УДК 378.178
ББК 74.489

DOI: 10.31862/2218-8711-2019-6-167-175

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

MODERN PEDAGOGICAL APPROACH IN ENGINEERING EDUCATION

Уман Аркадий Ильич

Заведующий кафедрой педагогики и профессионального образования ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева», доктор педагогических наук профессор

E-mail: ar.uman@yandex.ru

Uman Arkady I.

Head of the Pedagogy and Professional Education Department, Orel State University named after I. S. Turgenev, ScD in Education, Full Professor

E-mail: ar.uman@yandex.ru

Борисова Юлия Николаевна

Старший преподаватель кафедры логики, философии и методологии науки ФГБОУ ВО «Орловский государственный Университет имени И. С. Тургенева».

E-mail: ogy-borisova@mail.ru

Borisova Julia N.

Senior lecturer at the Department of Logic, Philosophy and Methodology of Science, Orel State University named after I. S. Turgenev

E-mail: ogy-borisova@mail.ru

Аннотация. Формирование базовых профессиональных компетенций будущего инженера в вузе требует пересмотра содержания вузовского образования в направлениях перехода к образованию, ориентированному на результат. Качественные характеристики инженерного образования нуждаются в улучшении. Проблема соответствия инженерного образования уровню экономического, научно-технического, социокультурного развития общества, несмотря на многие предпринятые усилия, остается не решенной во многих аспектах. В статье рассматриваются пути решения данной проблемы.

Abstract. Forming basic professional competences of future engineers in an institution of higher education requires a reconsideration of the content of higher education in the areas of transition towards the result-oriented education. Qualitative characteristics of engineering education today require improvement. Adequacy of the engineering education level to the economic, scientific, technological, social and cultural development of society, in spite of many efforts, remains in many aspects an unresolved problem. The article discusses ways to solve this problem.

Ключевые слова: высшее образование, инженерное образование, гуманизация, педагогический процесс.

Keywords: higher education, engineering education, humanization, educational process.

С общенаучной точки зрения инженерное образование представляет собой педагогическую теорию, позволяющую обосновать развитие системы подготовки инженерных кадров и преподавателей высшей технической школы.

К настоящему времени поле профессиональной деятельности инженеров приобрело многофункциональный характер и интегрированное научно-техническое и социогуманитарное содержание. Инновационная инженерная деятельность ориентируется не на выполнение определенных заданий, а на решение проблем [1].

Процесс инженерного образования в целом рассматривается как сложная и большая система, следовательно, с очевидностью можно сказать, что этот процесс включает в себя множество аспектов, в силу которых инженерная деятельность по своему содержанию охватывает все основные сферы жизнедеятельности людей – от чисто технических до социогуманитарных. Также очевидно, что влияние собственно «технической», технологической инженерной деятельности на социогуманитарную сферу, может быть весьма значительным [2].

Существует множество подходов, разработанных ведущими учеными, к повышению качества инженерного образования. Исходя из анализа научно-информационных источников, можно представить основные направления повышения качества инженерного образования в виде схемы (рис.).

Основными направлениями (подходами, технологиями) повышения качества инженерного образования, согласно исследованиям, являются:

Компетентностный подход (Э. Д. Алисултанова, О. О. Горшкова, А. М. Кочнев, А. Ю. Петров, О. Ф. Пиралова, В. И. Стымковский, Л. З. Тархан, В. И. Томаков, О. В. Шемет). В исследованиях И. А. Абрамовой, Б. Ш. Алиевой, Н. А. Банько, И. Д. Белоновской, М. В. Бернавской, О. А. Валихановой, Л. В. Васяк, Г. М. Гаджиева, А. В. Гусева, Г. И. Илларионовой, М. М. Махмудовой, И. В. Новгородцевой, Н. А. Онищенко, Е. В. Ранцевич, С. Г. Рекунова, С. А. Татьяненко, В. И. Томакова, М. Ю. Порхачева, В. И. Часовских представлены научно обоснованные технологии формирования разнообразных видов компетентности. Педагогические и дидактические условия формирования компетентной личности инженера отражены в работах Н. В. Алехиной, М. А. Ивановой, А. В. Гусева, И. М. Наумовой, С. И. Новоселовой, Н. В. Пятаевой, С. Г. Рекунова, О. М. Самохваловой, Д. В. Ушакова и др. Технологии реализации компетентностного подхода в информационно-образовательной среде описываются в работах А. Х. Ардеева, Т. Г. Везирова, Е. Г. Зуевой, Н. А. Моисеенко, С. Л. Мякишева, А. Г. Прокофьева и др. Многие зарубежные ученые также занимаются решением проблемы формирования компетентности обучающихся (O. Gerardus Brugman, M. Bems, J. Sandberg, O. Nordhaug, T. Chamorro-Premuz, A. Fumham).

Гуманитаризация инженерного образования (Г. А. Иващенко, В. П. Овечкин, С. Б. Пашкин, Р. М. Петрунева, О. Ф. Пиралова, В. И. Писаренко, Г. П. Григорьев, В. И. Данильчук, Ю. Н. Куллоткин, Е. И. Машбиц, В. В. Сериков, А. Ф. Эсаулов). Гуманитаризация

Рис. Основные направления повышения качества инженерного образования

инженерного мышления опирается на понимание тесной взаимосвязи между техническим прогрессом и жизнедеятельностью человека. Техника неотвратимо оказывает влияние на окружающую действительность, порождая множество инженерных проблем, решение которых требует гибкости и неоднозначности мышления специалиста [3].

В процессе профессионального обучения личность инженера формируется в соответствии с содержанием его будущей профессиональной деятельности. Проектные навыки будущего инженера формируются в процессе обучения в вузе через решение разнообразных проблемных задач, в том числе междисциплинарных. Для решения классической инженерной проблемы требуется поиск, как правило, одного решения, что мало помогает комплексному развитию личностных функций студента, так как при этом не происходит совершенствование эмоционально-волевой сферы.

Задачи междисциплинарного характера, содержащие в том числе элементы из гуманитарной области научных знаний, помимо традиционного когнитивного аспекта, отражают также и эмоционально-волевой, связанный с активным использованием личностных функций будущего специалиста (целеполагание, рефлексия, творчество). Гуманитаризация инженерного образования предполагает выполнение студентами определенных действий, которые способствуют определению разнообразных составляющих проекта: экологических, гуманитарных. Существенную помощь студентам при этом оказывают полученные ранее знания по соответствующим предметам из различных областей наук, в том числе и культурологии.

Внедрение проектных технологий (Н. Ю. Бугакова, В. Д. Васильева, О. И. Воинова). Несмотря на то, что проектные технологии относятся к инновационным педагогическим технологиям, мы выделяем их в отдельную категорию, так как сегодня именно проблемно-ориентированное проектное инженерное обучение приобретает особое значение в активизации познавательной деятельности учащихся. Данные технологии способствуют активному саморазвитию студентов. В связи с этим в последнее время в технологии проектного обучения (метод проектов) стали усиленно использоваться в инженерном образовании, так как базовая характеристика профессиональной компетенции инженера отражена в способе ее формирования: данная компетенция формируется только в процессе проектной профессиональной деятельности, а ее качество зависит от степени участия в деятельности. Поэтому метод проектов сегодня дает будущим инженерам возможность обучаться в процессе деятельности, использовать полученные знания, умения и навыки для решения практических задач. В данном контексте проектирование рассматривается сейчас как основное средство для развития проектных профессиональных компетенций.

Иноязычная подготовка к инженерной деятельности (Л. О. Вяземская, Т. Ю. Полякова); организации коммуникаций (W. Schramm, N. Luhmann, C. Cooley). Качественное изменение характера международных контактов на сегодняшний день зависит от владения инженером иностранным языком. Происходящие сейчас инновационные процессы в сфере современной техники и технологий, а также совместная деятельность разнообразных предприятий требуют активного межкультурного общения на профессиональном уровне.

Без подобного общения могут возникнуть определенные трудности с оперативным обменом новыми технологиями, инновационной информацией, с ведением совместной деятельности и достижением межкультурного взаимопонимания. Обучение иностранным языкам студентов технических направлений подготовки направлено на идею образования «через всю жизнь», формирование поликультурной личности студентов, определение целей инженерного образования в пределах профессионального направления (Н. Г. Багдасарьян, В. И. Байденко, И. Л. Бим, А. А. Вербицкий, Н. Д. Гальскова, Г. В. Елизарова, Н. Ф. Коряковцева, Ю. Н. Караулов, А. К. Маркова, Н. Н. Нечаев, А. Я. Савельев, В. В. Сериков, О. Б. Тарнопольский, Ю. Г. Татур, И. И. Халеева, В. Д. Шадриков, Э. А. Штульман, И. С. Якиманская).

Инженерно-психологический подход (М. Н. Вражнова, Р. В. Габдреев, Р. Т. Гареев, Г. И. Егорова, М. М. Зиновкина, Б. Ф. Ломов, Н. Н. Маливанов, Ю. Л. Трофимов, Э. С. Чугунова). Исследователи характеризуют ключевые моменты инженерно-психологического

подхода следующим образом: если рассматривать инженерно-психологический подход с позиции методологии, то мы можем определить его как системный дидактический принцип, который реализуется в процессе обучения совместно с антропоцентрической, естественнонаучной и технико-технологической концепциями. При рассмотрении данного подхода как элемента научной теории можно представить его как концепцию профессиональной деятельности человека. В психолого-методическом инструментарии используются методы профессиографии, профориентации, профотбора, тренажерной и тренинговой подготовки, анализа кривых плоскостей обучения, алгоритмизации, проектирования эргономической оценки деятельности [4].

Комплексный характер инновационных технологий (В. Д. Васильева, М. Н. Вразнова, С. Л. Каплан, З. О. Кекеева, А. К. Козыбай, В. Б. Моисеев, Н. И. Наумкин, Т. В. Николаева, В. И. Писаренко, Р. С. Сафин, А. И. Уман); разработке инновационных моделей управления знаниями (J. Bousquet, J. F. Schreinemakers).

Интеграционные процессы в высшем образовании (В. И. Алексеев, В. Н. Бобриков, Н. В. Кайгородцева, Э. В. Майков, Л. В. Масленникова, В. О. Гордон и др.). Исследования авторов показали, что одним из эффективных путей решения вопроса повышения качества инженерного образования может стать широкая интеграция учебных дисциплин через реализацию межпредметных связей. В теории использование межпредметных связей в вузе разработано в достаточной мере, однако отмечается недостаточная эффективность их использования в инженерном образовании, особенно при переходе с одной ступени обучения на другую (гуманитарные дисциплины – фундаментальные дисциплины – общеинженерные дисциплины – специальные дисциплины). Это связано, на наш взгляд, прежде всего с тем, что в теории обучения еще недостаточно внимания посвящено разработке таких методов межпредметной интеграции, которые позволят сформировать у студентов «открытую» систему знаний, которая сможет впоследствии интегрироваться в новые системы знаний.

Использование современных информационных технологий (Н. В. Кайгородцева, В. Б. Моисеев, Н. А. Теплая). Практика реализации компетентностного подхода с использованием современных информационных технологий представлена в работах А. Х. Ардеева, Т. Г. Везирова, Е. Г. Зуевой, Н. А. Кобиашвили, Д. С. Ломакина, С. Л. Мякишева, А. Г. Прокофьева. Вопросами повышения качества обучения при помощи разработки e-portfolio занимались Э. Д. Алисултанова, K. Kathleen, D. Montgomery, J. Melenyzer, G. Grima, D. Chetcuti, A. Doyle-Nichols. В условиях глобальной информатизации, когда повышается наукоемкость, мультидисциплинарность научных исследований и производственных технологий, требуются инженеры, обладающие принципиально новыми компетенциями.

Тесное соприкосновение фундаментальных и прикладных исследований, носящих меж- и мультидисциплинарный характер, позволяющие решить комплексные проблемы, требует обновления концепции инженерного образования [5, с. 6]. Развитие цифрового образования во всем мире происходит на фоне развития тесно связанных с ним электронного, кооперативного, коллаборативного, смешанного, инверсивного видов обучения. Проходит реформа образовательных систем, при этом происходит трансформация классической образовательной модели в модель e-Learning, университеты и школы преобразовываются в e-Universities и e-Schools.

Идея непрерывности образования. Непрерывное образование фактически охватывает все формы образования, к которым человек может иметь доступ в течение жизни, а именно дошкольное образование, школьное (среднее), среднее специальное, высшее, послевузовское, повышение квалификации, система профессиональной переподготовки, дополнительное образование для детей и взрослых, а также неформальные и информальные виды образования [6]. Таким образом, непрерывность инженерного образования в высшей школе базируется на довузовских концепциях инженерного образования, бакалавриате, магистратуре, аспирантуре, программах повышения квалификации, системе профессиональной переподготовки и др.

Непрерывное инженерное образование сейчас, по нашему мнению, является одним из перспективных направлений педагогических исследований. Это обусловлено тем, что от качества подготовки современных инженеров, их профессиональной компетентности зависит развитие отечественного производства, техники и технологий.

Несмотря на активное применение непрерывного образования для подготовки инженеров, количество научно обоснованных исследований в данной сфере достаточно ограничено.

Вопросам повышения качества подготовки инженеров посредством непрерывного образования посвящены работы О. С. Аббасовой, С. Г. Вершловского, А. В. Даринского, Э. Д. Днепров, Г. А. Зинченко, В. Е. Кемерова, Е. В. Игнатович, А. О. Лопухи, Е. И. Огарева, В. Г. Онушкина, В. Г. Осипова, Б. Г. Ушакова. В числе зарубежных исследователей важно отметить Р. Дейва и П. Шукла, Ф. Джессапа и А. Менсбриджа, Д. Кидда, А. Корреа, А. Кропли, Д. Филлиповича, Х. Фрезе, Ч. Хюммеля.

Проанализировав вышеназванное, мы можем сказать, что практически не существует подходов к повышению качества инженерного образования в «чистом виде». Взаимодополнение подходов обеспечивает эффективную подготовку инженеров.

Подводя итоги, мы определили для себя комплекс следующих направлений, которые считаем наиболее актуальными, востребованными и способными обеспечить эффективность инженерного образования в рамках проводимого исследования.

В условиях появления инновационных профессиональных направлений подготовки инженерных кадров, способных осваивать и эффективно использовать новейшие технологии и производственные мощности, особую важность приобретает формирование эффективной системы инженерного образования. При этом изменение основных технологий инженерного образования предоставляется высшим учебным заведениям, которые разрабатывают качественно новые образовательные системы, направленные на обучение высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов.

Высшее инженерное образование призвано формировать профессиональные компетенции будущего специалиста, обеспечить готовность инженера к проектированию материальных объектов, соответствующих требованиям эффективности и экономичности. Успех решения данной проблемы зависит от использования технологии, компетентностного подхода, суть которого заключается в организации процесса обучения инженеров таким образом, чтобы овладение студентами профессиональными компетенциями, интеллектуальными способностями, коммуникативными навыками и морально-нравственными

качествами способствовали эффективному ведению профессиональной деятельности. Решению данной проблемы также во многом способствует введение в процесс обучения проектных технологий.

Несмотря на то, что проектные технологии сейчас достаточно часто используются в средней школе, они не имеют достаточного научного обоснования и внедрения в образовательный процесс высшей школы. Традиционно все ограничивается выполнением курсового и дипломного проекта. Тем не менее, по нашему мнению, применение проектных технологий при обучении инженеров в вузе может способствовать решению ряда вопросов педагогического характера, а именно: повышение мотивации студентов к освоению дисциплин технической направленности, повышение низкой успеваемости, повышение качества обучения в целом. Традиционная система образования предусматривает, прежде всего, освоение знания как главного компонента в образовании, так как инженеру необходимо приобрести практические навыки, способности вести профессиональную деятельность.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости и возможности повышения качества подготовки будущих инженеров на основе проектирования и внедрения инновационных педагогических проектных технологий.

Также, по нашему мнению, способствовать повышению качества инженерного образования будет его гуманитаризация. Возрастание интереса педагогов-исследователей к гуманитаризации высшего инженерного образования имеет несколько причин. Одной из них является то, что эффективность фундаментальной подготовки будущего инженера может быть достигнута через гуманитаризацию инженерного образования. Другая заключается в том, что от уровня культуры человека зависит его способность решать инженерные задачи. Именно поэтому на современном этапе ученые пытаются проникнуть в суть процесса гуманитаризации системы высшего инженерного образования, органично вводить дисциплины гуманитарного направления, в том числе культурологию, в образовательные программы инженерных направлений подготовки, а также определять возможности технических дисциплин для гуманитаризации инженерного образования.

В условиях нового информационного общества с гуманистическим ориентиром на человека-творца необходимо внедрение в процесс обучения инновационных концепций образования. Содержание профессиональной компетентности современного инженера включает: специальные профессиональные знания, широкий технический кругозор, инженерное и аналитическое мышление, умение использовать в профессиональной деятельности теоретические знания и практические умения и навыки. Однако, профессиональная деятельность инженера ориентирована на трансформацию социокультурной среды. В связи с этим технологические инновации должны соответствовать социальному заказу общества. Люди и техника взаимно дополняют друг друга. Появление инновационных техник и технологий, не соответствующих потребностям социума, к сожалению, сейчас стало приводить к техногенным, экологическим и другого рода катастрофам. В современном мире профессионализм инженера определяет уже не только его компетентность как специалиста, но и культурная, социальная компетентность.

При этом основную роль взяло на себя осознанное подчинение специалиста ценностным установкам социокультурного бытия. Культурологический анализ инженерной

деятельности показал тесную взаимосвязь между ценностными установками, механизмами и последствиями происходящих в социуме процессов техногенной цивилизации. Изучение техники и технологий, а также инженерного образования с позиции культурологии только начинается. Смысл развития инженерной сферы сейчас связан с разработкой проектов, которые формируют инженерное мышление и деятельность, следовательно, будут считаться наивысшими ценностями личности, формирующими инженерную культуру.

Инженерная деятельность сегодня – это синтез науки, практической деятельности и культуры. Посредством инженерной деятельности наука превращается в движущий прогресс, производительную силу, а производство становится объектом исследования науки. Инженерия вышла за рамки традиционной области применения и стала средством решения проблем в различных областях.

Список литературы

1. Богуславский М. В., Неборский Е. В. Стратегические тенденции развития системы высшего образования в Российской Федерации // Гуманитарные исследования Центральной России. 2017. № 2. С. 7-20.
2. Высшее образование в немецкой и русской традициях: колл. моногр. / М. В. Богуславский, Е. В. Неборский, В. В. Неборская, И. С. Сюткина, Л. А. Юшкова; под общ. ред. М. В. Богуславского. Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2016. 272 с.
3. Boguslavskii M. V., Neborskii Y. V. Development of the university education in the context of globalization // 2016 International Conference "Education Environment for the Information Age" (EEIA-2016). Moscow, Russia, June 6-7, 2016 / S. V. Ivanova, E. V. Nikulchev (eds.). SHS Web of Conferences. 2016. Vol. 29. DOI: 10.1051/shsconf/20162901011.
4. Дружилов С. А., Суходольский Г. В. Инженерная психология профессионализма // Вестн. С.-Петербургского ун-та. Сер. 6. 2002. Вып. 3 (№ 22). С. 98-105.
5. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2012.
6. Игнатович Е. В., Лопуха А. О. Управление развитием непрерывного образования в вузе: опыт ПетрГУ // Университетское управление: практика и анализ. 2015. № 5 (99). С. 83.
7. Уман А. И. Технологический подход к обучению: учеб. пособие для вузов. М., 2007.
8. Уман А. И. Тенденции и перспективы развития отечественной дидактики // Проблемы современного образования. 2010. № 4. С. 31-39. URL: http://pmedu.ru/res/2010_4_4.pdf (дата обращения: 10.05.2019).

References

1. Boguslavskiy M. V., Neborskiy E. V. Strategicheskie tendentsii razvitiya sistemy vysshego obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii. *Gumanitarnye issledovaniya Tsentralnoy Rossii*. 2017, No. 2, pp. 7-20.

2. Boguslavskiy M. V., Neborskiy E. V., Neborskaya V. V., Syutkina I. S., Yushkova L. A. *Vysshee obrazovanie v nemetskoj i russkoj traditsiyakh: koll. monogr.* Izhevsk: In-t kompyuternykh issledovaniy, 2016. 272 p.
3. Boguslavskii M. V., Neborskii Y. V. Development of the university education in the context of globalization. In: Ivanova S. V., Nikulchev E. V. (eds.). 2016 International Conference "Education Environment for the Information Age" (EEIA-2016). Moscow, Russia, June 6–7, 2016 / SHS Web of Conferences. 2016. Vol. 29. DOI: 10.1051/shsconf/20162901011.
4. Druzhilov S. A., Sukhodolskiy G. V. Inzhenernaya psikhologiya professionalizma. *Vestn. S.-Peterburgskogo un-ta*. Ser. 6. 2002, Iss. 3 (No. 22), pp. 98–105.
5. Borovkov A. I. et al. *Sovremennoe inzhenernoe obrazovanie: ucheb. posobie*. St. Petersburg: Izd-vo Politekhnicheskogo un-ta, 2012.
6. Ignatovich E. V., Lopukha A. O. Upravlenie razvitiem nepreryvnogo obrazovaniya v vuze: opyt PetrGU. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*. 2015, No. 5 (99), pp. 83.
7. Uman A. I. *Tekhnologicheskij podkhod k obucheniyu: ucheb. posobie dlya vuzov*. Moscow, 2007.
8. Uman A. I. Tendentsii i perspektivy razvitiya otechestvennoy didaktiki. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*. 2010, No. 4, pp. 31–39. Available at: http://pmedu.ru/res/2010_4_4.pdf (accessed: 10.05.2019).

Интернет-журнал
«Проблемы современного образования»
2019, № 6

Статья поступила в редакцию 11.06.2019

The article was received on 11.06.2019