

УДК 378.1

## ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТРАСЛЕЙ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ

Горшкова О.О.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», филиал в г. Сургуте, Сургут,  
e-mail: gorchkovaoksana@mail.ru

---

Обозначены предпосылки трансформации дидактики инженерного образования в соответствии с глобальными изменениями в мировом экономическом пространстве. Цель исследования: предложение пути повышения уровня подготовки кадров в инженерных вузах в соответствии с требованиями Индустрии 4.0, на основе формирования системы партнерства с представителями предприятий с привлечением ресурсов и возможностей отраслевого кластера региона. Результаты изучения, анализа, систематизации существующих исследований по вопросам инженерного образования показывают актуальность и своевременность пересмотра методологии и методики подготовки выпускников в инженерных вузах на основе взаимодействия с работодателями с целью обеспечения бесперебойного функционирования стратегически важных производственных отраслей. Рассмотрены элементы скорректированной дидактики инженерного образования: мотивационный, содержательный, операциональный компоненты образовательной деятельности с учетом практико-ориентированной направленности образовательного процесса, реализуемого в партнерстве с предприятиями-партнерами. Произведена корректировка содержания, требований, а соответственно и набора компетенций в контексте национальной рамки квалификаций, положений образовательных и профессиональных стандартов. Представлена дидактика решения разработанных исследовательских заданий, кейс-проектов с использованием ТРИЗ. Предложена интеграция процесса обучения по основной и дополнительным образовательным программам, рабочим специальностям и по смежным профилям направления подготовки с целью формирования надпрофессиональных компетенций. Представленные результаты исследования удовлетворенности обучающихся и представителей предприятий-партнеров организацией образовательного процесса, результаты независимой оценки качества подготовки выпускников работодателями, подтверждающие объективность результатов государственной итоговой аттестации, позволяют заключить, что трансформация процесса инженерной подготовки на основе практико-ориентированного обучения, реализуемого в партнерстве с предприятиями, способствует повышению уровня подготовки выпускников, обеспечивая их конкурентоспособность на рынке труда.

---

Ключевые слова: инженерное образование, практико-ориентированное обучение, работодатель, инженер, качество образования, взаимодействие с работодателем

## TRAINING OF ENGINEERING PERSONNEL FOR STRATEGIC INDUSTRIAL SECTORS IN COOPERATION WITH EMPLOYERS

Gorshkova O.O.

Industrial University of Tyumen, branch in Surgut, Surgut, e-mail: gorchkovaoksana@mail.ru

---

The prerequisites for the transformation of the didactics of engineering education in accordance with global changes in the global economic space are outlined. The purpose of the study: to propose ways to improve the level of training in engineering universities in accordance with the requirements of Industry 4.0, based on the formation of a partnership system with representatives of enterprises involving the resources and capabilities of the industry cluster of the region. The results of the study, analysis, and systematization of existing research on engineering education show the relevance and timeliness of reviewing the methodology and methodology of graduate training in engineering universities based on interaction with employers in order to ensure the smooth functioning of strategically important industrial sectors. The elements of the adjusted didactics of engineering education are considered: motivational, substantive, operational components of educational activity, taking into account the practice-oriented orientation of the educational process implemented in partnership with partner enterprises. The content, requirements, and, accordingly, the set of competencies have been adjusted in the context of the national qualifications framework, the provisions of educational and professional standards. The didactics of solving the developed research tasks and case projects using TRIZ are presented. The integration of the learning process in the main and additional educational programs, working specialties and related profiles of the field of training in order to form supra-professional competencies is proposed. The presented results of the study of satisfaction of students and representatives of partner enterprises with the organization of the educational process, the results of an independent assessment of the quality of graduate training by employers, confirming the objectivity of the results of the state final certification, allow us to conclude that the transformation of the engineering training process based on practice-oriented training, implemented in partnership with enterprises, contributes to improving the level of graduate training, ensuring their competitiveness in the market labor.

---

Keywords: engineering education, practice-oriented training, employer, engineer, quality of education, interaction with the employer.

Индустриальный переворот, именуемый как четвертая промышленная революция (Индустрия 4.0) ориентирован на инновационный подход к организации производства на основе автоматизации, цифровизации производственных процессов. В современных условиях конкурентоспособность страны определяется уровнем развития технологий, науки, инноваций, успешность которых обеспечивается инженерными кадрами, готовыми к развитию стратегических производственных отраслей, обеспечивающих технологическую, экономическую независимость страны, что соответствует целям, декларируемым президентом Российской Федерации В.В. Путиным [1]. Это обуславливает своевременность и актуальность решения проблемы подготовки конкурентоспособных выпускников инженерных вузов, соответствующих потребностям современного производства в новых геополитических условиях. Переход на принципы новой промышленной революции Индустрия 4.0, изменяющиеся процессы геополитической трансформации общества определяют специфику инженерной деятельности, а соответственно и новые требования к выпускнику инженерного вуза. Современный конкурентоспособный выпускник должен владеть широким набором компетенций, обладать исследовательским потенциалом, ориентированным на реализацию приоритетных проектов научно-технологического развития в стратегических для страны производственных отраслях [2].

Цель исследования: предложение пути повышения уровня подготовки кадров в инженерных вузах в соответствии с требованиями Индустрии 4.0, на основе формирования системы партнерства с представителями предприятий в процессе реализации образовательных программ в вузе с привлечением ресурсов и возможностей отраслевого кластера региона. Акцент делается на формирование у выпускников инженерных вузов компетенций, ориентированных на обеспечение научно-технологического развития и устойчивого функционирования стратегических производственных отраслей.

#### **Материал и методы исследования**

В настоящее время система высшего инженерного образования находится в постоянном поиске путей повышения качества подготовки выпускника. Многократное обновление образовательных стандартов, изменение состава компетенций в компетентностной модели выпускников, несогласованность образовательных и профессиональных стандартов, недостаточная корреляция между формируемыми у выпускника компетенциями и основными трудовыми функциями не способствуют решению поставленной проблемы. Следует констатировать, что существует потребность преобразования системы подготовки выпускников инженерного вуза, обладающих компетенциями, соответствующими требованиям реального производства, формируемыми в контексте положений Индустрии 4.0. В настоящее время требуется подготовка качественно новых квалификаций выпускников как субъектов профессиональной деятельности, обладающих интегративными, метапрофессиональными компетенциями, формируемыми на основе трансдисциплинарного синтеза хард-, софт- и диджитал-компетенций [3].

Анализ существующих работ по вопросам организации практико-ориентированного обучения (В.Н. Петрова [3], В.С. Белгородский, В.В. Пивень, О.М. Лаврова, С.Г. Грищенко, Е.М. Акишина, С.И. Челомбитко, Н.Н. Кисель и др.) [4] позволяет констатировать, что единой разработанной концепции, направленной на формирование конкурентоспособного выпускника инженерного вуза при взаимодействии с работодателями, нами не выявлено.

Таким образом, рассмотрение вопроса по пересмотру методологии и методики подготовки выпускников в инженерных вузах на основе взаимодействия с представителями предприятий с целью обеспечения бесперебойного функционирования производственных отраслей, стратегически важных для экономики страны, на основе их научного и технологического развития является актуальным и весьма своевременным.

Методы, использованные в процессе исследования. Теоретические: изучение, анализ, систематизация и дополнение существующих подходов к решению проблемы трансформации и оптимизации системы высшего инженерного образования. Практические: реализация основных профессиональных образовательных программ в процессе инженерной подготовки в партнерстве с работодателями, применение методов математической статистики в процессе обработки результатов исследования.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Одним из основных путей решений, ориентированных на подготовку конкурентоспособных кадров для стратегических производственных отраслей, развивающихся в контексте требований Индустрии 4.0, является взаимодействие с работодателями при реализации

образовательных программ в инженерных вузах. Трансформация образовательного процесса должна происходить с акцентом на практико-ориентированный формат обучения.

Успешное сотрудничество с предприятиями реального сектора экономики возможно при условии создания команды, объединенной общей целью подготовки конкурентоспособного выпускника, которая может быть реализована в практико-ориентированной образовательной среде инженерного вуза. Организация практико-ориентированной среды позволяет создать комплекс условий для достижения поставленной цели, а именно: практико-ориентированный формат организации образовательного процесса; корректировка содержательного и организационного компонентов; обеспечение кадрового, информационного и коммуникационного ресурсов.

Процесс подготовки конкурентоспособного выпускника предусматривает корректировку требований, а соответственно и набора компетенций в контексте национальной рамки квалификаций, принципов Индустрии 4.0, с учетом положений образовательных и профессиональных стандартов. Процесс осуществляется совместно с представителями предприятий-партнеров.

Для реализации совместной деятельности с предприятиями реального сектора экономики по подготовке конкурентоспособного выпускника корректировке подлежит существующая дидактика инженерного образования. Новая дидактика предполагает корректировку мотивационного, содержательного, операционального компонентов образовательной деятельности с учетом практико-ориентированной направленности образовательного процесса, реализуемого в партнерстве с предприятиями-партнерами.

Корректировка содержательного компонента предусматривает реализацию интеграционного взаимодействия теоретической, практической, исследовательской компонент инженерной подготовки с целью комплексной подготовки конкурентоспособного выпускника, удовлетворяющего требованиям и потребностям стратегических производственных отраслей, способных решать задачи инновационного развития и устойчивого функционирования.

Представители предприятий-партнеров привлекаются к процессу структурирования и корректировки содержания инженерного образования. В результате:

- формируются индивидуальные траектории обучения (посредством разработки индивидуальных учебных планов);
- на основе интерактивных технологий, сетевых форм взаимодействия разрабатываются формы и средства деятельности обучающихся, реализующиеся в аудиторное и внеаудиторное время, способствующие формированию теоретических знаний и практических умений и навыков;
- разрабатывается специальная система заданий (проектов), способствующая формированию у обучающихся практического опыта нахождения решения проблем, значимых для профессиональной деятельности. Система включает набор разноуровневых заданий, приоритет отдается сквозным заданиям, которые выполняются в течение длительного времени и ориентированы на формирование комплексной картины видения решаемой проблемы с учетом материала различных дисциплин. Задания предназначены как для аудиторной, так и для внеаудиторной деятельности, отдельные блоки представляют индивидуальные задания для всех видов практики.

Исследовательские компетенции выпускника являются одним из факторов его конкурентоспособности, что обусловлено требованиями научно-технической стратегии государства, согласно которым выпускник должен быть ориентирован на реализацию проектов, являющихся приоритетными для производственных отраслей, которые стратегически важны для экономики страны. С целью формирования исследовательских компетенций разработана дидактика решения (выполнения) заданий, значимых для инженерной деятельности, в процессе реализации которой обучающиеся целенаправленно обучаются способам выполнения заданий, реализации алгоритмов, предусмотренных ТРИЗ (рис. 1). В результате практический опыт формируется последовательно, в процессе трансформации, от теоретического осмысления решения к его практическому воплощению.

Применение индивидуального подхода в процессе обучения способствовало выделению уровня умений, формируемых в процессе обучения в вузе [4]. Дидактика решения задач предусматривает формирование у обучающихся умений разного уровня: от обязательного базового (в соответствии с образовательным стандартом) до высшего уровня (обучающиеся, наиболее ориентированные на исследовательскую деятельность).

Процесс подготовки в инженерном вузе, ориентированный на формирование конкурентоспособного выпускника, требует современных материально-технических условий, что в рамках регионального вуза достаточно проблематично. Взаимодействие и совместная деятельность в партнерстве с работодателями при организации образовательного про-

цесса позволяет решить проблему устаревающего оснащения и материально-технического обеспечения образовательного процесса за счет использования производственных баз и площадок предприятий-партнеров. Партнерское взаимодействие позволяет использовать возможности сетевого обучения, в рамках ресурсной модели, разрабатывая и внедряя в учебный процесс виртуальные работы, презентации, демонстрации, 3D-проекты и др., обеспечивающие возможность удаленного наблюдения за производственными процессами, позволяющими изучать оборудование в дистанционном формате, но в реальных условиях.

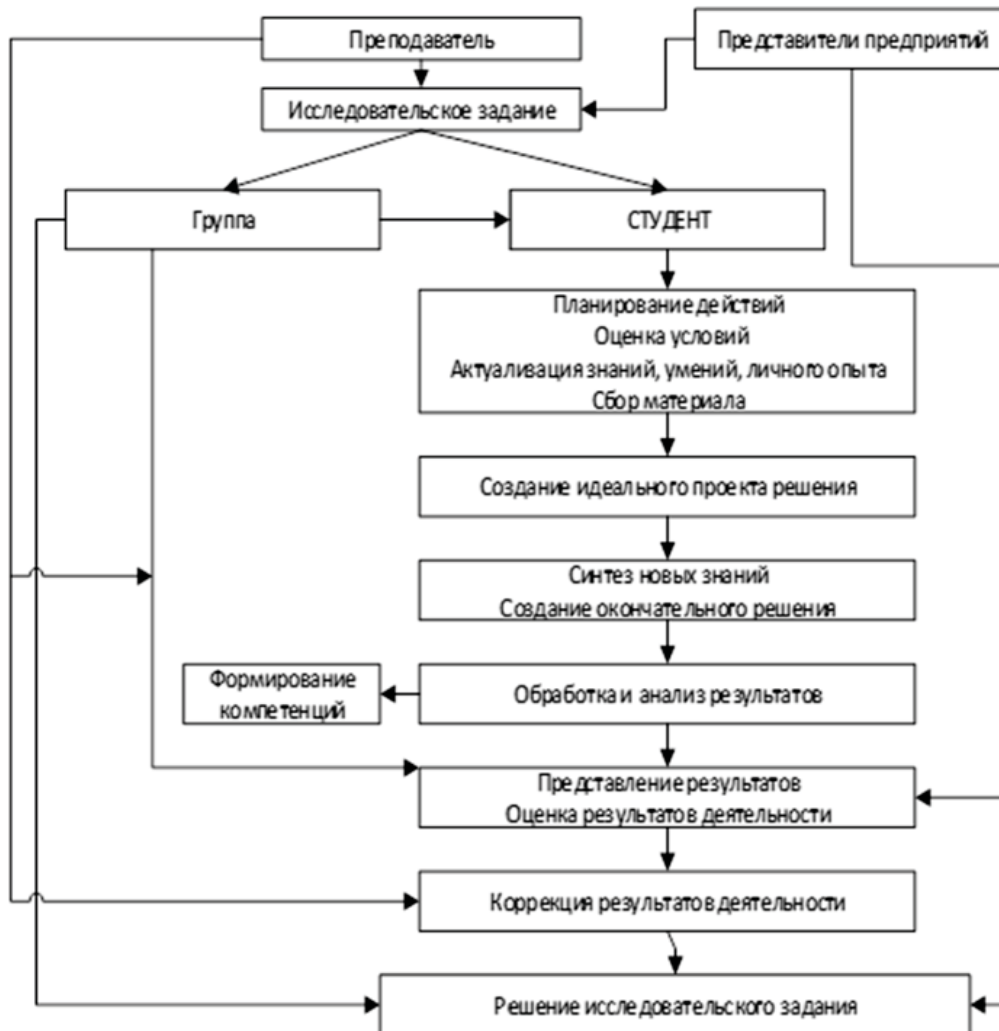


Рис. 1. Элементы дидактики выполнения заданий

Согласно принципам Индустрии 4.0 выпускники инженерных вузов должны владеть навыками работы с прикладными программными продуктами. Реализация образовательных программ в партнерстве с работодателями позволяет организовать процесс обучения на площадках предприятий с привлечением представителей подразделений с целью ознакомления, изучения и приобретения умений работы с программными продуктами, используемыми на предприятиях-партнерах.

Для формирования надпрофессиональных компетенций выпускников, проявляющихся в синтезе хард-, софт- и диджитал-компетенций, целесообразно процесс обучения по основной профессиональной образовательной программе интегрировать с процессом обучения по дополнительным программам подготовки по рабочим специальностям и по смежным профилям направления подготовки [5]. Это позволит расширить комплекс компетенций выпускников инженерных вузов, способствуя построению ими успешной дальнейшей деятельности, как ключевых участников рынка труда, ориентированных на успешную профессиональную деятельность на предприятиях стратегических производственных отраслей.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (5.8. Педагогика)

Взаимодействие с представителями предприятий способствует организации процесса прохождения всех видов практики, с возможностью выполнения индивидуальных заданий, ориентированных на решение реальных производственных проблем.

Результаты практической деятельности обучающихся представляются на конференциях, круглых столах, организованных при непосредственном участии представителей предприятий реального сектора экономики. Об эффективности процесса подготовки конкурентоспособного выпускника свидетельствуют результаты текущих, промежуточных, государственной итоговой (ГИА) аттестаций, демонстрирующие, что уровень сформированности компетенций соответствует требованиям образовательных и профессиональных стандартов. Проведение работодателями независимой комплексной оценки качества подготовки выпускников показывает объективность результатов ГИА и подтверждает соответствие уровня подготовки выпускников потребностям стратегических производственных отраслей. Результаты представлены в таблице 1.

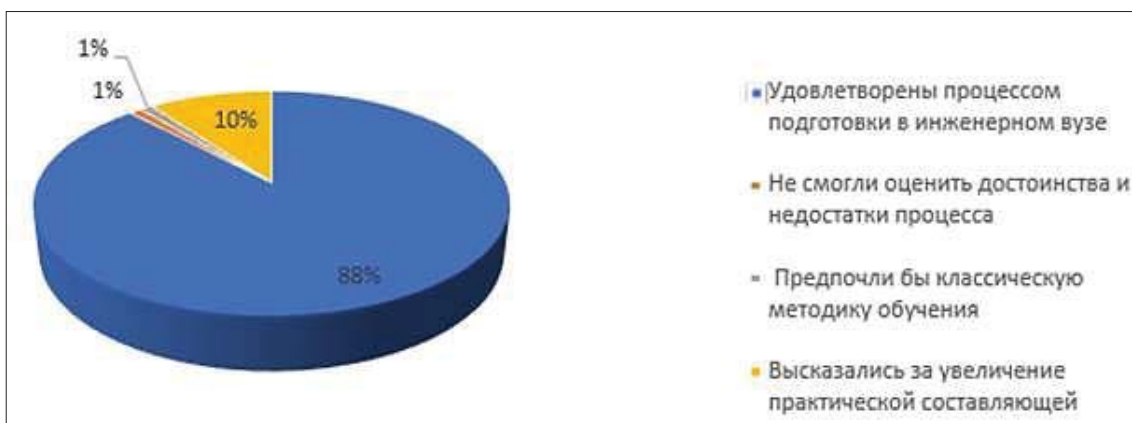
**Таблица 1**

Результаты ГИА и независимой оценки работодателей

Оценка (баллы)	Гос. экзамен, %	Защита ВКР, %	Независимая комплексная оценка предприятий-партнеров				
			ПАО «Сургутнефтегаз», %				ООО «Геотехэксперт», %
			СП* 1	СП 2	СП 3	СП 4	
91-100	72	64	52	48	45	46	45
76 – 90	25	33	42	45	48	49	48
61-75	3	3	6	7	7	5	7
менее 60	-	-	-	-	-	-	-

\*СП – структурное подразделение.

Необходимость и своевременность проводимой работы подтверждают результаты анализа удовлетворенности обучающихся (удовлетворены процессом подготовки 89%), представленные на рисунке 2.



*Рис. 2. Удовлетворенность обучающихся процессом подготовки в инженерном вузе*

Целесообразность продолжения работы по подготовке конкурентоспособного выпускника в практико-ориентированном формате в партнерстве с предприятиями реального сектора экономики обусловлена удовлетворенностью работодателей качеством подготовки выпускников в инженерном вузе (94% удовлетворены качеством подготовки выпускников, данные представлены на рисунке 3) и проявленной заинтересованностью представителей предприятий-партнеров в продолжении совместной работы.

Следует отметить, что в качестве предложений по улучшению качества подготовки выпускника работодатели указали: возможность корректировки набора формируемых профессиональных компетенций в соответствии с профессиональными стандартами и выполняемыми трудовыми функциями; усиление практической составляющей подготовки, реализуемой на производственных площадках предприятий; организация практических



вебинаров, семинаров, стажировок профессорско-преподавательского состава (ППС) вуза в структурных подразделениях предприятий-партнеров; расширение совместной научно-исследовательской деятельности представителей вуза (ППС и обучающиеся) и предприятий с целью решения производственных задач.



Рис. 3. Удовлетворенность работников предприятий качеством подготовки выпускников

Результативность процесса инженерной подготовки во взаимодействии с работодателями прослеживается и в динамике трудоустройства выпускников (табл. 2). Результаты независимой комплексной оценки представителями предприятий качества подготовки выпускников учитываются при трудоустройстве в структурные подразделения предприятий-партнеров.

Таблица 2

Трудоустройство выпускников филиала ТИУ в г. Сургуте

Год	Предприятия-партнеры, участвующие в реализации ОПОП	Компании и фирмы региона, %	Магистратура ОФО, %	Не трудоустроены, %
2020	50% (из них 10% магистратура ОЗФО)	20	10	10
2021	55% (из них 15% магистратура ОЗФО)	20	15	5
2022	70% (из них 20% магистратура ОЗФО)	9	20	1

### Заключение

Таким образом, трансформация процесса инженерной подготовки на основе практико-ориентированного обучения, реализующегося при взаимодействии с представителями предприятий-партнеров в индустриальном кластере региона, позволяет усилить практический аспект инженерной подготовки, способствуя формированию выпускника, соответствующего требованиям образовательного и профессионального стандартов, запросам общества и требованиям стратегических производственных отраслей, развивающихся в контексте положений Индустрии 4.0.

### Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 23.01.2024).
2. Исследователь XXI века: формирование компетенций в системе высшего образования / отв. ред. Е.В. Караваева. М.: Геоинфо, 2018. 240 с.
3. Петрова В.Н. Возможности применения технологии проблемно-ориентированного обучения в практике высшего образования (на примере ТГУ) // Сибирский психологический журнал. 2017. № 65. С. 112–124.
4. Горшкова О. О. Инженерное образование: подготовка конкурентоспособного выпускника в партнерстве с работодателями. Тюмень: ТИУ, 2021. 172 с.
5. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э., Лебедева Е.В. Транспрофессионализм как предиктор преадаптации субъекта деятельности к профессиональному будущему // Сибирский психологический журнал. 2021. № 79. С. 89–107.