга образовательного процесса и электронных портфолио позволяет фиксировать результаты исследовательской деятельности каждого обучающегося.

Реализация модели предусматривает индивидуальный подход к уровню формирования исследовательских компетенций. Обязательный – базовый уровень, в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Высокий уровень характерен для обучающихся, наиболее ориентированных на исследовательскую деятельность. Данные обучающиеся выступают в роли капитанов/наставников при выполнении заданий различного уровня, обеспечивая эффективную коммуникацию и работу в междисциплинарных разноразмерных командах.

Формирование исследовательских компетенций обучающихся осуществляется

посредством расширения возможностей цифровых технологий. Активное использование виртуальных симуляторов, цифровых двойников позволяет обучающимся моделировать устройства, процессы, тестировать сложные системы. Дистанционное наблюдение за удаленными или закрытыми процессами, технологическими цепочками, оборудованием способствует погружению в производственную среду, формируя мотивацию к исследованию, развитию интереса к инженерной деятельности.

Заключение

Таким образом, подготовка конкурентоспособного выпускника, обладающего исследовательскими компетенциями, способного к выполнению производственных задач, ориентирована на достижение страной вершин технологического лидерства, что обеспечит технологический и экономический суверенитет Российской Федерации. Внедрение модели «вуз – наука – производство» позволит инженерному вузу стать центром генерации знаний и технологий. У обучающихся, вовлеченных в исследовательский и инженерный процессы, формируется набор компетенций, позволяющий им быть конкурентоспособными на рынке труда, являясь основой технологического суверенитета и лидерства.

Список литературы

1. Атлас новых профессий 3.0 / Под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. М.: Интеллектуальная литература, 2020. 456 с. ISBN 978-5-907274-10-5.
2. Горшкова О.О. Подготовка выпускника инженерного вуза в практико-ориентированном формате при взаимодействии с предприятиями реального сектора экономики // Современные проблемы науки и образования. 2025. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33928> (дата обращения: 08.12.2025).
3. Поддьяков А.Н. Исследовательское поведение: стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. М.: Национальное образование, 2015. 304 с. ISBN 978-5-4454-0710-2.
4. Леонтович А.В. Метод становления субъектности учащихся при решении учебной исследовательской задачи // Исследователь. 2023. № 1. С. 35–43. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-stanovleniya-subektnosti-uchaschihsya>
5. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: учеб. пособие. Казань: Центр инновационных технологий, 2013. 500 с. ISBN 5-93962-093-7.
6. Хуторской А.В. Дидактика: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2017. 720 с. ISBN 978-5-496-02491-4.
7. Зимняя И.А. Компетентность и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Ученые записки Национального общества прикладной лингвистики. 2013. № 4 (4). С. 16–31. URL: <https://psychlib.ru/mgppu/periodica/1YaSh062012/ZKk-002.htm#Sp2> (дата обращения: 08.12.2025).
8. Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // Homo Cyberus. 2019. № 1 (6). URL: http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019 (дата обращения: 08.12.2025).
9. Арсентьева М.В., Воротилин М.С. Формирование исследовательской компетенции студентов вуза // Известия ТулГУ. Технические науки. 2018. Вып. 11. С. 473–477. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-nauchno-issledovatel'skoy-kompetentsii-buduschih-spetsialistov> (дата обращения: 08.12.2025).
10. Смирнова Н.З., Бережная О.В. Формирование исследовательской компетенции обучающихся в условиях обновленной образовательной практики: учебное пособие. Красноярск, 2021. 180 с. ISBN 978-5-00102-509-2.
11. Афанасьева Ж.С. Формирование исследовательской компетентности обучающихся в образовательном процессе вуза в условиях цифровой среды: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Хабаровск, 2024. 24 с. URL: <https://togudv.ru/media/diss/afanasieva-referat.pdf> (дата обращения: 08.12.2025).
12. Соловьева Н.М. Формирование исследовательской компетентности обучающихся в системе взаимодействия школа – вуз // Педагогический журнал. 2019. Т. 9, № 2А. С. 597–603. URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-pedagogy-2019-2/69-soloveva.pdf> (дата обращения: 08.12.2025).
13. Афанасьева И.Г., Яковлева К.И. Цифровой инструментальный образовательный процесс для развития универсальных компетенций студентов // Научно-педагогическое обозрение. 2022. Вып. 6 (46). С. 49–61. DOI: 10.23951/2307-6127-2022-6-49-61.
14. Стельмах Я.Г., Кочетова Т.Н. Развитие исследовательской компетентности студентов технического вуза // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2021. № 1. С. 82–85. URL: http://www.vestnik.vsu.ru/content/educ/2021/01/toc_ru.asp (дата обращения: 08.12.2025).
15. Горшкова О.О. Реализация образовательных программ инженерного вуза в практико-модульном формате с участием работодателей // Образование и саморазвитие. 2022. № 1. Т. 17. С. 120–135. URL: <https://eandsjournal.kpfu.ru/ru/wp-content/uploads/sites/3/2022/04/171-10.pdf> (дата обращения: 08.10.2025).

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.