

вич [И. И. Садовская]; под науч. ред. С. В. Снатковской. – Минск: Зорны Верасок, М.: Изд. «Скрипторий 2003», 2011. – 128 с.

8. Энцыклапедыя гісторыі Беларусі: у 6 т. Т. 1: А – Беліца / Беларус. энцыкл.; рэдкал.: М. В. Біч [і інш.]. – Минск: БелЭн, 1993. – 494 с.

9. *Петрашевич, И. И.* [Садовская, И. И.] Развитие идей формирования профессионального мастерства учителя в трудах белорусских ученых-педагогов и просветителей (первая треть XX века): дис.... канд. пед. наук: 13.00.01 / И. И. Петрашевич [И. И. Садовская]. – Москва, 2012. – 190 л.

10. *Петрашевич, И. И.* [Садовская, И. И.] Развитие идей формирования профессионального мастерства учителя в трудах белорусских ученых-педагогов и просветителей (первая треть XX века): автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.01; 26.04.2012 / И. И. Петрашевич [И. И. Садовская]; ФГНУ ИТИП РАО. – М., 2012. – 26 с.

(Дата подачи: 22.02.2013 г.)

Н. В. Рожкова

Республиканский институт высшей школы, Минск

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖЕНЕРОВ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

В статье анализируется формирование профессиональных компетенций будущих инженеров в процессе обучения в вузе, содержится описание специфики профессиональной деятельности инженера.

The article analyzes the development of professional skills of future engineers in the learning process at the university. Contains the description of specifics of professional activity of the engineer.

Одна из главных целей высшего инженерно-технического образования сегодня является подготовка компетентного инженера. Особую актуальность в современных условиях приобрело качество образования специалистов, уровень их профессиональной компетентности. «Под компетентностью специалистов при этом понимают не только их профессионально-квалификационные характеристики – знания, умения и навыки, но и их профессионально-личностные характеристики – поведенческие реакции человека в различных рабочих ситуациях» [1, с. 27].

С позиции акмеологии выделяются следующие общие и обязательные для всех специалистов «характеристики профессиональной компетентности: гностическая (когнитивная) – отражает наличие необходимых профессиональных знаний (их объем и уровень являются главной характеристикой компетентности); регулятивная – позволяет использовать имеющиеся профессиональные знания для решения профессиональных задач; рефлексивно-статусная – дает право действовать определенным образом за счет признания авторитетности; нормативная – отражает круг полномочий, сферу профессионального ведения; коммуникативная – определяет возможность установления контактов самого разного вида для осуществления практической деятельности» [2, с. 109].

Исходя из того, что понятие «компетентность» – актуально-личностно, а понятие «компетенция» – потенциально-когнитивно, они, имея разное

значение, одновременно взаимосвязаны. Компетентность – сформировавшееся качество личности специалиста, выражающее уровень компетенций в результатах его деятельности. Компетенция – круг задач, которые специалист способен эффективно решать в определенной сфере деятельности на основе необходимых знаний, умений и навыков. Компетенции необходимы для осуществления основных видов профессиональной деятельности специалиста. Они тесно связаны с определенной профессией или группой профессий и необходимы представителям схожих профессий, являясь широко профессиональными и составляя неизменяемую часть базовых компетенций специалиста.

Профессиональное образование, имея опережающий характер, обеспечивает формирование социально-профессиональной компетентности и развитие функциональных компетенций будущего специалиста в процессе учебно-профессиональной, профессиональной, производственной и кооперативной деятельности. В основе успешной профессиональной деятельности инженера, как считает А. Б. Юрасов, находятся «совокупность компетенций, включающих владение сведениями, существенными в области конкретной деятельности, умение применять знания (методы, способы и приемы) для решения технико-экономических задач, готовность к анализу проблемной ситуации и поиску ее решения (адекватная положительная реакция на внешние стимулы, активизирующая внутреннюю активность), адаптация в коллективе» [3, с.12]. Специалист – выпускник высшего учебного заведения – представляет собой, с одной стороны, личность, с другой – работника. Специалиста как работника характеризуют профессиональные знания, умения и навыки для выполнения им профессиональных обязанностей. Специалист как личность характеризуется жизненными ценностями, мотивацией, социальными, экономическими, политическими, социокультурными нормами, выходящими за пределы профессионально необходимых.

Исходя из сказанного сверхзадачей программ подготовки специалистов в высших технических учебных заведениях становится формирование у обучаемых не только знаний, умений и навыков решения отдельных частных инженерных задач на микроуровне, но и для аналогичной деятельности на более высоких уровнях, включая макроуровень, где техносистема, являющаяся объектом той или иной специальности, рассматривается в целом, причем не изолированно, а в ее реальной взаимосвязи с другими техническими системами, внешней природной средой и социумом. Гармоничный синтез двух ветвей человеческой деятельности и двух ветвей знания (гуманитарного и технического) определяет наиболее продуктивную перспективу развития образования [4].

Инженерное образование должно быть фундаментальным, т. е. сочетать абстрактно-теоретические положения и конкретные задачи производства. Фундаментальная составляющая образования должна включать математические и естественнонаучные, общетехнические и гуманитарные, а также

специальные знания о выдающихся инженерных разработках в профессиональной сфере. Получивший такое образование человек значительно легче и быстрее осваивается в любой сфере деятельности, чем узкий специалист, ориентированный на какую-либо технику и технологию [5, с. 35].

Сегодня профессиональная инженерная деятельность охватывает практически все сферы материального и духовного производства, управления и культуры. Словари определяют инженера как специалиста с высшим техническим образованием, создающего информацию об архитектуре материального средства достижения цели или способа изготовления этого средства (продукта) и осуществляющего руководство и контроль за его изготовлением. Исключительной функцией инженера считается интеллектуальное обеспечение процесса создания и эксплуатации техники. Поэтому специальное образование – сущностная характеристика инженера и необходимое условие выполнения инженерной деятельности [6]. Исследователи считают инженерный труд специфически сложным видом деятельности, целесообразность которого направлена на применение достигнутых научных знаний к решению технических проблем, а также на совершенствование и создание качественно новой техники и технологий производства, требующих для своего осуществления специальной длительной подготовки [7]. Инженерный труд по своему существу сложная, творческая деятельность, цель которой – технический прогресс и создание материальных ценностей.

Инженер – это субъект, занятый преимущественно знаковой деятельностью, направленной на исследование, нормальную эксплуатацию, усовершенствование и разработку технических объектов или организацию производства, основанную на использовании научно-технических знаний и средств умственного труда, соответствующих его эпохе. В реальных условиях современной производственной деятельности инженеру приходится решать задачи с высокой степенью неопределенности и риска, задачи как с недостающими, так и с избыточными данными. Их решение требует развитых навыков творческой деятельности, необходимых для выбора наиболее целесообразного способа решения. Работа современного инженера характеризуется принципиально новыми техническими и технологическими подходами, смещением акцента с трудоемких процессов на наукоемкие. На смену прежней естественнонаучной картине мира и образу техносферы пришла постнеклассическая наука, синтезирующая естественнонаучное и техническое знание со знанием социально-гуманитарного плана. Инженерная деятельность все более превращается в социально-инженерную деятельность, что предъявляет требования к социальной оправданности целевых установок инженерных проектов [8]. Деятельность инженера стала носить междисциплинарный характер. Он должен в совершенстве владеть информационными технологиями, глубоко понимать экологические проблемы и с точки зрения нанесения ущерба окружающей среде, и с точки зрения прогнозирования последствий деятельности инженерного сообщества

быть больше вовлеченным в управление наукой и технологией, в решение различных социальных и экономических проблем.

ЮНЕСКО предлагает называть инженером такого работника, который умеет творчески использовать научные знания, проектировать и строить промышленные предприятия, машины и оборудование, разрабатывать производственные методы, используя различные инструменты, конструировать эти инструменты, пользоваться ими, хорошо зная принципы их действия и предугадывая их поведение в определенных условиях. Особенности признаки инженерной деятельности связаны с ее спецификой: проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, каждая из которых предполагает наличие творческого потенциала у инженерного работника и его проявления в условиях профессиональной деятельности [8].

Инженерный труд отличается богатым содержанием, большим удельным весом эвристических и нестандартных трудовых операций. Это умственный, интеллектуальный труд, предполагающий высокий общеобразовательный и культурный уровень «творца техники». Все инженеры решают одну общую задачу – создание и эксплуатация технических объектов, преобразующих материалы, энергию и информацию в более полезную форму. Инженер создает то, чего еще никогда не было.

Необходимость повышения производительности инженерного труда привела к его значительной дифференциации. Сейчас нет просто инженеров – есть инженеры-программисты, инженеры-конструкторы, технологи, дизайнеры и т. д. В то же время наиболее квалифицированные специалисты (на уровне главных конструкторов и технологов, руководителей проектов, экспертов) должны иметь достаточно полное представление о всем цикле проектирования и эксплуатации проектируемого изделия или системы, иметь широкую техническую и естественнонаучную эрудицию, глубокие математические знания, творческий подход к разработке на всех этапах проектирования [9].

Ключевыми образовательными компетенциями, как отмечают М. К. Ефимчик и В. С. Давыдов, при подготовке квалифицированных инженеров являются следующие:

- «ценностно-смысловые компетенции, связанные со способностями студента целиком видеть предметную область, ориентироваться в ней, осознавать свою роль и предназначение;
- учебно-познавательные компетенции, включающие знания и умения организации целеполагания, планирования, анализа, самооценки учебно-познавательной деятельности;
- информационные компетенции, предполагающие формирование умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее;
- коммуникативные компетенции, включающие знания необходимых языков, способов взаимодействия с окружающими и отдаленными людьми

и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе;

- социально-трудовые компетенции, означающие владение знаниями и опытом в сфере гражданско-общественной деятельности, в социально-трудовой сфере, в сфере семейных отношений и обязанностей, в вопросах экономики и права, в области профессионального самоопределения;

- компетенции личностного самосовершенствования, направленные на освоение способов физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональной саморегуляции и самоподдержки;

- общекультурные компетенции, характеризуются хорошей осведомленностью, познаниями и опытом деятельности, особенностями национальной и общечеловеческой культуры» [10, с. 30].

Сформировавшиеся в процессе обучения в вузе компетенции служат основой для профессиональной компетентности, которая связана с такими качествами личности, как мотивация, направленность, способности.

Основной задачей при подготовке будущего инженера нужно считать формирование учебно-профессионально-технической мотивации, которая позволит развить доминирующий мотив у выпускника вуза. Ее формирование осуществляется на основе методов педагогического процесса, воздействующих на сознание будущего инженера на всех этапах подготовки: как до поступления в вуз, так и во время обучения в нем.

Содержание технической направленности будущего инженера составляют интересы, склонности, идеал, мировоззрение, убеждения, намерения, самомотивация и целеустремленность личности. На основе теоретических положений и практической подготовки будущих инженеров выделены следующие стадии формирования технической направленности: 1) выявление интереса к профессии инженера как отражение потребности в ее приобретении; 2) формирование устойчивого интереса к проектно-конструкторской деятельности и ее объекту; 3) развитие целеустремленности в овладении основами технического и профессионального мастерства как фундамента готовности к осуществлению проектно-конструкторской деятельности; 4) выработка комплекса профессионально важных свойств и качеств личности; 5) формирование потребности в проектно-конструкторской, творческой деятельности и ответственности за ее выполнение.

К личностным качествам, характеризующим техническую направленность, можно отнести увлеченность профессией инженера, организаторские способности, общительность. Следующие способности обеспечивают успешность выполнения профессиональной деятельности инженера: технические и математические; способность воспринимать большое количество информации; способность сопоставлять и анализировать множество разрозненных фактов; гибкость мышления (способность изменять планы, способы решения задач под влиянием изменений ситуации); наглядно-образное мышление; высокий уровень концентрации, распределения и устой-

чивости внимания (способность в течение длительного времени заниматься определенным видом деятельности, уделять внимание нескольким объектам одновременно); хорошая память (долговременная, кратковременная); пространственное воображение; способность принимать и внедрять новое на практике; хороший глазомер. Способности выступают основой для формирования профессионально важных качеств.

Личностные качества инженера, по мнению О. А. Линенко, являются онтологическим фундаментом нравственного обоснования решаемых инженером задач: инженер оказывается как бы в метафизической позиции по отношению к внешним условиям – он определяет их, а не они его. Для проявления творческой активности в инженерной деятельности имеют значение общие показатели интеллектуальных достижений, социально-психологические установки и личностные характеристики (эмоционально-волевые и коммуникативные). При этом интеллектуальный фактор для инженерной деятельности имеет системообразующее значение. Качества, относящиеся к техническому, математическому и конструкторско-техническому мышлению, считаются профессионально значимыми в деятельности инженера [11].

Можно выделить следующие характеристики «процесса формирования готовности к инженерной деятельности: направленность содержания и форм образовательного процесса вуза на подготовку инженера, способного выходить за пределы нормативной деятельности и осуществлять инновационные процессы; активная обращенность процесса формирования профессиональной готовности инженера к передовому отечественному и зарубежному опыту; гуманистическая направленность подготовки инженера; выведение процесса подготовки инженера на технологический уровень» [12, с. 38–39].

Формирование профессиональных компетенций осуществляется на основе методов педагогического процесса, воздействующих на поведение будущего инженера. Это могут быть как традиционные практические методы обучения, так и проблемные, частично-поисковые методы. Содержание профессиональных компетенций зависит от вида деятельности, выполняемой инженером: конструкторской, проектировочной, производственно-технологической, организационно-управленческой, эксплуатационно-обслуживающей.

Список использованных источников

1. Пиралова, О. Ф. Система диагностики инженерной компетентности выпускников технических вузов / О. Ф. Пиралова // Высшее образование сегодня. – 2010. – № 6. – С. 26–29.
2. Вербицкий, А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – М.: Логос, 2010. – 336 с.
3. Юрасов, А. В. Компетентностный подход в подготовке студентов технических вузов к решению технико-экономических задач: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / А. В. Юрасов; Рязан. гос. ун-т им. С. А. Есенина. – Рязань, 2006. – 24 с.

4. *Ватлин А. А.* Формирование ценностных ориентаций специалиста в области техники и технологии / А. А. Ватлин // Аналитика культурологи. – 2012. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wciom.ru/novosti/reitingi/reiting-gosudarstvennykh-institutov.html>. – Дата доступа: 07.10.2012.

5. *Рыжов, В. П.* Инженерное образование в информационном обществе / В. П. Рыжов // Энергия: экономика, техника, экология. – 2004. – № 2. – С. 35–38.

6. *Дружилов, С. А.* Основы психологии профессиональной деятельности инженеров-электриков [Электронный ресурс] / С. А. Дружилов. – М., 2010. – Режим доступа: <http://www.monographies.ru/83>. – Дата доступа: 23.10.2012.

7. *Субочева, А. Д.* Инженерно-управленческая деятельность: ее роль в системе социального управления производственной организацией: автореф. дис. д-ра социол. наук: 22.00.08 / А. Д. Субочева; Акад. труда и соц. отношений. – М., 2000. – 40 с.

8. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др.] // Высшее образование в России. – 2008. – № 6. – С. 37–40.

9. *Бородин Е. А.* Современные концепции инженерного образования. Секция 13. Фундаментализация и качество подготовки дипломированных специалистов по техническим специальностям [Электронный ресурс] / Е. А. Бородин, А. В. Попов, Н. З. Султанов. – Режим доступа: http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf2/13.pdf. – Дата доступа: 27.10.2012.

10. *Ефимчик, М. К.* формирование инженерных компетенций на лабораторном практикуме по электротехнике / М. К. Ефимчик, В. С. Давыдов // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: развитие высшей школы на основе компетентностного подхода: сб. ст. юбилейн. науч.-метод. конф. (15–16 апр. 2009 г.): в 3 ч. / редкол.: Л. П. Кузьмич [и др.]. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – Ч. 3. – С. 29–33.

11. *Линенко, О. А.* Категория «Инженерная деятельность» и профессионально-психологический портрет личности инженера / О. А. Линенко // Высшее образование сегодня. – 2011. – № 5. – С. 10–16.

(Дата подачи: 21.02.2013 г.)

И. Б. Стрелкова

Республиканский институт инновационных технологий БНТУ, Минск

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

В статье процесс подготовки современных электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) рассматривается как пример реализации системного подхода. ЭУМК представлен как информационная, автоматизированная обучающая и техническая система. Рассмотрены основные научно-методические, технологические и воспитательные требования, предъявляемые к ЭУМК. Использование возможностей открытого доступа к научно-образовательным ресурсам и репозиториям университетов показано как одно из важных направлений реализации системного подхода к организации разработки ЭУМК.

The process of preparing the modern electronic teaching materials is considered as an example of the implementation of a systematic approach. Electronic teaching materials presented as information, automated training and technical system. The main scientific and methodological, technological and educational requirements for electronic teaching materials. Harnessing the power of Open Access to scientific and educational resources and repositories of universities is shown as one of the important implementation of a systematic approach to organizing the development electronic teaching materials.