

ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА: ПОПЫТКА ТИПОЛОГИИ

ИВАНОВ Василий Григорьевич – д-р пед. наук, проф., первый проректор по учебной работе, вице-президент Российского мониторингового комитета IGIP. E-mail: dilanur@mail.ru

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Адрес: 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68

САЗОНОВА Зоя Сергеевна – д-р пед. наук, проф., директор Центра инженерной педагогики.

E-mail: zoia.sazonova@gmail.com

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, Москва, Россия

Адрес: 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, 64

САПУНОВ Михаил Борисович – канд. филос. наук, гл. редактор журнала «Высшее образование в России». E-mail: mbsapunov@mail.ru

Московский политехнический университет, Москва, Россия

Адрес: 127550, Москва, ул. Прянишникова, 2а

***Аннотация.** Статья представляет собой размышление о методологическом статусе инженерной педагогики, т.е. носит проблемно-рефлексивный характер. В статье на основе материалов, опубликованных в журнале «Высшее образование в России», инженерная педагогика анализируется в трёх измерениях (с трёх позиций), а именно: 1) как педагогическая технология, реализующаяся в практической деятельности преподавателя высшей технической школы; 2) как учебная дисциплина, преподаваемая в магистратуре и аспирантуре инженерного вуза, а также на курсах повышения квалификации, нацеленная на профессиональную подготовку и повышение квалификации преподавателя технического университета; 3) как область научного исследования (и соответствующая научная специальность). Такой подход к анализу инженерной педагогики позволяет системно и разносторонне определить и рассмотреть ее цели и задачи. Деятельность преподавателя технического вуза обеспечивается компетенциями разного рода – педагогическими, методическими, исследовательскими. Работа в области инженерной педагогики и воплощая ее принципы в своей практической работе, научно-педагогический работник технического университета выступает одновременно и как преподаватель, и как методист, и как ученый – в единстве и противоположности этих позиций. Статья носит постановочный характер, авторы приглашают коллег к дискуссии.*

***Ключевые слова:** инженерная педагогика, методологический статус, проблемно-рефлексивный анализ, типология инженерной педагогики, повышение квалификации инженерно-педагогических кадров, Международное общество по инженерному образованию (IGIP)*

***Для цитирования:** Иванов В.Г., Сазонова З.С., Сапун М.Б. Инженерная педагогика: попытка типологии // Высшее образование в России. 2017. № 8/9 (215). С. 32-42.*

Постановка проблемы. Задача профессиональной подготовки и повышения квалификации научно-педагогических работников сферы высшего технического образования для России является традиционной. Будучи принципиально значимой для всех

периодов развития отечественной инженерно-педагогической культуры, она исторически и логически ставилась и решалась различным образом.

Если обобщить накопленный за 20 лет опыт, то получается следующая картина.

До середины 1990-х гг. повышение квалификации и дисциплинарно-педагогическая переподготовка преподавателей технических вузов были заботой системы ДПО, в частности – института повышения квалификации преподавателей. В последней декаде XX в. инновационным способом повышения педагогической квалификации стало освоение образовательной программы «Преподаватель высшей школы». Остатки соответствующей системы психолого-педагогической подготовки преподавателей технических университетов вполне успешно функционировали до самого последнего времени в рамках послевузовского образования, в том числе в аспирантуре. Однако уже в 1995 г., практически одновременно с созданием Российского мониторингового комитета по инженерной педагогике (РМК IGIP), в отечественном инженерно-педагогическом сообществе произошли серьезные изменения. Началось стремительное развитие процессов самоорганизации. С этого момента многие вопросы повышения квалификации преподавателей технических вузов стали успешно решать отечественные центры инженерной педагогики, получившие международную аккредитацию. Принципиально значимую роль в создании условий, необходимых для повышения квалификации инженерно-педагогических кадров в соответствии с международными требованиями, сыграли организуемые в МАДИ и КНИТУ ежегодные методологические конференции по инженерной педагогике, получившие в 2011 г. статус международных региональных конференций IGIP. Эта история представлена в статье З.С. Сазоновой [1]. В последние полтора десятилетия место инженерной педагогики (ИП) в системе высшего образования определяется существенным фактором – последовательным проведением в стране политики Болонского процесса, в частности – внедрением модели аспирантуры как третьего уровня высшего образования, завершающегося присвоением квалификации «Преподаватель. Преподаватель-исследователь». Данный сюжет позволяет ставить

вопрос о статусе и содержании инженерной педагогики в дополнительном свете.

На эту нашу «внутреннюю» институциональную историю накладываются общемировые социокультурные вызовы. Процесс модернизации инженерного образования, стимулируемый глобальными явлениями (интернационализацией, массовизацией, электронизацией, коммерциализацией, оптимизацией и т.п.)¹, актуализирует задачу подготовки инженерно-педагогических кадров существенно нового типа – с новыми профессионально значимыми функциями, новыми компетенциями, новыми целями и задачами. Предполагается, что роль инженерной педагогики в этих условиях станет всё более значимой.

Однако что же представляет собой сам феномен «инженерная педагогика»? В научно-педагогических публикациях широко представлены трактовки, которые расширяют и углубляют вариант определения, предложенный создателем международной инженерно-педагогической школы профессором Адольфом Мелецинеком: «Предметом инженерной педагогики является всё, что направлено на улучшение обучения техническим дисциплинам, и все виды деятельности преподавателя, касающиеся целей, содержания и форм обучения» [2]. Так,

¹ Эта тема широко представлена на мировых конгрессах по инженерному образованию. См.: Иванов В.Г., Кайбияйнен А.А., Городецкая И.М. Инженерное образование для гибкого, жизнеспособного и стабильного общества // Высшее образование в России. 2015. № 12. С. 60–69; 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. 67–77; Иванов В.Г., Кондратьев В.В., Кайбияйнен А.А. Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы // Высшее образование в России. 2013. № 12. С. 66–77; Иванов В.Г., Зиятдинова Ю.Н., Сангер Ф.А. Современное инженерное образование: единство в многообразии // Высшее образование в России. 2015. № 8–9. С. 54–60.

В.М. Приходько и З.С. Сазонова пишут: «Определение основателя IGIP сохраняет свое значение и в наши дни. В настоящее время инженерная педагогика как наука и область практической деятельности является отраслью профессиональной педагогики, предметом которой является целостная педагогическая система подготовки будущих инженеров и повышения квалификации их преподавателей. Таким образом, инженерная педагогика относится **как** к организации учебного процесса в техническом вузе (в широком смысле слова), **так и** к исследованию и реализации принципов, методов, процедур учебного процесса в деятельности преподавателя (в узком смысле) [3, с. 11]. Те же авторы 10 лет назад отмечали следующее: «Инженерная педагогика представляет собой педагогическую теорию, позволяющую обосновать развитие системы подготовки инженерных кадров и преподавателей высшей технической школы» [4, с. 11]. Цитата из книги под грифом Минобрнауки: «Ее предметом являются педагогические системы подготовки **не только** инженеров, **но и** преподавателей высшей технической школы» [5, с. 5].

Предлагаемая типология. Авторы статьи считают, что определения, текст которых включает «и», «не только, но и», не относятся к числу содержательно удовлетворительных и логически корректных. Во-первых, в них смешаны «наука» и «практика», во-вторых, не учтено то важное обстоятельство, что подготовка студентов и подготовка преподавателей – это существенно различающиеся виды деятельности. В связи с этим считаем, что для определения ИП, адекватного сегодняшнему уровню понимания её содержания, должна быть выполнена дополнительная рефлексивная работа². Чтобы раз-

вести «науку» и «практику», а также «подготовку инженеров» и «подготовку преподавателей», нужно перевести обсуждение на *метатеоретический* уровень. В марте 2016 г. именно такой подход был реализован в ходе организованной в рамках круглого стола [6] работы коллектива учёных, представляющих широкий спектр технических университетов страны и редколлегию журнала «Высшее образование в России». Содержание дискуссии продемонстрировало серьёзную озабоченность отечественного инженерно-педагогического сообщества относительно статуса и перспектив дальнейшего развития ИП. Оказалось, что проблематизации могут быть подвержены, по существу, все модусы существования ИП – и как области научной деятельности, и как учебной программы, и как практики педагогического процесса в техническом вузе.

Основная задача авторов настоящей статьи состоит в том, чтобы конкретизировать статус инженерной педагогики в трёх измерениях: а) как отрасли научного знания, б) как образовательного модуля в структуре

но-педагогические кадры: Целевая комплексная программа на 1991–2000 годы. М.: Гос. комитет по народному образованию. Серия: ПТО, 1988. № 4. С. 2–8; *Лернер П.С.* Инженер-педагог сегодня // Народное образование. 1992. № 1–2. С. 83–87; *Пастухов А.И., Мосолов В.А.* Формирование инженерно-педагогических кадров профтехобразования. М.: Высш. шк., 1981. 135 с.; *Петров Ю.Н.* Инженерно-педагогическое образование как педагогический феномен. Новгород: Изд-во ВГИПА, 2005. 165 с.; *Дорожкин Е.М., Зеер Э.Ф.* Методология профессионально-педагогического образования: теория и практика // Образование и наука. 2014. №. С. 4–20); *Ткаченко Е.В., Бухарова Г.Д.* Педагогический поиск в области профессионально-педагогического образования (обзор диссертационных исследований за 1991–2007 гг.). Екатеринбург: Изд-во РГРРУ, 2008; *Дорожкин Е.М., Зеер Э.Ф., Шевченко В.Я.* Научно-образовательная панорама модернизации подготовки педагогов непрерывного профессионального образования // Образование и наука. 2016. № 10. С. 65–83.

² Мы не будем касаться здесь темы инженерно-педагогического образования на уровне СПО (См., напр.: *Глушко М.П.* О перспективах инженерно-педагогического образования // Вестник высшей школы. 1987. № 7. С. 13–16; *Ереуцкий М.И.* О подготовке преподавателя-инженера // Сов. педагогика. 1986. № 9. С. 83–88; Инженер-

высшей школы, в) как идеологии деятельности преподавателя технического вуза.

Примем в качестве исходного 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 учебного курса подготовки и повышения квалификации преподавателя технического университета и, соответственно, идеологией и технологией разносторонней деятельности преподавателя технического вуза.

ИП во всех модусах существования предполагает наличие у субъекта инженерно-педагогической деятельности компетенций разных типов: для проведения научного исследования требуются исследовательские компетенции, для преподавания учебного предмета – методические, коммуникативные и организационно-управленческие, для реализации учебного процесса в вузе – педагогические.

Предлагаемый подход к типологии инженерной педагогики можно описать также в терминах «субъектности». Отвлекаясь от содержания ИП, обратим внимание на субъект знания и действия («субъект речи»). Для учёного характерен научный стиль речи – от имени «вещи» и с позиции «абсолютного субъекта»; это субъект конструирования предметной реальности науки. Речь преподавателя ИПК и аспирантуры носит методический характер – она перформативна, процедурна, инструментальна, инструктивна и прагматически-ориентирована; это речь субъекта ИП как учебного предмета (кстати, эта позиция типична для НПП педагогического вуза). Речь преподавателя технического вуза, владеющего знаниями и принципами ИП, определяется его педагогическими компетенциями (они представлены в Профессиональном стандарте и ФГОС аспирантуры) – это речь субъекта учебного процесса.

Инженерная педагогика как область научного поиска. С данной позиции ИП – это исследовательская деятельность, ориентированная на выявление особенностей подготовки инженерно-педагогических кадров и процесса повышения квалификации преподавателей технических университетов. Применительно к нашей теме с позиции философии науки можно выделить следующие *два типа* научных исследований³.

1. *Фундаментальные* исследования – это деятельность учёного, направленная на развитие предметного содержания инженерно-педагогического знания:

- теоретические (обновление категориального аппарата классической педагогики на основе опыта преподавания в техническом вузе, понимания специфики инженерного образования и тенденций развития инженерного дела) [7];

- эмпирические (педагогический эксперимент⁴, социологические опросы⁵ и т.п.).

2. *Прикладные*:

- практико-ориентированные (предмет – инновационные методы обучения, формы организации образовательной среды, модели и парадигмы современного технического образования, педагогические технологии, образовательные стандарты, компетенции и т.п.);

- феноменологические (рефлексия преподавателя технического вуза по поводу смысла и содержания своей деятельности).

Соответственно, в инженерной педагогике как отрасли науки возможны теоретические, эмпирические, практико-ориентированные и феноменологические исследования. При этом научно-педагогический работник технического вуза должен: 1) за-

³ См., например: Горохов В.Г. Фундаментальные и прикладные исследования, а не фундаментальные и прикладные науки // Эпистемология и философия науки. 2014. Т. XL. № 2. С. 19–28.

⁴ О методологически правильном проведении эксперимента [8].

⁵ О методологии социологических исследований [9].

нять позицию учёного, 2) использовать междисциплинарный язык наук об образовании. Исследовательская компетентность учёного в области инженерной педагогики – это умение объективировать свой опыт в терминах различных наук.

Отдельный тип исследований – диссертация по инженерной педагогике как научно-квалификационная работа (по специальности 13.00.08). Она выполняется с целью демонстрации перед профессиональным сообществом наличия у соискателя специфических навыков и умений, а именно – исследовательских компетенций⁶. Аспирантура – это место формирования научной установки на «рассмотрение действительности в форме объекта»⁷. Что здесь нужно подчеркнуть? Во-первых, диссертация по ИП может иметь как фундаментальный, так и прикладной характер. Во-вторых, для всех типов исследований в области инженерной педагогики характерна междисциплинарность⁸, что позволяет говорить о ней как об интегративном знании. Однако главное – чтобы исследование удовлетворяло критериям научности и принципам этоса науки.

Инженерная педагогика как учебная дисциплина. С позиции дидактики ИП – это реализуемый в ИПК и аспирантуре учебный план подготовки и повышения квали-

фикации преподавателя технического вуза, осуществляемый на основе концепции опережающего обучения преподавателей высшей школы. Сошлемся на многочисленные публикации на эту тему представителей центров и кафедр инженерной педагогики (В.М. Жураковского, А.А. Кирсанова, В.Г. Иванова, В.В. Кондратьева, Л.И. Гурье, Ю.М. Кудрявцева, В.Е. Медведева, М.Г. Минина, З.С. Сазоновой, Ю.Г. Татура, Ф.Т. Шагеевой, В.М. Приходько, Ю.П. Похолокова, А.И. Чучалина)⁹.

В этой связи следует отметить разработанную центрами инженерной педагогики образовательную программу подготовки преподавателей инженерных вузов. Она отвечает одновременно и отечественным требованиям для получения квалификации «Преподаватель высшей школы», и требованиям IGIP для присвоения квалификации «Международный преподаватель инженерного вуза» [12; 13].

Международное общество по инженерному образованию (IGIP) – одна из автори-

⁶ Размышления о двойственной природе диссертационного исследования приводят известного социолога культуры к заключению, что диссертация является скорее квалификационной работой, чем научным исследованием: в диссертации «главное не новизна, а соблюдение установленных правил и конвенций... Диссертация рассматривается как квалификационный тест, по которому оценивается уровень соискателя и его готовность влиться в профессиональный цех» [10, с. 87].

⁷ Как это возможно – главный вопрос философии науки [11].

⁸ Порус В.Н. «Междисциплинарность» как тема философии науки // Эпистемология и философия науки. 2013. Т. 38. № 4. С. 5–13; Касавин И.Т. Междисциплинарное исследование: к понятию и типологии // Вопросы философии. 2010. № 4. С. 61–73.

⁹ Среди них: Медведев В., Татур Ю. Подготовка преподавателя высшей школы: компетентностный подход // Высшее образование в России. 2007. № 11. С. 46–56; Жураковский В.М., Сазонова З.С. Повышение квалификации научно-педагогических кадров: поиск новых организационных форм // Высшее образование в России. 2010. № 2. С. 27–31; Гурье Л.И. Моделирование системы педагогических компетенций научно-педагогических кадров высшей профессиональной школы. Казань: Школа, 2009. 168 с.; Кирсанов А.А., Иванов В.Г., Кондратьев В.В. Методологические проблемы инженерной педагогики как самостоятельного направления профессиональной педагогики // Вестник Казанск. технол. ун-та. 2010. № 4. С. 228–249; Подготовка преподавателей инженерных вузов (теория, практика, электронные ресурсы) / В.М. Жураковский, В.Е. Медведев, М.Г. Минин, А.Б. Николаев, А.Г. Петрова, В.М. Приходько, Д.В. Пузанков, Ю.Г. Татур, И.В. Федоров. М.: МАДИ (ГТУ), 2008. 163 с.; Чучалин А., Минин М., Сафьянников И. Актуальные вопросы подготовки преподавательских кадров технического университета // Высшее образование в России. 2008. № 5. С. 37–42.

тетных международных организаций в сфере высшего технического образования, основанная в 1972 г. в г. Клагенфурт (Австрия). Используя возможности международной сети национальных мониторинговых комитетов, IGIP объединяет научно-педагогическую общественность многих стран мира. По его инициативе был разработан и принят специальный документ, в котором определены требования к преподавателю высшей технической школы. Основным условием успешной работы преподавателя являются хорошие научно-технические, инженерно-практические и психолого-педагогические знания. Поэтому для включения в регистр и получения звания «Международный преподаватель инженерного вуза» (“International Engineering Educator – ING-PAED IGIP”) претенденты должны иметь высшее техническое образование, опыт практической инженерной деятельности, как минимум годичный стаж работы в качестве преподавателя и пройти специальную подготовку по *Curriculum IGIP*. Успешное освоение программы гарантирует высокий уровень подготовки преподавателей инженерных специальностей, дает возможность работать преподавателем за рубежом без дополнительной нострификации дипломов, позволяет участвовать в подготовке российских и зарубежных специалистов по международным образовательным программам, обеспечивает включение в Регистр ING-PAED IGIP и получение международного сертификата «Международный преподаватель инженерного вуза».

Так, например, в Казанском национальном исследовательском технологическом университете (КНИТУ) на базе *Curriculum IGIP* разработана программа профессиональной переподготовки «Инженерная педагогика», по которой ежегодно проходят обучение 10–20 преподавателей. Учебный план рассчитан на 252 часа и включает такие модули, как: «Инженерное образование в теории», «Инженерное образование на практике», «Дидактика лабораторных работ»,

«Психология и социология», «Компьютерные технологии в инженерном образовании», «Создание научных текстов», «Навыки презентации и делового общения», «Преподавание предмета на английском языке», «Менеджмент качества», «Работа с проектами», «Актуальные проблемы инженерной деятельности» и др. Программа завершается защитой индивидуального профессионального портфолио и педагогического проекта. Темы проектов – самые разнообразные, например: «Дидактическая инженерия: технология быстрого профессионального развития», «Информационно-образовательная среда по дисциплине “Информационный менеджмент”», «Технология саморазвивающего обучения на занятиях по дисциплине “Профессиональная коммуникация на иностранном языке”», «Методика проектного обучения на лабораторно-практических занятиях в технологическом университете», «Дисциплина “Психология успеха” как одно из условий подготовки конкурентоспособных инженеров» и др.

Занятия проходят в активной форме, с использованием элементов современных образовательных технологий, в том числе – дистанционного обучения. Все задействованные в программе преподаватели сами прошли такое обучение, имеют звание «Международный преподаватель инженерного вуза» и являются активными участниками ежегодных конференций и семинаров, проводимых IGIP. Конечно, такая практика подготовки преподавателей сопряжена с решением ряда проблем организационного, материального, методического и технологического характера. Актуальным остается и вопрос о характере требований, предъявляемых к претендентам на получение такого звания. В настоящее время четко выставлено условие: ими могут быть только преподаватели инженерных дисциплин. Почему такая дискриминация? – задают вопрос многочисленные педагоги, ведущие занятия в техническом вузе по социально-гуманитарным предметам. Ведь преподавание гуманитарных дис-

циplin для будущих инженеров серьезно отличается насыщенностью технической терминологией, примерами, заданиями и условиями, требует от преподавателя дополнительной специальной подготовки. Да и сертификат называется «Международный преподаватель инженерного вуза», а не «...преподаватель инженерных дисциплин». Думается, назрела необходимость поставить перед руководством IGIP вопрос о возможности привлечения в качестве слушателей программы «Инженерная педагогика» преподавателей гуманитарных дисциплин в инженерном вузе.

Что касается модели «обучающей аспирантуры», ставящей целью присвоение квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь», то следует указать на ведущуюся уже несколько лет дискуссию на страницах журнала «Высшее образование в России» (2013–2017 гг.). Понятно, что место и роль модуля по инженерной педагогике в ФГОС аспирантуры для укрупнённой группы специальностей, с одной стороны, и конкретно для специальности 13.00.08 – с другой, будут различны. Авторы считают, что эти вопросы должны решаться с учётом вышеупомянутого учебного плана IGIP, а также Стандартов 9, 10 CDIO [14].

Вернёмся к теме междисциплинарного характера инженерной педагогике как области научного знания и как учебной программы. Полагаем, что для корректной постановки проблемы весьма ценен подход социолога науки Э.М. Мирского: «Успешное осуществление междисциплинарных исследований предполагает одновременное решение трёх видов проблем: методологической (формирование предмета исследований, в котором объект был бы отражен таким образом, чтобы его можно было изучать средствами всех участвующих дисциплин, а полученные в ходе исследований результаты могли уточнять и совершенствовать исходное изображение); организационной (создание сети коммуникаций и взаимодействия исследователей с тем, чтобы они могли профессио-

нально участвовать в получении и обсуждении, а также привлекать к нему своих коллег из соответствующих дисциплин); информационной (обеспечение передачи прикладных результатов междисциплинарного исследования в практику принятия решений и их технологического воплощения и одновременно передачу собственно научных результатов, полученных участниками, для экспертизы в системы дисциплинарного знания)» [15].

Итак, в основе содержания профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателей должна лежать идея «интеграции различных отраслей знаний, входящих в поле профессиональной деятельности преподавателя» [16]. Однако хотелось бы подчеркнуть и второй отмеченный Э. Мирским аспект – коммуникативно-деятельностную природу инженерной педагогике, обратив внимание на принципиальную важность междисциплинарной коммуникативной среды, где знание производится, обменивается, потребляется «здесь и теперь» и общими усилиями. Как справедливо пишет А.П. Киященко, «сверхзадачей междисциплинарного диалога является достижение консенсуса, взаимопонимания и договорённости по вопросу, который задевает за живое каждого участника общения» [17]. Таким образом, ключевой лексикой для организации в области инженерной педагогике и как отрасли научного знания, и как учебного процесса являются слова: коммуникация, коллективность, коллегиальность, консенсус, коммунитарность, консолидация, кооперация, корпоративность, самоорганизация, согласие, компромисс, солидарность, содружество, соучастие, сплочённость, сообщество, соглашение, сотрудничество, синергия, а также – приверженность, взаимопомощь, диалог, вовлечённость, открытость, доверие и т.п. Не случайно именно они используются для описания работы методологического семинара по инженерной педагогике как формы повышения квалификации преподавателей [1]. Важность специализированного семинара и конференции в этом пла-

не отмечается и в публикации В.Д. Шадрикова, Н.Н. Розова и А.В. Боровских [18].

Инженерная педагогика как практическая деятельность преподавателя высшей технической школы, реализующаяся на основе совокупности специфических педагогических технологий. Современный этап развития высшей профессиональной школы характеризуется все усиливающейся технологизацией учебного процесса. Педагогическая технология является одной из наиболее развивающихся областей современной дидактики, основным источником инноваций, способных привести к серьезному изменению образовательной практики вузов. Сегодня среди проблем, непосредственно связанных с повышением качества инженерного образования, технологический подход, пожалуй, привлекает наибольшее внимание, так как он несет в себе идею рационального построения процесса обучения и наиболее приспособлен к условиям технического вуза. Технологический подход ориентирован на создание специальных программ, имеющих четко заданные цели, хорошее методическое обеспечение и оптимизирующих процесс обучения по определенному набору показателей. Он выступает в качестве инструмента увязки целей обучения с его содержанием, когда процесс обучения разделяется на самостоятельные фрагменты, которые перестраиваются по целевому признаку. В настоящее время широкое распространение в технических вузах получили различные образовательные технологии: модульные, проблемные, концентрированные, контекстные, информационно-коммуникативные, проектные и др. [19; 20].

Понятно, что характер учебного предмета, его специфика вносят свои отличительные черты в технологию его преподавания. При этом содержание обучения как сущностная часть образовательной технологии определяет и ее процессуальную часть. Не зависят от характера учебного предмета такие качества технологии, как комплекс-

ность, политехнологичность, возможность реализации образовательной технологии даже в незавершенном виде, отдельными этапами, использование тестовых заданий, ориентированных на разные уровни подготовки и усвоения. Эффективность технологии определяется в том числе и грамотно выбранной организационной схемой обучения. Важным является подбор комплекса методов обучения, обеспечивающих как возможность представления новой информации, так и реализацию активности студентов и преподавателя.

Преподаватель инженерного вуза, опираясь на наиболее часто встречающиеся в его практике педагогические ситуации, отбирает наиболее эффективные с его точки зрения элементы различных технологий, создает конкретную технологию преподавания данного предмета. Нам представляется наиболее эффективным использование следующих элементов обобщенных образовательных технологий:

- из технологии модульного обучения – модули по отдельным темам курса при организации внеаудиторной самостоятельной работы, что позволит обеспечить гибкость обучения, приспособление его к индивидуальным особенностям и потребностям личности, индивидуальный темп обучения;
- из технологии проблемного обучения – проблемные лекции, проблемные семинары, учебно-исследовательские работы, организацию коллективной мыслительной деятельности в малых и больших группах при решении учебно-профессиональных задач и ситуаций при организации аудиторной работы;
- из технологии контекстного обучения – моделирование предметного и социального содержания профессиональной деятельности в учебном процессе, методы активного обучения.

Технологизация образовательного процесса приводит к смещению деятельности преподавателя от информативно-контролирующей к консультативно-координирующей, а заранее продуманная и реализуе-

мая в учебном процессе модель совместной деятельности преподавателя и студентов фактически является педагогикой сотрудничества.

Заключение. Деятельность преподавателя технического вуза обеспечивается компетенциями разного рода – педагогическими, методическими, исследовательскими. Работая в области инженерной педагогики и реализуя ее принципы в своей практической работе, научно-педагогический работник выступает одновременно и как преподаватель, и как методист, и как ученый – един в трех лицах.

Литература

1. Сазонова З.С. Методологический семинар МАДИ-IGIP: история и перспективы // Высшее образование в России. 2015. № 2. С. 30–39.
2. Мелещинец А. Инженерная педагогика. М.: МАДИ (ТУ), 1998. 185 с.
3. 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.
4. Приходько В., Сазонова З. Инженерная педагогика: становление, развитие, перспективы // Высшее образование в России. 2007. № 1. С. 10–25.
5. Основы инженерной педагогики / А.А. Кирсанов, В.М. Жураковский, В.М. Приходько, И.В. Федоров. М.: МАДИ; Казань: КГТУ, 2007. 498 с.
6. Подготовка научно-педагогических кадров, педагогика высшей школы и инженерная педагогика: Круглый стол // Высшее образование в России. 2016. № 6. С. 62–86; № 7. С. 67–87.
7. Иванов В.Г., Кирсанов А.А., Кондратьев В.В. Методологические проблемы инженерной педагогики как самостоятельного направления профессиональной педагогики // Вестник технологического университета. 2010. № 4. С. 228–249.
8. Малошонов Н.Г., Девятко И.Ф. Эксперимент как метод изучения эффективности практик и нововведений в высшем образовании // Высшее образование в России. 2013. № 10. С. 141–151.
9. Батыгин Г.С. Лекции по методологии социологических исследований. М.: Аспект Пресс, 1995.
10. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект. М.: ГУ-ВШЭ. ИНФРА-М, 2001. 200 с.
11. Розов М.А. Инженерное конструирование в научном познании // Философский журнал. 2008. № 1. С. 54–67; Сапунов М.Б. О проблеме реальности в истории и философии науки // Высшее образование в России. 2012. № 2. С. 147–155.
12. См.: Методические аспекты признания квалификации «Международный преподаватель инженерного вуза» / В.М. Приходько, И.В. Федоров, А.Н. Соловьев, Г.И. Ипполитова. М.: МАДИ, 2010. 89 с.; Приходько В.М., Соловьев А.Н. IGIP и тенденции инженерной педагогики в России и в мире // Высшее образование в России. 2013. № 6. С. 26–32; Методология инженерной педагогики / А.А. Кирсанов, В.М. Жураковский, В.М. Приходько, И.В. Федоров. М.: МАДИ (ГТУ); Казань: КГТУ, 2007. 215 с.
13. Кирсанов А.А., Кондратьев В.В. Методологические основы современной системы повышения квалификации преподавателей вузов // Высшее образование в России. 2009. № 2. С. 83–86.
14. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Пер с англ. М.: ВШЭ, 2015. С. 491–494.
15. Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования // Новая философская энциклопедия. 2010. С. 518–519.
16. Иванов В.Г., Кирсанов А.А., Кондратьев В.В. Интеграция знаний в системе повышения квалификации преподавателей высшей школы // Высшее образование в России. 2008. № 1. С. 112–115.
17. Киященко А.П. В поисках исчезающей предметности. М.: ИФ РАН, 2000. 196 с.
18. Шадриков В.Д., Розов Н.Х., Боровских А.В. Направления повышения качества диссертаций по педагогике // Высшее образование в России. 2016. № 3. С. 53–60.
19. Шагеева Ф.Т., Иванов В.Г. Образовательные технологии подготовки современного инженера-технолога // Высшее образование в России. 2014. № 1. С. 129–133.
20. Иванов В.Г., Шагеева Ф.Т., Галиханов М.Ф. Подготовка в исследовательском университете инженерных кадров для инновационной экономики // Высшее образование в России. 2017. № 5. С. 68–78.

Статья поступила в редакцию 15.09.16.

Принята к публикации 14.07.17.

ENGINEERING PEDAGOGY: FACING TYPOLOGY CHALLENGES

Vasiliy G. IVANOV – Dr. Sci. (Education), Prof., First Vice-Rector for academic affairs, Chair of the Department of Engineering Pedagogy and Psychology, e-mail: dilanyr@mail.ru

Kazan National Research Technological University, Tatarstan, Russia

Address: 68, Karl Marx str., Kazan, 420015, Russian Federation

Zoia S. SAZONOVA – Dr. Sci. (Education), Prof., Director of the Centre for Engineering Pedagogy, e-mail: zoia.sazonova@gmail.com

Moscow State Automobile and Road Technical University, Moscow, Russia

Address: 64, Leningradsky prosp., Moscow, 125319, Russian Federation

Michail B. SAPUNOV – Cand. Sci. (Philosophy), Editor-in-Chief of the journal *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia].

Moscow Polytechnic University, Russia

Address: 2A, Pryanishnikova str., Moscow, 127550, Russian Federation

Abstract. In the paper, the authors ponder on conceptual prerequisites and foundations of engineering pedagogy, thereby, the study has a problem-oriented and reflective character. The purpose of the paper is to set a problem of the status of engineering pedagogy, to propose a metatheoretical level of its consideration, and to invite the researchers for further discussion. Training of technical university teachers in engineering pedagogy is a prerequisite of advanced higher technical education. Because of this, reflections on engineering pedagogy have involved many Russian researchers. The analysis of papers published in the journal *Higher Education in Russia* for the last ten years has enabled the authors to regard engineering pedagogy in the following three aspects (dimensions): 1) as a pedagogical technique emerging in a technical university teacher's activities; 2) as a discipline taught at different levels of higher education and in professional development courses aimed at training technical university teachers; and 3) as a field of study (and the corresponding specialty). This approach allows to define the aims and objectives of engineering pedagogy in a systematic and multi-dimensional way. Since technical university teachers are expected to obtain pedagogical, methodological and research competences, developing and practicing engineering pedagogy enable them to perform as teachers, methodologists and researchers in their unity and diversity.

Keywords: engineering pedagogy, methodological status, 3-dimensional consideration, problem-oriented and reflective analysis, typology of engineering pedagogy, technical university teachers' professional development, International Society for Engineering Pedagogy (IGIP)

Cite as: 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, pp. 32-42. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Sazonova, Z.S. (2015). [Methodological Seminar MADI-IGIP as a Form of Engineering Pedagogy Development: History and Prospects]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 2, pp. 30-39. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Melezinek, A. (1998). *Inzhenernaya pedagogika* [Engineering Pedagogy]. Moscow: MADI (TU) Publ., 185 p. (In Russ.)
3. 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.)
4. Prikhod'ko, V., Sazonova, Z. (2007). [Engineering Pedagogy: Formation, Development, Prospects]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 1, pp. 10-25. (In Russ.)

5. Kirsanov, A.A., Zhurakovskii, V.M., Prikhod'ko, V.M., Fedorov, I.V. (2007). *Osnovy inzhenernoi pedagogiki* [Foundations of Engineering Pedagogy]. Moscow: MADI Publ.; Kazan': KGTU Publ., 498 p. (In Russ.)
6. [Teaching Staff Training, Higher School Pedagogy, and Engineering Pedagogy: Round Table Discussion] (2016). *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 6, pp. 62-86; No. 7, pp. 67-87. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Ivanov, V.G., Kirsanov, A.A., Kondrat'ev, V.V. (2010). [Methodological Problems of Engineering Pedagogy as an Independent Area of Professional Pedagogy]. *Vestnik tekhnologicheskogo universiteta* [Herald of Technological University]. No. 4, pp. 228-249. (In Russ.)
8. Maloshonok, N.G., Devyatko, I.F. (2013). [Experiment as a Method for Assessment of Efficiency of Practices and Innovations in the Field of Higher Education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 10, pp. 141-151. (In Russ., abstract in Eng.)
9. Batygin, G.S. (1995). *Lektsii po metodologii sotsiologicheskikh issledovaniy* [Lectures on the Methodology of Sociological Studies]. Moscow: Aspekt Press Publ. 286 p. (In Russ.)
10. Radaev, V.V. (2001). *Kak organizovat' i predstavit' issledovatel'skii projekt* [How to Organize and Present a Research Project]. Moscow: Higher School of Economics Publ., INFRA-M Publ., 200 p. (In Russ.)
11. Rozov, M.A. (2008). [Engineering Design in Scientific Cognition]. *Filosofskii zhurnal* [Journal of Philosophy]. No. 1, pp. 54-67 (In Russ.); Sapunov, M.B. (2012). [About the Problem of Reality in the History and Philosophy of Science]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 2, pp. 147-155. (In Russ., abstract in Eng.)
12. Prikhod'ko, V.M., Fedorov, I.V., Solov'ev, A.N., Ippolitova, G.I. (2010). *Metodicheskie aspekty priznaniya kvalifikatsii «Mezhdunarodnyi prepodavatel' inzhenernogo vuza»* [Methodical Aspects of the Recognition of the Qualification "International Engineering Educator"]. Moscow: MADI Univ. Publ., 89 p. (In Russ.); Prikhodko, V.M., Solovyev, A.N. (2013). IGIP and the Trend of Engineering Education Development in Russia and the World]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 6, pp. 26-32. (In Russ., abstract in Eng.); Kirsanov, A.A., Zhurakovskii, V.M., Prikhod'ko, V.M., Fedorov, I.V. (2007). *Metodologiya inzhenernoi pedagogiki* [Methodology of Engineering Pedagogy]. Moscow: MADI Univ.; Kazan': KGTU Univ., 215 p. (In Russ.)
13. Kirsanov, A.A., Kondrat'ev, V.V. (2009). [Methodological Foundations of the Modern System of University Lecturers' Advanced Professional Development]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 2, pp. 83-86. (In Russ., abstract in Eng.)
14. Crawley, E.F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D.R., Edström, K. (2014). *Rethinking Engineering Education. The CDIO Approach*. Springer International Publishing Switzerland.
15. Mirskii, E.M. (2010). [Interdisciplinary Studies]. In: *Novaya filosofskaya entsiklopediya* [New Encyclopaedia of Philosophy]. Moscow: Mysl' Publ., pp. 518-519. (In Russ.)
16. Ivanov, V.G., Kirsanov, A.A., Kondrat'ev, V.V. (2008). [Knowledge Integration in the System of University Teachers' Advanced Professional Development]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 1, pp. 112-115. (In Russ.)
17. Kiyashchenko, L.P. *V poiskakh ischezayushchei predmetnosti* [In Pursuit of Disappearing Objectness]. Moscow: The Institute of Philosophy of RAS Publ., 2000. 196 p. (In Russ.)
18. Shadrikov, V.D., Rozov, N.Kh., Borovskikh, A.V. (2016). [Methods of Improvement of Pedagogical Thesis]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 3 (199), pp. 53-60 (In Russ., abstract in Eng.)
19. Shageeva, F.T., Ivanov, V.G. (2014). [Contemporary Technologies for Training Future Chemical Engineers]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 1, pp. 129-133. (In Russ., abstract in Eng.)
20. Ivanov, V.G., Shageeva, F.T., Galikhanov, M.F. (2017). [Continuous Training of Engineers for Innovative Economy in the Research University]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 5 (212), pp. 68-78. (In Russ., abstract in Eng.)