

ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА КАК ОСНОВА СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

КОНДРАТЬЕВ Владимир Владимирович – д-р пед. наук, проф., директор центра подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов, завкафедрой методологии инженерной деятельности. E-mail: vvkondr@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия
Адрес: 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68

***Аннотация.** Инженерная педагогика как наука рассмотрена в разных аспектах и с нескольких сторон. Определены ведущие направления интеграции различных видов знаний. Даны определения объекта, предмета и задач исследования инженерной педагогики. Выделены ее важнейшие категории и функции. Сформулированы концептуальные положения системы подготовки преподавателей технических университетов.*

***Ключевые слова:** инженерная педагогика, инженерная деятельность, интеграция, междисциплинарность, профессионально-педагогическая деятельность*

***Для цитирования:** Кондратьев В.В. Инженерная педагогика как основа системы подготовки преподавателей технических университетов // Высшее образование в России. 2018. № 2 (220). С. 29–38.*

Введение

В настоящее время в профессиональном сообществе активно обсуждаются роль и место инженерной педагогики (ИП) в инженерной деятельности и инженерном образовании. Достаточно упомянуть публикации последних лет, в большинстве своем – в журнале «Высшее образование в России» [1–12]. Так, в статье трех авторов статус ИП конкретизирован «в трех измерениях: а) как отрасли научного знания; б) как образовательного модуля в структуре высшей школы; в) как идеологии деятельности преподавателя технического вуза» [12, с. 34–35]. В качестве исходного приведено следующее определение: «инженерная педагогика – это комплекс междисциплинарных представлений об особенностях инженерного образования, инженерной профессии и инженерного дела, выработанный на основе педагогики высшей школы, социологии, философии, психологии и других отраслей социально-гуманитарного знания, являющийся основой для разработки предметного

содержания курса подготовки и повышения квалификации преподавателя технического университета и, соответственно, идеологией и технологией разносторонней деятельности преподавателя технического вуза» [12, с. 35].

Кроме того, проблемам инженерного образования и ИП были посвящены круглые столы, проведенные редакцией журнала «Высшее образование в России» в 2016 и 2017 гг. [13–14]. Кратко рассмотрим итоги последнего. По мнению М.Б. Сапунова, «если я говорю об инженерной педагогике как отрасли научного знания, то я должен говорить о том, что такое наука. Не о предметном содержании инженерной педагогики, а о том, что такое наука в гносеологическом смысле» и далее: «когда мы говорим об инженерной педагогике как учебном предмете, мы должны понимать, что работа с научным предметом и работа с учебным предметом – это разные типы деятельности, т.к. научный предмет и учебный предмет – это разные вещи» [14, с. 138]. «Для того чтобы

заниматься инженерной педагогикой как научно-педагогической работой, нужно быть учёным, обладать исследовательскими компетенциями. Для того чтобы работать с инженерной педагогикой как с учебным предметом, НПП должны обладать дидактическими компетенциями. А чтобы реализовывать принципы инженерной педагогики в своей деятельности, он должен обладать педагогическими компетенциями. Все это разные позиции, установки и языки» [Там же]. В.С. Сенашенко считает, что «инженерная педагогика является одной из составляющих педагогики высшей школы, которая, в свою очередь, является частью профессиональной педагогики. Профессиональная педагогика часто рассматривается как профессиональная отрасль научно-педагогического знания, изучающая закономерности, принципы работы, технологию воспитания и образования человека, ориентированного на конкретную профессиональную, в том числе инженерную, сферу деятельности. Это определение в полной мере можно использовать и применительно к инженерной педагогике» [14, с. 138–139]. По мнению П.Н. Осипова, «первичной является все-таки практическая деятельность, причем не преподавателя, а инженера. Анализ структуры инженерной деятельности показывает, что для нее характерны такие функции, как гностическая, проектировочная, конструктивная, коммуникативная, диагностическая» [14, с. 140]. Отвечая на вопрос, можно ли отнести инженерную педагогику к науке, П.Н. Осипов напоминает, что «в 1960-е годы была дискуссия по вопросу о том, является ли педагогика наукой или искусством. Компромисс был найден: педагогика – это и наука, и искусство. В полной мере это можно отнести и к инженерной педагогике» [14, с. 141]. «В понятии “инженерная педагогика” заложена стратегия обогащения гуманитарных основ инженерного мышления представителей современного научно-технического знания, отражены роль и место технаук в человеческой культуре, эстетические, этические,

экологические проблемы современных технологий и техники, а в целом – аксиологические аспекты результатов и последствий инженерной деятельности», – констатирует Р.З. Богоудинова [14, с. 142]. И далее: «Анализ требований международного рынка труда к инженерному персоналу выявил необходимость наличия следующих компетенций: знание современного оборудования, иностранных языков, информационных технологий, этики делового общения, корпоративной культуры; опережающей креативности; лидерских качеств; готовности к работе в команде; способности осуществлять межкультурную коммуникацию; компетенций в области гуманитарной, социальной, юридической, педагогической, экономической деятельности. Реально ли сформировать все эти компетенции только в рамках технических дисциплин? Нет. Это комплексный трансдисциплинарный образовательный продукт, связующим элементом которого и является инженерная педагогика» [14, с. 143]. А.А. Вербицкий подчеркивает, что «инженерная педагогика – это отрасль науки педагогики, предметом которой является организация общего и профессионального развития личности будущего инженера с опорой на психолого-педагогические закономерности образовательного процесса в вузе и с учетом особенностей технократического мышления преподавателей и студентов как будущих специалистов инженерного профиля. Объективная трудность работы преподавателя инженерного вуза состоит в содержательной интеграции достоинств технократического мышления и, если можно так выразиться, “несовершенство” мышления гуманитарного. Обеспечение такой интеграции и должно быть целью и функцией структур повышения квалификации преподавателей инженерных вузов» [14, с. 144].

По мнению Г.И. Ибрагимова, «следует признать, что инженерная педагогика является одной из ветвей профессиональной педагогики, которая, в свою очередь, представляет собой одно из направлений разви-

тия педагогики. Таким образом, педагогика является базовой наукой для профессиональной педагогики, а та, в свою очередь, – для инженерной педагогики» [14, с. 146]. «Выделяя предмет инженерной педагогики и раскрывая её базовые понятия, следует идти, таким образом, от общего (предмета педагогики) через особенное (профессиональная педагогика) к конкретному (инженерная педагогика). Если предмет педагогики – образование как развитие жизненного опыта человека, то предмет профессиональной педагогики – профессиональное образование как развитие профессионального опыта человека, а предмет инженерной педагогики – инженерное образование как развитие опыта инженерной деятельности» [Там же].

Основная часть

По нашему мнению, ИП – это *методологически фундаментальная система*, отличающаяся специфической взаимосвязью гуманитарного, естественнонаучного и прикладного знания на основе логики инженерной деятельности [15, с. 103].

Главное отличие ИП от традиционной состоит в том, что в ней выдвигаются *иные цели* и утверждаются *новые ценности образования*. Ими становятся компетенции (знания, умения, навыки, способности), необходимые для выполнения современной инженерной деятельности, решения широкого круга инновационных образовательных, научно-исследовательских и производственных задач [1].

Если ИП рассматривать в *аспекте инженерного образования*, то она может выступать педагогической теорией системы подготовки инженерных кадров и преподавателей высших технических учебных заведений (цели, принципы, содержание образования, методы, формы организации и средства обучения), целостной педагогической теорией создания, функционирования и развития учебно-научно-инновационных комплексов.

Если ИП рассматривать *во взаимосвязи с инженерной деятельностью*, то инженер-

но-педагогические знания и умения являются важнейшей составляющей каждой её функции.

Современную инженерную деятельность нельзя оценивать только в *технических терминах*. Необходимо выделить *ведущие направления интеграции* педагогического, технического и технологического знания:

- *научоведческое направление* – взаимодействие педагогического, технического и технологического знания в понятийно-категориальном аппарате дисциплин (ИП, инженерная психология, техническая дидактика), взаимодействие функций связующего узла, стягивающего в единое гносеологическое поле (пространство) все линии синтеза, имеющие место в содержании данных дисциплин;

- *структурно-морфологическое направление* – взаимодействие педагогического, технического и технологического знания в процессе проектирования, конструирования и создания кибернетической и дидактической техники;

- *технологическое направление* – взаимодействие педагогического, технического и технологического знания при эксплуатации технических средств обучения, в том числе компьютерных;

- *содержательное направление* – использование технического знания как образовательного компонента. В таком случае отношения между педагогическим, техническим и технологическим знанием строятся по схеме «средство – содержание», где роль средства играет педагогическое знание, а содержания – техническое знание.

ИП не ограничивается отражением педагогических явлений, а имеет *междисциплинарный характер*. Она занимается *общими закономерностями, принципами и механизмами* функционирования педагогических систем подготовки и профессиональной переподготовки инженеров и преподавателей высшей технической школы, проектирования содержания образования, образовательных программ и технологий обучения.

Г.М. Романцев и Н.В. Ронжина справедливо считают, что сейчас «к преподавателю системы высшего образования и технических вузов в частности, предъявляются совсем иные требования, нежели 20–30 лет назад, а именно: они должны обладать, с одной стороны, прочными знаниями по преподаваемым дисциплинам, а с другой – теорией и методикой преподавания своих учебных дисциплин, психолого-педагогическими знаниями, умениями педагогического проектирования, организацией современных методов и форм контроля и т.д. Преподавание технических дисциплин включает в себя предметную и педагогическую (дидактическую и методическую) составляющие образовательного процесса. Отсюда следует, что в рамках инженерной педагогики как разновидности педагогики профессиональной есть необходимость обратить внимание на специальную методическую и психолого-педагогическую составляющие подготовки педагогов технических вузов. В этой связи основополагающую роль в формировании инженера-педагога играет профессионально-педагогическое образование, которое нашло своё методологическое обоснование в новой педагогической отрасли – профессиональной педагогике. Если исходить из трактовки профессиональной педагогики как науки о закономерностях становления и развития компетентно развитой личности, а предметом её исследования считать специально организованный педагогический процесс подготовки личности в системе профессионально-образовательных отношений, то в эти общие определения “вмещаются” все виды профессиональной педагогики (инженерной, медицинской, военной и др.). Инвариантный (общий) компонент заложен в рамки профессиональной педагогики, а предметный (вариативный) компонент специфичен для каждого вида профессионального образования и соответствует разновидностям профессиональной педагогики, как общее и частное» [16, с. 270–271].

В основе профессионально-педагогической деятельности (ППД) преподавателя ин-

женерного вуза лежит *техническое и педагогическое знание*. Техническое знание приобретает сегодня всё более фундаментальный характер: прогресс техники через навыки и умение ею пользоваться становится одним из определяющих факторов и условий духовного богатства, развития эстетического отношения к действительности. Отсюда представляется очевидным *выделение в структуре инженерного знания*, наряду с естественно-научным, социальным, техническим, социально-техническим, и *инженерно-педагогического знания* как разновидности социально-технического знания. Педагогическое знание как открытая система имеет «выходы» на все виды человеческой деятельности. Оно является составной частью организаторской, хозяйственной, социально-экономической деятельности. Это способствует педагогизации всех сфер жизни общества.

Как и другие сложные общественные явления, ИП следует рассматривать с нескольких сторон. *Во-первых*, с теоретической – как систему знаний и форму общественного сознания. *Во-вторых*, как особый вид общественного труда, имеющий свои задачи, методы, свою специфику отношений между педагогом и студентами, инженером и коллективом, между системами различных технических средств. *В-третьих*, со стороны практического применения результатов научной деятельности, что, собственно, и является главным в определении эффективности инженерной педагогики как науки и её общественной роли как непосредственной производительной силы.

ИП еще недостаточно представлена в науке как самостоятельная отрасль и не получила необходимого методологического обоснования как система инженерно-педагогических категорий. Не были предметом специального исследования основные термины ИП, их методологические и регулятивные функции [1]. Вместе с тем изучение опыта и теоретические изыскания позволяют сформулировать следующие определения объекта, предмета и задач исследования ИП.

Объект исследования: инженерная и инженерно-педагогическая деятельность, система подготовки инженерных кадров в условиях интеграции образования, науки и производства. *Предмет исследования:* педагогические системы подготовки инженерных кадров в условиях учебно-научно-инновационных комплексов (цели, закономерности, принципы, содержание образования, методы, формы организации и средства обучения); воспитательная деятельность в инновационном учебно-научно-производственном процессе: содержание и структура подготовки преподавателей высшей технической школы. *Задачи исследования:* 1) разработка методологии и технологий проектирования педагогических систем подготовки современных инженеров и преподавателей технических вузов; 2) изучение закономерностей, принципов функционирования и развития инновационного учебно-научно-производственного процесса подготовки современных инженеров; 3) изучение процесса формирования специалиста как личности и профессионала в условиях инновационной образовательной, научно-исследовательской и производственной деятельности; 4) изучение содержания и процесса (технологий) воспитательной деятельности в учебном и производственном коллективах.

В основе ИП лежат как специфические понятия и категории, присущие ей, так и философские (общее и единичное, сущность явления, противоречие, связь, причина и следствие, форма, содержание), общенаучные (система, структура, функция, элемент, цель, деятельность, личность), частнонаучные (общие педагогические категории, специфические дидактические категории, содержание образования, учебный предмет, педагогическая деятельность, учебная деятельность, учение, методы обучения, формы организации обучения).

Важнейшими категориями ИП являются *содержание образования, методы обучения, формы организации и средства обучения* в высшей технической школе. Отражая наи-

более общие явления, категории синтезируют, систематизируют, структурируют частные научные понятия, аккумулируют в себе мысленное теоретическое представление (каркас) инженерной педагогики, служат *механизмом определения абсолютного большинства понятий ИП*, являются исходной основой для создания её новых понятий, выступают средством систематизации всей совокупности понятий и научного знания в целом, составляют логическую основу теории и практики инженерной педагогики, обеспечивают их единство. Нами выделены [1] *основные функции категорий ИП*, которые:

- составляют её структурную и содержательную основу;
- являются средством организации научно-исследовательской работы;
- служат механизмом определения абсолютного большинства её понятий;
- являются исходной основой создания новых понятий инженерной педагогики;
- выступают средством систематизации всей совокупности понятий и научного знания в целом;
- составляют логическую основу теории и практики инженерной педагогики, обеспечивают их единство.

ИП присущи межнаучная коммуникация, многозначность, широта предмета. В них смыкаются межнаучные связи, для реализации которых необходимы междисциплинарный исследовательский аппарат, методы системных исследований, являющихся инструментом синтеза различных наук.

Всё это характеризует ИП как *фундаментальную и прикладную науку*. Научный статус её понятий и категорий является *методологической основой* решения многих проблем подготовки современных инженерных кадров [1].

Говоря о проявлениях *междисциплинарности*, следует отметить, что усложнение и масштабность выдвигаемых перед исследователями задач, обусловленных вызовами развивающегося общества знаний, привели к пониманию того, что междисциплинарный синтез необходим при решении сложных

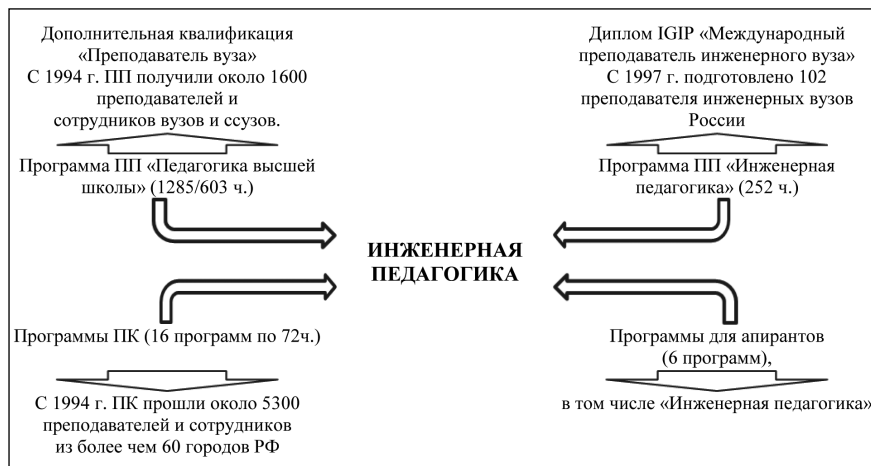


Рис. Инженерная педагогика в КНИТУ

практических проблем. В области построения методологии исследований можно говорить о различных проявлениях междисциплинарности — от выбора подходов и адекватных им методов до построения соответствующих исследовательских программ. Особенность междисциплинарного подхода состоит в том, что он допускает *прямой перенос методов* исследования из одной научной дисциплины в другую [11, с. 200]. Перенос методов в этом случае обусловлен обнаружением сходств исследуемых предметных областей. В результате появляется «*междисциплинарная дисциплина*», использующая междисциплинарный подход. Для сохранения границ дисциплин в междисциплинарных исследованиях всегда присутствуют «ведущая» и «ведомая» дисциплины. Все результаты, даже те, что получены при помощи методологии «ведомой» дисциплины, интерпретируются с позиции дисциплинарного подхода «ведущей» дисциплины. Поэтому *междисциплинарный подход* предназначен прежде всего для решения *конкретных дисциплинарных проблем*, в решении которых какая-либо конкретная дисциплина испытывает концептуальные и методологические трудности.

Надо подчеркнуть, что междисциплинарность противоречит прежней парадигме образования, которая связывала себя с под-

готовкой инженера, владеющего специальными квалификациями, отвечала чёткой вертикальной структуре науки, выстроенной на основе строго отделённых друг от друга специализированных, т.е. дисциплинарных, форм деятельности. *Междисциплинарность как современная форма фундаментальности образования в целом представляет собой основное направление модернизации*, университета в том числе [11, с. 201].

Все программы профессиональной переподготовки (ПП) и повышения квалификации (ПК) ППС, реализуемые в ЦППКП КНИТУ, базируются на ИП (Рис.)

Осуществляя профессиональную переподготовку и повышение квалификации преподавателей, мы базируемся на *следующих концептуальных положениях*:

1. В системе ПП и ПК преподавателя его профессиональную компетентность определяют фундаментальная инженерная подготовка с учётом современных новаций в системе профессионального образования и профессионально направленная психолого-педагогическая подготовка.

2. Цель ПП и ПК преподавателя вуза исходит из общей цели инженерного образования, цели и задач программы развития вуза, его приоритетных направлений развития, психолого-педагогическая подготовка преподава-

теля интегрируется в систему инженерного образования, дополняя и развивая его.

3. Преподавателю инженерного вуза необходима системная профессионально-педагогическая переподготовка, которую характеризует профессиональная направленность на конкретные виды педагогической деятельности, на решаемые преподавателем задачи подготовки будущего специалиста.

4. Система педагогических компетенций является стержневым показателем деятельности современного преподавателя.

5. Главным методологическим принципом, лежащим в основе функционирования и развития системы подготовки и ПК преподавателей, является принцип соответствия системы изменениям, происходящим в науке, технике, технологиях и, соответственно, в профессиональной деятельности инженера и профессионально-педагогической деятельности преподавателя.

6. В основу содержания профессионально-педагогической подготовки и ПК положена идея интеграции различных областей знания, входящих в поле профессиональной деятельности преподавателя. Это обеспечивает усвоение системных знаний, развитие системного мышления при экономии времени на подготовку.

7. Интеграция психолого-педагогических дисциплин определяется как высшая форма выражения единства их целей, принципов, содержания, методов, форм организации и средств обучения.

Принципиальные изменения в инженерном образовании, новые формы интеграции науки, образования и производства, возросшая потребность в специалистах с высоким уровнем профессиональной компетентности вызвали соответствующие изменения в системе переподготовки и повышения квалификации преподавателей вузов.

Заключение

Дальнейшее развитие системы переподготовки и повышения квалификации преподавателей предполагает:

- новую методологию определения и согласования целей образовательной, научно-исследовательской и производственной деятельности;
- разработку нового поколения комплексного опережающего научного, учебно-методического, нормативно-правового, организационно-управленческого, материально-технического обеспечения и его опытно-экспериментальную апробацию;
- ориентацию на высокий уровень развития личностного потенциала, профессиональной компетентности специалистов наукоёмкого и культурёмкого производства;
- развитие способностей интегрировать, генерировать идеи из различных областей науки, отраслей производства, оперировать междисциплинарными категориями при решении сложных интегративных задач;
- обеспечение взаимосвязи планов подготовки и повышения квалификации преподавателей с технико-экономическими перспективами развития вуза, с отраслевыми и региональными потребностями в новых образовательных услугах;
- создание оптимальных условий для получения нового, более высокого уровня образования в соответствии с общественными интересами, а также с наклонностями и способностями личности [11, с. 205–206].

Современная парадигма высшего образования обуславливает необходимость в специальной подготовке преподавательских кадров. Очевидно, что подготовка, интегрирующая технические, технологические и человековедческие знания в области педагогики и психологии и отвечающая требованиям инженерно-педагогической деятельности, как и инженерная подготовка, нуждаются в дальнейшем развитии методологии и теории.

Литература

1. Иванов В.Г., Кирсанов А.А., Кондратьев В.В. Методологические проблемы инженерной педагогики как самостоятельного направления профессиональной педагогики //

- Вестник Казанского технологического университета. 2010. № 4. С. 228–249.
2. *Kirsanov A.A., Kondratyev V.V.* Engineering pedagogy: definitions, problems, levels and functions // Diversity unifies – Diversity in Engineering Education: Proceeding of the Joint International IGIP-SEFI Annual Conference 2010, Trnava, Slovakia. P. 206–208.
 3. *Kondratyev V.V., Ivanov V.G.* Main categories of engineering pedagogy // Forming International Engineers for the Information Society: XL IGIP International Symposium on Engineering Education, March 27–30, 2011. Santos, Brazil. P. 353–356.
 4. *Ауэр М., Добровская Д., Эдвардс А., Ликл Э.* Перспективы развития инженерного образования с позиции IGIP // Высшее образование в России. 2013. № 2. С. 39–45.
 5. *Шестак Н.В., Шестак В.П.* Отраслевая педагогика и современное образование // Высшее образование в России. 2013. № 6. С. 49–55.
 6. *Приходько В.М., Сазонова З.С.* Инженерная педагогика – основа профессиональной подготовки инженеров и научно-педагогических кадров // Высшее образование в России. 2014. № 4. С. 6–12.
 7. *Кондратьев В.В., Иванов В.Г.* Инженерное образование и инженерная педагогика: проблемы и решения // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 24. С. 262–271.
 8. *Иванов В.Г., Похолоков Ю.П., Кайбияйнен А.А., Зиятдинова Ю.Н.* Пути развития инженерного образования: позиция глобального сообщества // Высшее образование в России. 2015. № 3. С. 67–79.
 9. *Dyakonov G.S., Pokholkov Y.P., Ivanov V.G., Kondratyev V.V., Ziyatdinova J.N.* Engineering Faculty Professional Development (Training of Trainers) at Russian Universities // ASEE International Forum, Seattle WA, June 14, Paper ID#14373, Page 19.12.1–5.
 10. *Кондратьев В.В., Гурье А.И., Гафанина М.Н.* Особенности современной системы подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов // Казанская наука. 2015. № 6. С. 16–22.
 11. *Кондратьев В.В., Иванов В.Г.* Подготовка преподавателей к обучению будущих инженеров на основе междисциплинарного подхода // Инженерное образование: журнал АИОР. 2016. № 20. С. 199–206.
 12. *Иванов В.Г., Сазонова З.С., Сапунов М.Б.* Инженерная педагогика: попытка типологии // Высшее образование в России. 2017. № 8/9 (215). С. 32–42.
 13. Подготовка научно-педагогических кадров, педагогика высшей школы и инженерная педагогика: круглый стол // Высшее образование в России. 2016. № 6. С. 66–71.
 14. *Сенашенко В.С., Вербицкий А.А., Ибрагимов Г.И., Оситов П.Н.* и др. Инженерная педагогика: методологические вопросы (круглый стол) // Высшее образование в России. 2017. № 11 (217). С. 137–157.
 15. *Горнов А.О., Кондратьев В.В., Шацилло Л.А.* Инвариантная структура основной профессиональной образовательной программы инженерной подготовки на основе логики деятельности // Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли – СИНЕРГИЯ-2017: сборник докладов и научных статей международной сетевой конференции / Под ред. В.В. Кондратьева. Казань: Бронто, 2017. С. 98–103.
 16. *Романцев Г.М., Ронжина Н.В.* Инженерная педагогика как разновидность педагогики профессиональной // Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли – СИНЕРГИЯ-2017: сборник докладов и научных статей международной сетевой конференции. Т. 2 / Под ред. В.Г. Иванова и В.В. Кондратьева. Казань: Бронто, 2017. С. 268–271.

Статья поступила в редакцию 14.12.17

Принята к публикации 24.01.18

ENGINEERING PEDAGOGY AS A BASE FOR TECHNICAL TEACHER TRAINING SYSTEM

Vladimir V. KONDRATYEV – Dr. Sci. (Education), Prof., Director of the Centre for Professional Retraining and Advanced Training for Higher School Teachers, Chair of the Department of Methodology of Engineering Activity, e-mail: vkondr@mail.ru
Kazan National Research Technological University, Kazan', Russia
Address: 68, K. Marx str., Kazan, 420015, Russian Federation

Abstract. Engineering pedagogy as a science could be considered in different aspects and from several sides: as a scientific discipline, as an educational module in higher school structure, as an ideology for technical teacher's activities. The author asserts that pedagogy is a methodologically fundamental system featuring a specific interrelation between the components of natural sciences, Humanities and applied knowledge on the basis of logic of engineering activities. The major difference of engineering pedagogy is in its aims and values. It sets competences of engineering activity as its aims and values. The paper marks out the leading areas of integration of different types of knowledge, formulates the definitions of an object, subject and research problems of engineering pedagogy. Its major categories and their functions are viewed. The author argues that engineering pedagogy is concurrently a fundamental and applied science as its categories and concepts have a scientific status and may serve as a methodological basis for training engineering personnel. One of its main features is interdisciplinarity which is used for solving concrete problems. Interdisciplinarity is viewed as a modern form of fundamentality and a vector of university education modernization. In conclusion the author formulates the conceptual provisions for designing technical teacher training system.

Keywords: engineering pedagogy, engineering activity, integration, categories of engineering pedagogy, interdisciplinarity, professional and pedagogical competences, technical teacher training system

Cite as: Kondratyev, V.V. (2018). [Engineering Pedagogy as a Base for Technical Teacher Training System]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 2 (220), pp. 29-38. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Ivanov, V.G., Kirsanov, A.A., Kondratyev, V.V. (2010). [Methodological Problems of Engineering Pedagogics as Independent Direction of Professional Pedagogics]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*= Bulletin of the Kazan Technological University. No. 4, pp. 228-249. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Kirsanov, A.A., Kondratyev, V.V. (2010). Engineering Pedagogy: Definitions, Problems, Levels, and Functions. In: *Diversity Unifies – Diversity in Engineering Education: Proceeding of the Joint International IGIP-SEFI Annual Conference 2010*, Trnava, Slovakia, pp. 206-208.
3. Kondratyev, V.V., Ivanov, V.G. (2011). Main Categories of Engineering Pedagogy. In: *Forming International Engineers for the Information Society. XL IGIP International Symposium on Engineering Education*, March 27–30, 2011. Santos, Brazil, pp. 353-356.
4. Auer, M., Dobrovska, D., Edwards, A., Likl, E. (2013). [New Pedagogic Challenges in Engineering Education and the Answer of IGIP]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 2, pp. 39-45. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Shestak, N.V., Shestak, V.P. (2013). [Branch Pedagogy and Modern Education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 6, pp. 49-55. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Prikhodko, V.M., Sazonova, Z.S. (2014). [Engineering Pedagogy as the Base for Training of Modern Engineers and Academic Staff of Technical Universities]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 4, pp. 6-12. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Kondratyev, V.V., Ivanov, V.G. (2014). [Engineering Education and Engineering Pedagogics: Problems and Decisions]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*= Bulletin of the Kazan Technological University. Vol. 17, no. 24, pp. 262-271. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Ivanov, V.G., Pokholkov, Y.P., Kaybiyaynen, A.A., Ziyatdinova, J.N. (2015). [Developing Engineering Education for a Global Community]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 3, pp. 67-79. (In Russ., abstract in Eng.)
9. Dyakonov, G.S., Pokholkov, Y.P., Ivanov, V.G., Kondratyev, V.V., Ziyatdinova, J.N. (2015). Engineering Faculty Professional Development (Training of Trainers) at Russian Universities. In: *ASEE International Forum*, Seattle WA, June 14, Paper ID#14373. P. 19.12.1-5.

10. Kondratyev, V.V., Gurye, L.I., Garanina, M.N. (2015). [Features of Modern System of Preparation and Professional Development of Teachers of Higher Education Institutions]. *Kazanskaja nauka* = Kazan Science. No. 6, pp. 16-22. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Kondratyev, V.V., Ivanov, V.G. (2016). [Engineering Teacher Training on the Basis of Interdisciplinary Approach]. *Inzhenernoe obrazovanie: zhurnal AIOR* = Engineering Education: Journal of the Association for Engineering Education of Russia. Issue 20, pp. 178-185. (In Russ., abstract in Eng.)
12. Ivanov, V.G., Sazonova, Z.S., Sapunov, M.B. (2017). [Engineering Pedagogy: Facing Typology Challenges]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 8/9 (215), pp. 32-42. (In Russ., abstract in Eng.)
13. [Teaching Staff Training, Higher School Pedagogy and Engineering Pedagogy: round table discussion] (2016). *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 6, pp. 66-71. (In Russ., abstract in Eng.)
14. Senashenko, V.S., Verbitskiy, A.A., Ibragimov, G.I., Osipov P.N., et al. (2017). [Engineering Pedagogy: Methodological Issues: round table discussion]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 11 (217), pp. 137-157. (In Russ., abstract in Eng.)
15. Gornov, A.O., Kondratyev, V.V., Shatsillo, L.A. (2017). [Invariant Structure of the Main Professional Educational Program of Engineering Training on the Basis of Logic of Activity]. In: *New Standards and Technologies of Engineering Education: Possibilities of Higher Education Institutions and Requirement of Petrochemical Branch – SINERGIYA-2017*: Collection of reports and scientific articles of the international network conference. V.V. Kondratyev (Ed). Kazan: Bronto Publ., pp. 98-103. (In Russ., abstract in Eng.)
16. Romantsev, G.M., Ronzhina, N.V. (2017). [Engineering Pedagogics as Kind of Pedagogics Professional]. In: *New Standards and Technologies of Engineering Education: Possibilities of Higher Education Institutions and Requirement of Petrochemical Branch – SINERGIYA-2017*: Collection of reports and scientific articles of the international network conference. Vol. 2 V.G. Ivanov and V.V. Kondratyev (Eds). Kazan: Bronto Publ., pp. 268-271. (In Russ., abstract in Eng.)

*The paper was submitted 14.12.17
Accepted for publication 24.01.18.*

