

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Чижов Сергей Владимирович

кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО
Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I; (г. Санкт-Петербург)
sergchizh@yandex.ru

THE PEDAGOGICAL ASPECT OF THE ACTIVITY OF THE ENGINEERING SCIENTIFIC SCHOOL IN THE SYSTEM OF HIGHER AND SECONDARY TECHNICAL EDUCATION

S. Chizhov

Summary: The formation of the technological potential of the state begins with the stage of technical and engineering education as a result of the implementation of a pedagogical process that ensures the readiness of the education system at all levels to develop professional and individual qualities of the student, including a motivational basis, theoretical knowledge and practical competencies. At the same time, the key importance in the system of professional training in modern conditions is acquired by the engineering scientific school, which provides a systematic accumulation of advanced theoretical knowledge and methods of professional training in the field of technical sciences. The implementation by the scientific school of the content and methods of teaching at the levels of higher and secondary technical education in the system of engineering training allows us to create conditions for the implementation of pedagogical mechanisms based on the research competencies of students, ensuring further professional and scientific growth in the engineering specialty. This becomes possible when taking into account the peculiarities of modern engineering scientific schools, understanding their relationship with production and the system of organization of vocational education, a comprehensive analysis of methods and forms of education and upbringing that meet the requirements of vocational training. The article is devoted to the pedagogical aspect of the activity of the modern scientific engineering school, which determines its paradigm in the context of expanding the systemic links of engineering education. **Keywords:** pedagogical aspect, professional education, competencies, engineering scientific school, research, education, interdisciplinary connections, paradigm, methods, innovations, theoretical knowledge.

Keywords: pedagogical aspect, professional education, competencies, engineering scientific school, research, education, interdisciplinary connections, paradigm, methods, innovations, theoretical knowledge.

Аннотация: Формирование технологического потенциала государства начинается с этапа технического, инженерного образования в результате реализации педагогического процесса, обеспечивающего готовность системы образования на всех уровнях к развитию профессиональных и индивидуальных качеств обучающегося, включая мотивационную основу, теоретические знания и практические компетенции. Ключевое значение при этом в системе профессиональной подготовки в современных условиях приобретает инженерная научная школа, обеспечивающая системное накопление передовых теоретических знаний и методов профессиональной подготовки в сфере технических наук. Имплементация научной школой содержания и методов обучения на уровнях высшего и среднего технического образования в системе инженерной подготовки позволяет сформировать условия для реализации педагогических механизмов, основанных на исследовательских компетенциях обучающихся, обеспечении дальнейшего профессионального и научного роста в инженерной специальности. Это становится возможно при учёте особенностей современных инженерных научных школ, понимании их взаимосвязи с производством и системой организации профессионального образования, всестороннем анализе методов и форм обучения и воспитания, отвечающих требованиям профессиональной подготовки. Статья посвящена педагогическому аспекту деятельности современной научной инженерной школы, определяющему её парадигму в условиях расширения системных связей инженерного образования.

Ключевые слова: педагогический аспект, профессиональное образование, компетенции, инженерная научная школа, исследование, воспитание, междисциплинарные связи, парадигма, методы, инновации, теоретические знания.

Развитие современной системы высшего инженерного образования характеризуется расширением предметных границ подготовки по научным специальностям в области технических наук. Такие изменения, как правило, происходят в междисциплинарных сферах на пересечении технических, инженерных дис-

циплин со специальностями в области IT-технологий, материаловедения, управления жизненным циклом инфраструктурных проектов и других научных направлений [1]. Этот инновационный импульс обеспечивает динамику и накопление теоретических знаний, формирующих основу для подготовки таких специалистов

в стратегических отраслях экономики, сориентированных на производство инженерных объектов, что и определяет необходимость совершенствования системы подготовки специалистов-исследователей на базе научных инженерных школ, обеспечивающих накопление и воспроизводство знаний на всех уровнях высшего и среднего технического образования в предметных междисциплинарных областях подготовки.

В этой связи, в контексте актуальных задач совершенствования системы отечественного образования феномен инженерной научной школы требует переосмысления в части аспекта построения оптимальной педагогической модели, позволяющей реализовать инновационные инструменты подготовки инженера-исследователя при использовании проверенных на практике классических методологических принципов. Результаты исследований в области высшего профессионального образования [2], показывают, что на современном этапе накопления и воспроизводства научных знаний существуют инструменты, которые позволяют идентифицировать присущие научным инженерным школам такие признаки, на основе которых возможно определить перспективы их совершенствования и развития в аспекте построения целостной педагогической парадигмы научного образования в сфере технических наук как в теоретическом, так и практическом плане.

Во-первых, такими отличительными признаками педагогической системы инженерных научных школ, являются:

- *инженерная целостность*, ограниченная рамками научной специальности, определяющая возможность их изменения (расширения; углубления; специализации) в процессе развития и накопления знаний, использующихся при разработке программ профессиональной подготовки;
- *структурная обособленность* древа научных специализаций, имеющих общие научные корни и истоки прикладных технических знаний, определяющая перспективы совершенствования образовательных модулей инженерной специальности, определяющая возможность приобретения обучающимся новых, отвечающим требованиям времени, компетенций;
- *неотъемлемая связь инженерной области технологий и отрасли научных знаний*, являющаяся системообразующим прикладным фундаментом системы образования по профессиональному направлению, определяющая характерные формы и методы подготовки, присущие научной специальности и её характерные отличительные признаки от других сфер;
- *практико-ориентированность*, формирующая направленность развития образования на практические методы подготовки, предполагающие ориентацию на современные экономические, ор-

ганизационные модели для решения научных задач корпоративного, отраслевого, государственного, общемирового целеполагания при учёте задач развития научной сферы, определяющих конкурентоспособность, востребованность и актуальность инженерной специализации.

Во-вторых, цели и функции педагогического процесса инженерной научной школы, реализуемого на всех уровнях профессиональной подготовки, предполагают получение новых опережающих научных инженерных знаний, отвечающих задачам развития государства, воспроизводства научных инженерных кадров, способных проводить исследования и получать новый научный практический результат.

Важным педагогическим инструментом в этой связи могут явиться новые методы формирования теоретических знаний и подготовки обучающегося к освоению опережающих исследовательских технологий, имплементируемых инженерной научной школой на уровень специальной подготовки для последующего проведения профессионального образования путём поэтапного получения научного результата по индивидуальному маршруту. Такая образовательная траектория может предполагать развитие у обучающегося творческих исследовательских навыков с формированием практико-ориентированных инженерных компетенций, формирующих основу для индивидуальной программы подготовки специалистов высшей квалификации.

При этом диалектический процесс обобщения и систематизации теоретических знаний инженерной научной школы с учётом обоснованного выбора практических инструментов целесообразно основывать на проектной деятельности, посредством которой создаётся инженерный продукт. Такая форма подготовки специалиста предполагает неотъемлемую связь с инженерными задачами, определяющими педагогическую систему образовательных учреждений на всех уровнях технического образования. Исходя из сложности и трудоёмкости программ это определяет преимущества проектного метода, как формы получения практических знаний в зависимости от требований профессионального инженерного сообщества к профессиональным компетенциям уровней среднего и высшего профессионального образования.

В этой связи важное место в педагогическом процессе инженерной научной школы занимает инженерное творчество, реализующее через личностные качества и мотивацию инженера-исследователя, не поддающееся формализации, проявляющееся интуитивно, но основанное на глубинном понимании основных закономерностей инженерного объекта. В связи с этим обучение инженерному творчеству, как феноменальному

проявлению осознанности результата исследования, являющегося мотивационным инструментом внутренней мобилизации обучающегося, становится возможным и реализуется наиболее успешно при поэтапной ступенчатой системе образования. Это подтверждает целесообразность интеграции образовательных программ различного уровня в едином педагогическом процессе, отвечающем целям подготовки научной инженерной специализации, в условиях реализации современной педагогической парадигмы инженерной научной школы, формирующей теоретическую основу специальности.

Важным методическим вопросом при реализации такого подхода, требующим детальной проработки в части обоснования педагогического аспекта является решение следующих задач: определения срока обучения, расчёта оптимальной нагрузки на обучающегося, разработки содержания программ по освоению дисциплин на уровне среднего и высшего образования по выбранной специальности, выбора специальных обязательных дисциплин по направлению подготовки, дифференцируемых в зависимости от трудоёмкости их освоения, а также определения способа учёта индивидуальных особенностей обучающегося.

Как показывают результаты исследований [3], участие работодателя в постановке целевых задач обучения, включая формирование практических компонентов программ, определение требуемых компетенций позволяет успешно решать педагогическую задачу, направленную на развитие инженерного мышления и формирование системы ценностей обучающегося в инженерной профессии.

В контексте производственной деятельности достижения обучающихся, основанные на мотивации к дальнейшему самосовершенствованию, могут стимулироваться различными способами, включая материальную форму, что увеличивает потенциал их заинтересованности в саморазвитии. Наиболее успешно такая педагогическая модель может быть реализована при организации программ подготовки на опорных предприятиях, предоставляющих возможности проведения производственной практики в процессе обучения.

Критерии выбора таких предприятий, как и оценки программ практической подготовки на уровнях профессиональной подготовки, определяются в ключе формирования возможностей технологического совершенствования предприятий исходя из перспектив и возможностей внедрения инновационных методов организации производства, предполагающих разработку в качестве методологической основы педагогической модели на уровне научной инженерной школы.

В этом случае приоритет выбора индивидуального образовательного маршрута, начинающегося на ранней стадии профессионального технического образования, обуславливается ранним погружением обучающегося в профессию. При этом, теоретическая база знаний, транспонируемая инженерной научной школой на уровне профессионального образования, реализующая обновление и методологически оформляющая исследовательский компонент в виде компетенции обучающегося, определяет практические возможности внедрения исследовательского компонента как в производственный процесс, так и в образовательную программу.

Как показывает анализ опыта взаимодействия инженерных научных школ с профильными подведомственными учебными организациями высшего и среднего технического образования в сфере инженерных специальностей [], приобретение обучающимися исследовательских компетенций на ранних этапах профессиональной подготовки, формирует их положительную мотивацию к дальнейшему научному росту в профессии и последующему прохождению подготовки по программам магистратуры и аспирантуры.

Вместе с тем условия реализации подобного образовательного процесса в системе долгосрочной специальной подготовки, основывающейся на длительных образовательных маршрутах формирования компетенций инженера-исследователя, работающих на формирование потенциала научной инженерной школы, предъявляют требования к специальной подготовке педагогического состава, предполагающей одновременное владение преподавателем как педагогическими компетенциями, так и специальными знаниями.

Ключевым вопросом при решении такой педагогической задачи для инженерной научной школы является выявление деятельностной мотивационной основы обучающегося, заключающейся в ответе на вопрос о том, каким образом возможно помочь обучающемуся подготовиться к последующей научной деятельности в современных условиях образования.

Результаты исследований показывают [4]; [5], что существуют различные методы повышения активности обучающегося, определяющие готовность к творческому поиску как на теоретическом, так и практическом уровнях, формируя мотивацию к научной деятельности, основанную на полученном обучающимся успешном опыте участия в реализации проектов. В этом смысле, по мнению автора, необходимо востребовать имеющийся потенциал, накопленный в отечественном образовании, включая систему наставничества, наполненную современными педагогическими механизмами, используемыми при прохождении производственного обучения и получении теоретических знаний.

В современных условиях развития науки [6], стирающей границы научных специальностей, наиболее действенным инструментом в инженерной сфере представляется подготовка педагогов для среднего и высшего уровней технического образования, способных учитывать взаимосвязь педагогической парадигмы, отдельной инженерной научной школы и всей системы профессиональной подготовки с учётом особенностей специальности [7]. Это становится возможным при условии методологического сопровождения процесса подготовки педагогов по такому профилю со стороны научных школ, заинтересованных в развитии профессиональных специализаций.

При этом, сопровождение обучающегося на профессиональном образовательном маршруте, которое осуществляется опытным как в педагогическом аспекте, так и в предметном отношении наставником, прошедшем педагогическую подготовку, позволит обеспечить раннее проникновение обучающегося в теоретическую предметную область, сформировать у него способность выбора проектных инструментов разработки инженерного продукта, включая обоснование качественных свойств, развить у обучающегося целостное представление о профессиональной деятельности, предложить пути самоидентификации в ней, обеспечить теоретическую основу творчества в профессии.

Практический опыт реализации таких образовательных программ уже реализован во ФГБОУ ВО РГПУ имени А.И. Герцена в рамках программы магистратуры. Разработанные в процессе обучения в магистратуре педагогические инструменты инициации творческого процесса обучающихся по профильным техническим специальностям среднего технического образования, проверенные на практике,

получили позитивную оценку со стороны педагогов.

Анализ результатов проведённого исследования позволяет сделать следующие выводы в части определения содержания педагогической парадигмы инженерных научных школ и методов её совершенствования:

1. Инженерная научная школа как педагогический феномен современного этапа накопления теоретических знаний в сфере технических и педагогических наук открывает уникальные возможности формирования интегрированных инструментов профессиональной инженерной подготовки в контексте актуальных задач.
2. Так, определение направления, формы, содержания отечественного инженерного образования, выполняющего стратегическую функцию в вопросах обеспечения технологического суверенитета и обороноспособности государства должно быть основано на системной взаимосвязи всех уровней профессиональной подготовки, методологически интегрированных в педагогическую парадигму инженерных научных школ, осуществляющих разработку и внедрение инновационного инженерного продукта, обеспечивающего стратегической лидерство в технической сфере.
3. Модель инженерной научной школы, как самообновляющейся системы получения и воспроизводства новых опережающих знаний на этапах инженерного образования, при её интерпретации в рассмотренном в настоящей статье контексте, в своей мотивационной основе предполагает обучение инженерному творчеству с декомпозицией задач на уровни образования, обеспечивающие базовые научно-исследовательские компетенции, обеспечивающие приоритеты технологического развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интеграция информационных технологий в образовательный процесс подготовки специалистов инженерно-технического профиля // Плеханов М.А., Фурер О.В. / Мир педагогики и психологии. 2023. № 12 (89). С. 77-80.
2. О развитии высшего инженерно-экономического образования в Российских технических университетах, Бухалков М.И., Кузьмина Н.М., Мельников М.А. Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2024. Т. 15. № 1. С. 151-164.
3. Формирование компетенций выпускника инженерного вуза в партнёрстве с работодателями, Горшкова О.О., Современные наукоемкие технологии. 2023. № 2. С. 129-134.
4. Подходы и инструменты для стимулирования мотивации обучающихся к образовательному процессу. Оствальд Е.Е., Рутц В.Е., В сборнике: Молодежь и наука XXI века: актуальные теоретические исследования. сборник статей II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2024. С. 56-58.
5. Использование коучинг-технологий для повышения мотивации обучающихся Киргуева Ф.Х., Бестаев С.Б., Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова. 2024. № 2. С. 71-76.
6. Наука-механизм импортозамещения или двигатель развития Павлихина А.Н., Деловой журнал Neftegaz.RU. 2023. № 10 (142). С. 8-9.
7. Передовые инженерные школы как инновационный механизм управления интеллектуальным капиталом Плис К.С. Экономика строительства. 2024. № 4. С. 46-49.

© Чижов Сергей Владимирович (sergchizh@yandex.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»