

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ



ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ISSN-1810-2883

11' 2012



ТЕМА НОМЕРА:

Содержание и образовательные технологии инженерного образования в условиях новой индустриализации

Редакционная коллегия

Главный редактор: Ю.П. Похолков, президент Ассоциации инженерного образования России, заведующий кафедрой Организации и технологии высшего профессионального образования Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор.

Отв. секретарь: Б.А. Агранович, директор Западно-Сибирского регионального центра социальных и информационных технологий, профессор.

Члены редакционной коллегии:

- | | |
|----------------|--|
| М.П. Фёдоров | научный руководитель программы НИУ Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, профессор. |
| Г.А. Месяц | вице-президент Российской академии наук, директор Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (Москва), действительный член РАН. |
| С.А. Подлесный | советник ректора Сибирского Федерального университета, профессор. |
| В.М. Приходько | ректор Московского государственного автомобильно-дорожного технического университета, член-корреспондент РАН. |
| Д.В. Пузанков | заведующий кафедрой Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», профессор. |
| А.С. Сигов | ректор Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики, член-корреспондент РАН. |
| Ю.С. Карабасов | президент Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», профессор. |
| Н.В. Пустовой | ректор Новосибирского государственного технического университета, профессор. |
| И.Б. Фёдоров | президент Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана (Национального исследовательского университета), академик РАН. |
| П.С. Чубик | ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор. |
| А.Л. Шестаков | ректор Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета), профессор. |



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В начале декабря 2012 года в Томске прошла общероссийская конференция «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России». В её работе приняли участие более 200 представителей научно-образовательного сообщества, ректоры и проректоры инженерных вузов, студенты, аспиранты, работодатели, представители законодательной и исполнительной ветвей власти федерального и регионального уровней. В частности: депутат Государственной думы РФ, член Комитета Государственной думы РФ по образованию А.Ч. Эркенов, депутат Государственной думы РФ, заместитель председателя Комитета Государственной думы РФ по науке и наукоемким технологиям Л.М. Огородова, заместитель председателя Комитета Совета Федерации по науке, образованию, культуре и информационной политике В.М. Кресс, председатель Законодательной думы Томской области О.В. Козловская. На конференции были представлены 23 университета из 16-ти субъектов Российской Федерации. В конференции также приняли участие известные зарубежные эксперты в области инженерного образования: из Франции (исполнительный директор Европейской сети качества инженерного образования для промышленности Rene-Francois Bernard) и Тайваня (профессор университета Тайпэя, вице-президент Международного альянса в области аккредитации инженерных образовательных программ «Вашингтонское соглашение» Andrew Woo).

Для того, чтобы обеспечить возможность, всем заинтересованным в развитии отечественного инженерного образования предварительно (до начала конференции), ознакомиться с мнением представителей инженерного и научно-образовательного сообщества о путях формирования национальной доктрины инженерного образования России, форме и содержании этого документа был подготовлен и выпущен внеочередной (№10'2012) номер журнала «Инженерное образование». В связи с этим дискуссии, проведённые на конференции, носили целенаправленный и конструктивный характер.

Проблемы качества подготовки специалистов в области техники и технологии, состояние инженерного образования в мире и нашей стране были в фокусе острых дискуссий на двух пленарных сессиях и заседаниях шести «круглых столов». Во многих докладах и выступлениях участники подчёркивали необходимость разработки и принятия к действию на данном этапе развития инженерного образования

«Национальной доктрины инженерного образования России» - фундаментального документа, определяющего стратегию и тактику развития инженерного образования адекватных современным вызовам внешней среды. На конференции обсуждались также вопросы формы и содержания инженерного образования, особенности формирования компетенций у будущих специалистов в процессе изучения ими общеинженерных и специальных дисциплин.

Особое внимание на конференции было уделено системному подходу, использованию его не только при формировании национальной доктрины инженерного образования России, но и при проектировании инженерных образовательных программ. Участники конференции отметили отставание инженерного образования России от современных тенденций развития техники и технологии. Одной из причин этого является отсутствие в инженерных программах дисциплин, формирующих компетенции будущих инженеров в области прикладного системного анализа, системологии и системотехники, что, в конечном итоге, довольно существенно снижает возможности развития у студентов способностей к самостоятельному системному анализу и синтезу. Это очень ярко и наглядно показал в своём докладе один из признанных в мире экспертов в области прикладного системного анализа профессор Томского Государственного университета Ф.П. Тарасенко, статья которого публикуется в данном выпуске журнала.

В предлагаемом Вашему вниманию очередном номере журнала «Инженерное образование» представлены статьи авторов докладов, представленных на конференции, а также развёрнутые тезисы докладов, которые были сделаны на конференции или присланы авторами в адрес организаторов конференции. Итоговым документом работы участников конференции стали «Рекомендации конференции», полный текст которых приведён в настоящем выпуске журнала.

Редакционная коллегия выражает уверенность, что материалы, опубликованные в предлагаемом выпуске журнала, не только содержат мысли и предложения позволяющие повысить качество подготовки российских специалистов в области техники и технологии, но и станут новым импульсом для дальнейшего развития исследований путей совершенствования отечественного инженерного образования.

Главный редактор журнала,
президент Ассоциации инженерного
образования России, профессор
Ю.П. Похолоков

Содержание

От редактора 2

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

Системность – рычажная точка
для преобразований инженерного
образования

Ф.П. Тарасенко 6

Методология концепции инженерного
образования в современной России
(философский, научно-педагогический
аспект)

Н.П. Кириллов 10

Инженерное образование и инженерное
дело в России: проблемы и решения

**Л.М. Огородова, В.М. Кресс,
Ю.П. Похолоков** 18

Будущие менеджеры новой экономики
– магистры-инженеры

И.Е. Никулина 24

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Проектирование и оценивание
результатов обучения инженерных
образовательных программ

**А.И. Чучалин, Е.А. Муратова,
А.В. Епихин** 30

Компетентностный подход и ФГОС
третьего поколения

**А.В. Лагереv, В.И. Попков,
О.А. Горленко** 36

Блочнo-модульнoй учебный план как
механизм оперативного реагирования
сферы ВПО на изменения требований
работодателей

В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев 42

Компетентностно-ориентированная
система развития педагогического
профессионализма преподавателей
инженерного вуза

**М.Г. Минин, Э.Н. Беломестнова,
В.С. Паканова** 48

О подходе к совершенствованию
содержания образовательных программ
в области информационных
и коммуникационных технологий

**С.М. Вертешев, Ю.В. Бруттан,
И.В. Антонов** 54

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОФИЛЯ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Подготовка специалистов по безопасности
инновационного бизнеса в соответствии
с формированием новой доктрины
инженерного образования в России

А.П. Стерхов 58

Подготовка и переподготовка
специалистов по реконструкции
зданий и сооружений

В.С. Плевков, И.В. Балдин, Д.Г. Уткин 62

Требование к организации научно-
исследовательской работы студентов
государственным образовательным
стандартам третьего поколения

В.Н. Фёдоров 66

Роль и место курса «Теоретическая
механика» в подготовке современного
инженера-механика

А.К. Томилин 70

**Материалы Общероссийской научно-
практической конференции «Подходы
к формированию национальной доктрины
инженерного образования России
в условиях новой индустриализации»
(4-6 декабря 2012 года, г. Томск)**

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Пути повышения качества
инженерного образования России
в условиях новой индустриализации

С. А. Подлесный, А.В. Козлов 74

Актуальные тенденции развития инженерного образования России В.М. Приходько, В.А. Зорин	78
Фундаментальность – основной принцип построения инженерного образования В.А. Прохоров	82
Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ НИУ «БелГУ» А.В. Маматов, И.С. Константинов, А.Н. Немцев, Л.А. Кадуцкая	85
Компетентностный подход в инженерном образовании О.А. Горленко, В.И. Попков	88
Концепция подготовки инженеров в области химических технологий В.В. Кондратьев	91
Теория производства полуфабрикатов в приложении к высшему профессиональному образованию В.Г. Мартынов, В.Н. Кошелев, В.С. Шейнбаум	96
Анализ факторов, влияющих на требования к профессиональной компетентности современного инженера О.А. Серветник, И.П. Хвостова	102
Повышение открытости образовательной системы вуза при реализации ФГОС ВПО А.Н. Данилов, В.Ю. Столбов	106
Почему российские вузы не попадают в ТОП-100 мировых университетов? Е.А. Гладков	112
Роль бизнеса и власти в формировании кадровой потребности для инновационной экономики З.А. Васильева, И.В. Филимоненко	115
МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Модернизация инженерного образования на региональном уровне Е.А. Архангельская	118
Основные подходы к модификации образовательных стандартов подготовки специалистов в области информационных технологий М.В. Трофимова	123

Инфокоммуникационные технологии как инновационная образовательная среда в техническом вузе Н.Ю. Братченко, Т.А. Михайличенко	128
--	-----

Проблемы организации самостоятельной работы студентов в рамках преподавания естественнонаучных дисциплин в техническом вузе Д.В. Терин, Ю.В. Клинаев, О.А. Монахова	133
---	-----

О проекте ФГОС ВПО по направлению подготовки «Проектирование зданий» В.И. Теличенко, П.А. Акимов	136
--	-----

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Научные исследования и разработки как основа подготовки современных инженеров В.Г. Захаревич, Б.М. Владимирский	140
---	-----

Учебно-исследовательская работа студентов как средство развития их творческой деятельности Е.Н. Картавецца	144
--	-----

Индивидуальные образовательные траектории и реализация компетентностного подхода при совместном использовании клипатов и виртуальных информационных образовательных систем С.Б. Вениг, Д.А. Мурашев, Д.В. Терин, Ю.В. Ставский	149
--	-----

Сетевое взаимодействие вузов и институтов РАН при подготовке инженерных кадров по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России А.Н. Данилов, В.Ю. Столбов, А.А. Южаков	152
---	-----

Подготовка специалистов-технологов для нефтегазовой отрасли А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина	156
---	-----

Опыт преподавания курса «Железобетонные и каменные конструкции» с применением авторских мультимедийных технологий О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин	160
--	-----

Учет взаимосвязи учебного материала
предметов теоретической и строительной
механики в условиях формирования
национальной Доктрины
инженерного образования
**М.О. Моисеенко, О.Н. Попов,
Е.В. Евтюшкин, Д.Н. Песцов** 164

К вопросу преемственности и качества
технического образования
Е.П. Апросимова 169

**Рекомендации Общероссийской научно-
практической конференции «Подходы к
формированию национальной доктрины
инженерного образования России в
условиях новой индустриализации»** 173

Наши авторы 178

**Аннотации статей
на английском языке** 182

**Реестр образовательных программ
аккредитованных Ассоциацией
инженерного образования России** 185

**Правила оформления материалов,
предоставляемых в редакцию
журнала «Инженерное образование»** 196

Системность – рычажная точка для преобразований инженерного образования

Национальный исследовательский
Томский государственный университет
Ф.П. Тарасенко

В статье поддерживается идея о необходимости реформ в российском инженерном образовании, подчёркивается важность повышения уровня системности в организации инженерного образования в целом, и в особенности – в профессиональной парадигме будущих инженеров. Излагаются соображения о возможных положениях в проектируемой Доктрине инженерного образования, направленных на усиление системности в некоторых аспектах работы инженерных вузов.

Ключевые слова: инженерное образование, системное мышление, проектное мышление, системность практики.

Key words: engineering education, systems thinking, design thinking, systemacity of practice.



Ф. П. Тарасенко

Многие деятели российского высшего образования бьют тревогу по поводу состояния подготовки инженеров в России, расценивая его как кризисное [1]: вызовы со стороны социально-экономической внешней среды и внутренние тенденции инженерного образования привели к назреванию целого ряда проблем, требующих их безотлагательного разрешения. Ассоциация инженерного образования России выступила с инициативой начать общественное формирование «Национальной доктрины инженерного образования России» [1, с. 50–65].

Главным условием успешности любого управляющего воздействия на социальную систему (будь то устранение отдельных недостатков, реформа, или коренное преобразование системы) является соблюдение необходимого соответствия между уровнем системности проектирования воздействия и уровнем сложности решаемой проблемной ситуации. Если системность управления превышает сложность проблемы, – цель будет достигнута; если управление недоста-

точно системно, – нас ждёт неудача. (В кибернетике это условие известно как закон необходимого разнообразия Эшби.) В неудачах управления, провале реформ не виноваты никакие внешние или внутренние враги, ни неумелые исполнители, ни «капризы природы», – все эти и другие факторы должны быть предусмотрены в процессе системного проектирования вмешательства. Требование необходимой системности в полной мере относится также к формированию в процессе обучения главной профессиональной компетенции инженера – способности успешно решать собственно инженерные проблемы: проектировать и реализовывать технические и человеко-машинные системы.

Поэтому вполне обоснованно мнение Ю.П. Похолкова [2], что необходимыми элементами будущей Национальной доктрины должны быть и системность планируемых улучшающих изменений всего инженерного образования в целом, и обязательность включения в учебные планы всех инженерных специальностей предметов,

развивающих системное мышление будущих инженеров («Прикладной системный анализ»), и прививающих навыки системной практики («Системотехника», «Методы инженерного творчества»). Системность является одной из самых мощных «рычажных точек» воздействия на любые системы [3].

Универсальная технология системного решения любых проблем реальной жизни, разработанная за последние полвека в прикладном системном анализе, на практике реализуется в виде интерактивного планирования [4], или идеализированного проектирования [5]. Процедура разработки и реализации плана осуществляется не профессионалом-системщиком («модератором», «фасилитатором», «координатором»), – он не располагает ни информацией, ни ресурсами, необходимыми для этого; он лишь знает, какие вопросы следует задавать по ходу проектирования, а ответы могут дать только все вместе непосредственные участники проблемной ситуации. Они сами спроектируют для себя желаемое ими собственное будущее.

Доктрина инженерного образования является целевой частью парадигмы образования, отправной платформой для планирования и осуществления преобразований инженерного образования. В Доктрине чётко фиксируются проблемы, назревшие в существующей системе подготовки инженерных кадров, формулируется полный набор целей предлагаемой реформы, и определяются средства достижения поставленных целей.

Решающее значение для успеха реформы имеет полнота и правильность всех моделей, образующих Доктрину. Ошибки в используемых моделях являются причиной неудач планируемых реформ. Например, известные попытки решить в государственных масштабах проблему алкоголизма, в начале прошлого века в США и в последней четверти века – в СССР, провалились именно из-за несистемности спроектированных вмешательств: они ни в какой мере не соответствовали требованиям к улуч-

шающему вмешательству, являющемуся системным решением сложной проблемы. В реформах инженерного дела тоже возможно появление ошибок в рабочих моделях. Например, явные признаки этого просматриваются в программе модернизации, провозглашённой бывшим президентом, ныне премьер-министром, Д.А. Медведевым [6].

Понятие модернизации в этой программе связывается, почти исключительно, с планированием и осуществлением разработок и внедрений только пяти типов высокотехнологичных, наукоёмких нововведений. Это действительно необходимый компонент прогресса нашего общества. Однако, реализация только этого компонента не может привести к желаемому прогрессу. Потому что технологическая модернизация не является конечной целью, она может служить лишь подцелью, средством достижения цели более высокого уровня. Причём по-разному придётся проводить модернизацию для разных целей, например, для повышения благосостояния народа, или для резкого повышения обороноспособности страны, или для обеспечения конкурентоспособности некоторых отраслей нашей промышленности на мировом рынке после вступления в ВТО. Таким образом, уже в самой постановке задачи модернизации допущено смешение целей и средств, что, в конечном счёте, грозит неудачами.

Однако, смешение целей и средств является не единственной и не худшей из возможных ошибок при формулировании целей управления. Гораздо большие риски возникают, когда выявляются и объявляются правильные, необходимые цели, но не все существенно необходимые цели. (Это имеет место, в частности, когда для решения сложных проблем предлагаются простые решения.) В таких случаях реализация объявленных целей не только не приводит к решению проблемы, но и порождает новые проблемы. Неудачи многих современных реформ имеют именно такое происхождение.

Аналогичная судьба ожидает программу модернизации, если в ней цель технологического развития не будет сопровождена другими, не менее существенными целями.

Ключевым моментом в выполнении программы стало создание супермощного инновационного центра Сколково (почему-то вместо вложения этих весьма значительных инвестиций в модернизацию ряда уже существующих научно-технических, технологических и производственных центров и их инфраструктуры). Известный исследователь российской науки, американский профессор Лорен Грэхэм так отозвался о проекте Сколково [7]: «...Я думаю, что русские лидеры делают сейчас ту же самую ошибку, которую сделали их предшественники. Они хотят создать в Сколково новую технику, новые технологии. Но проблема не в технике, русские учёные и инженеры и сейчас блестящие, проблема – в обществе. Надо реформировать общество, это гораздо более важно, чем создать изолированную территорию, где процветает хай-тек». В России никогда не было недостатка в творцах инновационных идей. Многие прорывные инженерные идеи рождались в России (Ползунов – паровой двигатель, Столетов – лампа накаливания, Попов – радио, Зворыкин – телевидение, Сикорский – вертолёт, ...), но воспринимались они Россией только после их внедрения за рубежом. И сегодня наблюдается «утечка мозгов» из-за их большей востребованности вне России.

Программная статья Д.А. Медведева «Вперёд, Россия!» о программе модернизации, с перечислением приоритетных направлений, завершилась приглашением «всех, кому есть, что сказать, к участию в дискуссии» по темам, поднятым в статье, и предложением присылать ему комментарии по электронной почте. На моё письмо, в котором я обратил его внимание на отсутствие в программе гуманитарных, не менее приоритетных направлений развития, прежде

всего – инженерного образования: ведь создание и внедрение в жизнь высоких технологий невозможно без высококвалифицированных кадров. Ответа я не получил, и дополнений к программе не заметил.

Многие философы и просветители, включая Льва Толстого, проповедовали идею о том, что гуманитарная мысль должна опережать ход прогресса общества. Французский философ Клод Леви-Стросс придал этой идее экстремальную форму: «XXI век будет веком гуманитарных наук, – или его не будет вовсе». Рассел Акофф [4] подчёркивал, что высшим уровнем человеческого познания и понимания действительности является мудрость, определяющая сам смысл любой деятельности. Всей историей человечества выработаны критерии осмысленности поведения людей, выражаемые этикой, моралью, эстетикой.

В этой связи чрезвычайно важным элементом проекта Доктрины инженерного образования [2] является требование усилить акцент на гуманитарные составляющие в учебных программах подготовки инженеров. Стоит также подумать, каким ещё образом инженерное образование могло бы способствовать повышению восприимчивости инновационных идей российским управленческим сообществом. Советский опыт принуждения самих учёных внедрять свои результаты в практику показал абсолютную неэффективность этого способа.

Проект Доктрины [2] обращает специальное внимание на развитие у будущих инженеров навыков системного мышления (видения мира), проектного мышления (видения инженерной деятельности), системной практики (системности технологии инженерной деятельности). Соответствующие дисциплины должны войти в состав обязательных предметов в учебных планах всех инженерных специальностей. (Кстати, Ф.И. Перегудов, в бытность его Министром высшего и специального образования РСФСР в 80-х годах,

ввёл курс системного анализа в число обязательных в инженерных вузах, но впоследствии это нововведение было отторгнуто, благодаря всё той же невосприимчивости новаций российской практической парадигмой.)

Впрочем, в феномене невосприимчивости к нововведениям есть компоненты не только национального, но и общечеловеческого характера. Недавно три американских университета провели масштабные социо-психологические эксперименты с менеджерами различных уровней из различных организаций [8]. В обследование было вовлечено более полутора тысяч руководителей коммерческих, инженерных, научно-образовательных, политических, общественных организаций. Испытуемым предлагалось дать собственную оценку некоторой ситуации. Например, в одном опыте требовалось оценить, какая сумма денег находится в стеклянном стакане с монетами одного достоинства. Оценка фиксировалась, а затем каждому участнику сообщались оценки остальных участников (и, под видом тоже субъективной оценки, – настоящая величина). Далее участникам предлагалась возможность внести поправку к своей первоначальной оценке с учётом мнений остальных, результат тоже фиксировался. Полученные данные каждого участника сопоставлялись с его властным статусом (характеризуемым числом подчинённых, степенью

влияния на их поведение и высотой уровня во властной иерархии). Оказалось, что уверенность в собственной правоте, невосприимчивость к советам других и погрешность принимаемых решений связаны (статистически) с масштабом власти монотонно растущей зависимостью (замечено, что этот рост несколько слабее выражен для руководящих женщин). Неудивительно, что М.С. Горбачёв отклонил предложение Р. Акоффа поработать над проблемой Нагорного Карабаха, а позже Черномырдин отказался выслушать группу лауреатов Нобелевских премий по экономике, предложивших устроить обсуждение затруднений в переходе России к новому социально-экономическому укладу.

Одной из целей Доктрины должно стать повышение уровня системности менталитета руководящих кадров, значительный процент которых составляют люди с инженерным образованием.

При разработке Доктрины стоит также учесть, что устойчивое развитие любой системы зависит от её способности адаптироваться к изменениям в окружающей среде и в самой системе. Поэтому Доктрина должна предусматривать создание в организационной структуре системы инженерного образования подсистемы адаптации и обучения на собственном опыте. Вариант принципиальной схемы такой подсистемы предложен в [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Инженерное образование: внеочеред. вып. журн. Ассоц. инж. образования России. – 2012. – Вып. 10. – 104 с.
2. Медоуз Д. Точки воздействия на системы // Проблемы упр. в соц. системах. – 2011. – Т 2, вып. 4. – С. 6–21.
3. Акофф Р.Л. Менеджмент в XXI веке. Преобразование корпорации / Рассел Л. Акофф. – Томск, 2006. – 417 с.
4. Акофф Р.Л. Идеализированное проектирование / Р.Л. Акофф, Дж. Магидсон, Г.Дж. Эддисон. – Днепропетровск, 2007. – 265 с.
5. Медведев Д.А. Россия, вперёд! [Электронный ресурс] // Газета.ru – М., 1999–2012. – URL: http://www.gazeta.ru/comments/2009/09/10_a_3258568.shtml, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 10.12.2012).
6. Грэхэм Л. Технологии в идеологической западне: [интервью / записал А. Ваганов] // Независимая газ. – 2011. – 28 дек. – С. 10. – (ИГ-наука; Вып. № 17).
7. The detrimental effects of power on confidence, advice taking, and accuracy / K.E. See, E.W. Morrison, N.B. Rothman, J.B. Soll // Org. behavior and human decision processes. – 2011. – Vol. 116, № 2. – P. 272–285.

Методология концепции инженерного образования в современной России (философский, научно-педагогический аспект)

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Н.П. Кириллов

С позиций современной философской мысли поставлены проблемы инженерного образования, актуализирован вопрос о роли и значении творчества в инновационной деятельности, о создании возможности будущим инженерам «научиться творчеству».

Ключевые слова: инженерное образование, творчество, реформа образования.
Key words: engineering education, creativity, reformation of education.



Н. Кириллов

Логика концептуального обоснования подготовки инженера инновационного типа.

Под концепцией мы понимаем теорию, которая есть достоверное и истинное знание. Концепция инженера инновационного типа должна включать в себя 3 компонента.

Первый – это профиограмма специалиста с определением спецификаций инженерных видов его деятельности.

Второе – это обоснование характера содержания и форм образовательного процесса по подготовке такого инженера.

Третья компонента – это обоснование способов, видов научно-практической деятельности инновационного инженера в рамках его профессии и в системе гражданских отношений к обществу.

Профиограмма инженера инновационного типа характеризуется четырьмя спецификациями – наука, производство, бизнес и власть. Наука и производство являются фундаментальными или базисными. Бизнес и

власть – прикладными, характеризующими инженера в свете предпринимательской и политической инфраструктуры его профессии.

Мы исходим из того, что государственный образовательный стандарт номинально содержит в себе перечень необходимых наук. Но эти науки дидактически не адаптированы в целях профессиональной подготовки инженера инновационного типа, профиограмма которого соответствует тем требованиям и содержит те качества, о которых мы только что сказали выше. Нужны, строго говоря, не науки как таковые, а учебные дисциплины, созданные на их основе.

Система дисциплин естественно, технического и социального характера, которые в своей совокупности и дают тот объем знаний, умений и навыков, который необходим инженеру инновационного типа. Значит, в совокупности учебные дисциплины должны быть необходимыми и достаточными для достижения этой цели, они должны быть между собой логически увязаны так, чтобы соблю-

дались принципы дидактики: от простого к сложному, от частей к целому, от репродуктивного к продуктивному.

Словом, нужен точный набор учебных дисциплин, системно-целостно организованных и нацеленных на производство инженера инновационного типа.

Государственный образовательный стандарт имеет еще одно измерение, которое предстоит еще, по нашему мнению, сформулировать концептуально и наполнить соответствующими образовательными значениями и смыслами.

Речь идет о том, что идея стандарта предусматривает разные его уровни: федеральный или министерский, региональный или вузовский и дисциплинарный. Нынешний стандарт федеральный. Региональный или университетский, по существу, проходит становление. Идеологи реформы полагали, что как раз региональная и вузовская компонента стандарта должна снять абстрактно-теоретическую неопределенность федерального стандарта и придать ей конкретно-практическую образовательную направленность на реализацию идеалов и принципов реформы. В федеральном стандарте содержатся лишь некоторые указания на предмет того, в каких пределах реализуется свобода и ответственность вуза за интерпретацию стандарта как образовательного закона (Стандарт. Официальный документ).

Вузы, по сравнению с министерством, для этой работы оказались менее компетентны и более привязаны к традиционной дидактике. Если в рамках министерской интерпретации стандарта традиционализм только черта, более или менее случайная и второстепенная, то на уровне вуза традиционализм становится существенной характеристикой. В результате этого, инновационная устремленность федеральной компоненты образовательного стандарта гасится, по существу, традиционалистским восприятием реформы на уровне вуза.

Основное назначение и смысл вузовской компоненты стандарта состоит в том, чтобы конкретизировать

федеральную установку до ее значений и смыслов по отдельной специальности инженерной профессии.

В организационном отношении права и полномочия для этого отдаются вузу, в дидактическом и методическом отношении – факультетам и выпускающим кафедрам, благодаря чему федеральная идея стандарта обретает свой конкретный образовательный облик.

И наконец, заключительная компонента логики стандарта, которая воплощается в так называемой рабочей программе по учебной дисциплине. Именно учебная дисциплина, в рамках ее объекта и субъекта, предмета и метода, ее дидактической и методической проблематики, достигает фокуса всех образовательных движущих сил и определяет собой конечный образовательный эффект. В силу логики стандарта в целом, именно учебная дисциплина предназначается для того, чтобы реализовать идею инновационного образования во всех ее конкретных значениях и смыслах. Но как раз этот уровень стандарта к настоящему времени является менее всего инновационно-содержательным и результативным.

Дело в том, что именно здесь требуется педагогический профессионализм. И даже педагогическое мастерство для того, чтобы свести все значения и смыслы в один качественный результат, а именно в знания, умения и навыки обучающегося, которые необходимы для самосозидания и самореализации личности в рамках инновационной профессии и инновационных отношений гражданского общества. Именно здесь недостаток педагогического профессионализма, педагогической культуры сказывается более всего отрицательно на результатах образовательного процесса. Кроме того, именно этот дисциплинарный уровень стандарта больше всего испытывает на себе пресс технократического вмешательства чиновников сверху. А это еще более усугубляет положение дел в целом.

Когда мы рассматривали логику стандарта от федерального уровня к региональному и от него к дис-

циплинарному, то мы принимали во внимание то, как идеалы и принципы реформы от абстрактно-теоретического эволюционируют до конкретно-практического. И вот дисциплинарный уровень и есть то самое качество, ради которого была задумана реформа. Исходя из этого дисциплинарного уровня, выпускающая кафедра или факультет, используя общие установки и ориентации стандарта, формирует образовательный комплекс по отдельной спецификации инженерной профессии и по их совокупности в целом. Именно эта совокупность усилий дисциплинарного уровня инженерной спецификации наполняет идеалы и принципы реформы тем качественным содержанием, на основании которого можно судить, удалась или не удалась реформа, получила она свое логическое завершение или нет, является ли она исключением в общей безрезультативности российских реформ или же она один из таких сотен и тысяч случаев в истории нашей страны.

Задача для каждого университета содержательно и структурно переработать логику стандарта не только сверху вниз, но и снизу вверх. А для этого надо все соображения по поводу дидактики и методики изучения наук перенести на дисциплинарный уровень стандарта.

Подводя итог рассуждений относительно стандарта, мы можем констатировать, что анализ получился радикально критическим. По сути дела, нынешний стандарт нуждается не в косметической, а концептуальной правке. Можно даже сказать, что нужен не исправленный, а в принципе новый стандарт, который является следствием первого, его логическим продолжением, но коренным образом отличается от него. Если мы хотим действительно довести реформу до конца, то на такую радикальную перемену стандарта необходимо пойти.

Если развитие и совершенствование стандарта примет такой радикальный характер, то идею стандарта первого, второго и т.д. поколения следует только приветствовать. Ибо

так должно и быть, когда развитие переходит от одной качественной ступени к другой, необходима содержательная и структурная разработка новой программы. Такое обновление программы реформы станет гарантией ее эффективного завершения. Но когда это выливается в некую формальность, и когда изменение стандарта носит только стилистический или косметический характер, то это не развитие и совершенствование документа, а видимость. К сожалению, именно такое впечатление сейчас складывается, когда мы пытаемся вникнуть в суть этих новых поколений стандарта.

Какие же вопросы государственного образовательного стандарта в своей конкретной совокупности должны составить программу развития и совершенствования этого директивного документа? Перечень вопросов, подлежащих рассмотрению в новом поколении стандартов, содержит положения, уже отраженные в существующих поколениях.

1. Государственный образовательный стандарт, по той или иной специальности, должен содержать развернутую характеристику спецификации профессиональной деятельности. В рамках этих спецификаций выделить базовые или фундаментальные и прикладные, которые составляют социально-экономическую и социально-политическую инфраструктуру профессиональной деятельности современного инженера.

2. Исходя из такой содержательно уточненной профессиограммы, необходимо также уточнить перечень тех наук, изучение которых обусловит контекст значений профессиональных спецификаций инженера.

3. Стандарт должен содержать указания относительно характера, содержания и форм дидактической адаптации изучаемой науки к процессу обучения инженера инновационного типа.

4. Каждая учебная дисциплина должна быть представлена как модель изучения реальной науки с точки зрения субъекта и объекта, предмета и метода этой науки и в свете того, как

эти характеристики трансформируются в содержание учебной дисциплины.

5. Дидактика и методика изучения каждой учебной дисциплины должны быть ориентированы не только на ее предметное содержание, но и на предметное содержание других учебных дисциплин, предусмотренных по программе подготовки инженера данной спецификации.

Их можно принять и для будущих поколений.

Мы предлагаем при разработке следующих поколений стандартов перечень вопросов, которые, на наш взгляд, носят инновационный характер.

1. Стандарт должен содержать указания относительно того, как дидактика преподавания дополняется дидактикой учения.

2. Процесс обучения должен быть одновременно процессом самообучения, самосоциализации и самореализации личности обучающегося.

3. Процесс обучения должен строиться не по модели субъект-объектных отношений, а по модели субъект-субъектных отношений. Ибо учитель и ученик – это 2 субъекта, или 2 сосубъекта образовательной деятельности.

4. Ученик является исходным критерием характера, содержания и форм образовательного процесса.

5. Функции учителя – это организация процесса обучения, экспертная, наставническая, тьюторская и т.д.

6. Процесс обучения трансформируется в процесс самообучения по мере того, как ученик способен самостоятельно, под руководством учителя, определять и осуществлять основные параметры своей образовательной деятельности.

7. Ученичество не тогда перерастает в реальную научно-практическую деятельность, когда студент заканчивает вуз, а по мере того, как для этого достигаются им самим необходимые профессиональные знания, умения и навыки.

Таким образом, стандарт – это не только изложение вопросов онтологии образовательного процесса, но это и

его гносеология, аксиология и праксиология. Стандарт – это, по существу, развернутая программа с точным указанием на то, какие функции и полномочия по ее реализации составляют прерогативу министерства, какие – университета, какие – факультета, какие – кафедры, какие – преподавателя, а какие – студента. Системность и целостность этих функций и полномочий, взятых по их вертикали и горизонтали, это и есть главное условие успеха инженерного образования.

Проблема творчества как системообразующая проблема дидактики, методики обучения современного инженера.

Вопросы техники и технологии инженерного образования, так или иначе, решаются на основе разумного следования требованиям концепции. Достаточно всем субъектам образовательного процесса действовать самим правильно и согласовано с другими субъектами, и программа совершенствования инженерного образования будет успешной.

Но в свете идеалов реформы высшего профессионального образования мы имеем дело не только, и даже не столько с разумно разработанной программой, техникой и технологией образовательной деятельности, моделью образовательного процесса, мы имеем дело с инновационной направленностью образовательного процесса, целью которой является формирование способности и потребности творческой личности. Такая задача, в таком масштабном ее виде, до сих пор не ставилась. И это обстоятельство делает реформу и стандарт, на основании которого она осуществляется, инновацией. Без нацеленности на творчество никакая традиция или модернизация гарантировать инновационный результат не может.

Сказать однозначно, что дидактика обучения творчеству – это абсолютное белое пятно или terra incognita, конечно же, нельзя. Испокон века существуют некоторые сугубо творческие профессии в области литературы

и искусства. Творчество характеризует также профессионализм в экономике и в политике, в науке и в культуре, и т.д. Это понятие используется для характеристики способностей человека на уровне таланта или гения, но что такое творчество, как духовный феномен, и как его можно формализовать, и можно ли – мы не знаем. По существу дела, говоря о творчестве, мы, как правило, имеем в виду не само творчество, а ремесло. Что касается ремесла, то ему можно научиться! А вот можно ли научиться творчеству? Вот вопрос.

Видимо, мы вправе, пока что, рассматривать обучение творчеству не как факт дидактики и методики, а как своеобразный подход или способ, или прием пропедевтики творчества.

Сегодня мы располагаем достаточно философско-научными и философско-педагогическими основаниями для того, чтобы рассмотреть проблему творчества как проблему дидактики обучения инженеров инновационного типа.

Мы приходим к выводу, что репродуктивное и продуктивное, формализованное и неформализованное в творческой мыследеятельности далеко не всегда и не во всем доступно пониманию, истолкованию, осмыслению и усвоению. Достаточно распространенная точка зрения о том, что творчество – это от Бога. Что творчество – это нечто таинственное, загадочное, мистическое, непостижимое, – это, скорее, результат мифологизации этого явления или этого феномена, нежели адекватное представление его сущности. Более того, например, метод абдукции прямо говорит о том, что, по крайней мере, в научном познании эвристический момент или творческий момент как раз связан с тем, как у людей способных, талантов и гениев возникает гипотеза: интуиция, талант, гениальность. А методы работы с гипотезой, которые предписываются процедурами абдукции – это, так сказать, дело техники и технологии. Поэтому, озадачившись постижением механизма творчества, в конечном счете, мы придем к тому, что надо поставить как дидактичес-

кие вопросы относительно возможности обучения интуиции, озарению, предвосхищению, догадке и т.д. Но даже здесь, оставаясь на позиции о том, что у разных индивидов данные от природы физические и духовные способности необходимо развивать, совершенствовать, что собственно и делает система образования, система обучения и воспитания.

Мы стоим на той точке зрения, что инженера творчеству можно и нужно учить. У кого есть к этому задатки, тот развернется в полную силу. У кого их от природы нет, тот на собственном опыте уяснит для себя свой передний край, свой уровень в деле творчества. А если учесть, что бесталаных, нетворческих по природе людей нет, и что каждому надо искать характерное для него творчество, то выходит, что вопрос о дидактике обучения творчеству – это отнюдь не праздный вопрос. То, что мы не готовы сегодня расставить здесь все точки над *i* – это так. Но это не значит, что в принципе эта задача не может быть решена в необходимой для образования и достаточной мере. Возможно, лучшее, что можно сделать в процессе формирования инженера – помогать ему выявить наличие способностей, а с другой стороны – создавать условия для раскрытия потенциала.

Значит, творчество это в дидактическом плане не только онтология, но это еще и гносеология, аксиология и праксиология. И чтобы процесс обучения творчеству представить в общих чертах как систему, нам целесообразно рассмотреть диалектику творчества, а до того – социально-гносеологические предпосылки творческой мыследеятельности человека.

Социальные предпосылки автономной творческой личности в профессии инженера.

Исходим из того, что человек – это единство родового и индивидуального. В пределах каждой формации общество создает личность по своему образу и подобию. Личность – это совокупность

социально значимых свойств и способностей индивида на определенном этапе развития общества.

В конкретно-историческом отношении общество – это единство экономики, социальной структуры, политики и культуры. Личность индивида такова, каково его положение в обществе.

Исходим из предположения, что человечество достигло сегодня такой ступени своего развития, когда оно может позволить себе такой идеал личности, как творческая личность, не только возможностью, но и необходимостью. Творческая личность, которая есть синоним всесторонне и гармонически развитой личности, стало быть, сегодня представляет собой условие и предпосылку прогресса человечества.

Для ясности понимания существа вопроса введем в рассуждение следующую метафору: личность – это свернутое общество, а общество – это развернутая личность. Свертывание общества в личность и развертывание личности в общество осуществляется сквозь призму такого феномена бытия человека, как деятельность. Личность такова по своим качествам, по своим способностям и потребностям, какой она формируется в процессе деятельности. И то же самое можно сказать, что влияние личности на общество таково, какой по своему характеру, содержанию и формам является его деятельность. Деятельность осуществляется совместно с другими людьми и является социальной по своей сути.

Если признать, что идея свертывания общества в личность, в общем и целом, отражает реальный механизм, то действительно, общество создает личность по своему образу и подобию. Личность является объектом по отношению к обществу. Но и общество само, в строгом смысле слова, не является субъектом. Ибо оно, как доминирующая сторона во взаимодействии с личностью, представлено многими структурами, такими как государство, политические партии, профсоюзы, церковь и т.д. При внимательном рассмотрении не общество является субъектом политики в вопросах фор-

мирования личности, а государственные чиновники, партийные деятели, священнослужители и т.д. Таким образом, общество как субъект формирования личности по своему образу и подобию – это условная номинация. Его единство как субъекта более чем проблематично. И, тем не менее, оно действительно в совокупности всех своих надстроечных структур, органов, организаций и т.д. оказывает решающее воздействие на личность.

Что же касается развертывания личности в общество, то все зависит от того, какое социально-экономическое положение в этом обществе данный индивид занимает и какую роль он играет в процессе функционирования власти, религии, культуры, искусства, литературы и т.д. Одним словом, влияние личности на общество осуществляется по-разному. Что позволено Юпитеру, то не позволено быку.

Значит, кто-то влияет на общество, а кто-то – нет. Кто-то развертывает свою сущность в системе общественных отношений, идеалов, ценностей и т.д., а кто-то, в силу своего отчуждения, стоит от этих процессов в стороне. В любом случае процесс свертывания и развертывания сопряжен с многими обстоятельствами, которые лежат не в сфере способности и потребности личности, а в сфере отношений собственности, классов, политики и т.д.

Однако на фоне этого механизма взаимосвязи и взаимообусловленности общества и личности, появлялись на свет и оставляли глубокий след в истории такие люди, которые силой своего ума, таланта, своей гениальности, не только под патронажем собственности или власти, но вопреки всякого патронажа могли самосозидаться и самореализоваться в меру своих способностей и потребностей. Такие люди были и есть теперь и в литературе, и в искусстве, и в науке, и на производстве. Это изобретатели, конструкторы, первопроходцы и т.д. Исследователи феномена такой личности вывели идею относительно того, что это не просто личность, как

некий результат стихийного преломления родового и индивидуального. Это не просто свертывание и развертывание, о чем речь шла выше. Это так называемая автономная личность, то есть личность, способная свои индивидуальные задатки и склонности, свои физические и духовные силы сделать основанием своего самосозидания и своей самореализации как в условиях общественного патернализма, так и вопреки ему. Автономная личность во все времена, как явление общественной жизни, была исключительной как в статистическом отношении, так и в отношении той роли, которую эти люди играли в свое время, да и в последующем. Были в прошлом такие люди, есть они и теперь. Люди, одаренные от природы, люди, обладающие уникальными способностями и потребностями, которые либо как Моцарт, ценой своей гениальности, либо как Сальери – трудом, целеустремленностью достигали вершин человеческого духа.

Но всегда, и в прошлом, и теперь далеко не все, кому на роду написано быть талантом или гением, в силу социальных условий своей жизни могли раскрыть себя. Общество не могло создать всем и каждому необходимые условия для того, чтобы человек мог самосозидаться и самореализоваться в силу своей одаренности. Да и сам человек далеко не всегда постигал меру своей одаренности, своей уникальности, своего таланта, своей гениальности. Существует мнение, что гениальность в любом случае проявит себя как гениальность. Но мы знаем множество примеров из истории, когда проявление такой гениальности оборачивается трагедией для человека.

И вот теперь мы констатируем наступление такого переломного момента истории, когда автономная личность становится не только возможной, но и необходимой. Это значит, что всякий индивид может и должен посредством автономного своего бытия испытать себя на способности, талант и гениальность. Это значит, что общество, руководствуясь не только

интересами способного, талантливое, гениального человека, но своими собственными интересами может и должно создавать необходимые условия для того, чтобы этот гений мог себя проявить в полной мере.

И это вовсе не утопия, это знание нашего времени. Мы можем, в принципе, реализовать эту идею, однако при условии, если мы по-иному организуемся. По-иному будем относиться друг к другу. По-иному будем относиться к самому себе, не только с намерением открыть себя для себя и для людей, но и ответственно как перед собой, так и перед обществом в этом своем проявлении.

Значит, не каждая личность сегодня самосозидается и самореализуется как творческая личность, а только такая личность, которая характеризуется по своим способностям и потребностям, по своему характеру и воле, по своим жизненным установкам и ориентациям, как автономная личность. То есть как личность, которая сознает свою собственную ответственность и перед самим собой, и перед обществом, где она самосозидает и самореализует себя.

В век инноваций человечество располагает различными ресурсами своего прогресса: это наука и техника, литература и искусство, образование и здравоохранение и т.д. Но самый главный ресурс человечества – это творческий потенциал человека. Если мы окажемся способны реализовать этот ресурс, то человечеству суждено сделать такой качественный скачок в производительности труда, которого никакие другие ресурсы, вместе взятые, дать не могут.

Значит, в прошлом и теперь существовало и существует два механизма социализации личности. Один, так сказать, общего порядка, который представляет собой механизм свертывания общества в личность и развертывания личности в общество. С точки зрения общества личность должна быть такой, какая необходима этому обществу в силу естественной природы и логики ее развития. Личность

– винтик, личность – шестеренка в огромной машине, которая называется общество. Личность – объект, а не субъект своих общественных отношений. С другой стороны, процесс развертывания личности в общество в рамках этого первого механизма обусловлен, главным образом, внешними факторами отношения к личности.

Изучение техники и технологии познания изучаемой науки, то есть ее познавательного арсенала как определенной совокупности познавательных алгоритмов – это необходимая ступень продвижения к творчеству. Она необходима для того, чтобы овладеть

ремеслом ученого по части знаний, умений и навыков, которые формируются в период ученичества. А вот следующая ступень самосоциализации и самореализации будет уже связана с переходом от стандартного к нестандартному мышлению, от реферативно-исполнительского – к творческому.

Концепция инженерного образования может и должна стать образцом такой реформы, которая в числе очень немногих в России может быть доведена до своего логического конца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллов Н.П. Инновационная модель инженерного образования: метафора тройной спирали / Н.П. Кириллов, Ю.С. Плотников // Проблемы упр. в соц. системах. – 2012. – Т. 4, вып. 6. – С. 74–86.
2. Кириллов Н.П. Проблемы подготовки инженерных кадров в национальном исследовательском университете [Электронный ресурс] / Н.П. Кириллов, Ю.С. Плотников, В.Н. Фадеева // Вестн. науки Сибири: электрон. науч. журн. – 2011. – № 1. – С. 406–413. – URL: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/84/45>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 15.12.2012).
3. Кириллов Н.П. Педагогические инновации как основа модели инновационного корпоративного образовательного учреждения / Н.П. Кириллов, Е.Г. Леонтьева // Вестн. Том. гос. пед. ун-та. – 2012. – Вып. 5. – С. 23–28.
4. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии / Г. Ицковиц. – Томск, 2010. – 238 с.
5. Правила разработки и утверждения федеральных государственных образовательных стандартов: [Электронный ресурс]: утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 24.02.2009 г. N 142. – Доступ из информ. - справ. системы «Кодекс».
6. Кириллов Н.П. Метод как дидактическая проблема; История Томской философско-педагогической мысли свидетельствует / Н.П. Кириллов, Ю.С. Плотников. – Томск, 1998. – 56 с.
7. Кириллов Н.П. Магия метода / Н.П. Кириллов, Ю.С. Плотников. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 142 с.
8. Кириллов Н.П. Метод в системе образования / Н.П. Кириллов, Ю.С. Плотников, Ю.В. Терентьева. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 172 с.
9. Плотников Ю.С. Философско-научные проблемы исследовательского университета // Актуальные проблемы гуманитарных наук: труды X междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 21–22 апр. 2011 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – С. 288–293.
10. Дьюи Д. Демократия и образование / Дж. Дьюи. – М.: Педагогика-Пресс, 2000. – 384 с.
11. Батищев Г.С. Введение в диалектику творчества / Г.С. Батищев. – СПб.: РХГИ, 1997. – 464 с.
12. Чубик П.С. Путь длиною в 115 лет...: [интервью с ректором Нац. исслед. Том. политехн. ун-та П.С. Чубика] // Высш. образование в России. – 2011. – № 4. – С. 63–69.
13. Акофф Р.Л. Менеджмент в XXI веке. Преобразование корпорации / Рассел Л. Акофф. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 417 с.

Инженерное образование и инженерное дело в России: проблемы и решения

Государственная Дума РФ

Л.М. Огородова

Совет Федерации РФ

В.М. Кресс

Национальный исследовательский

Томский политехнический университет

Ю.П. Похолков

В статье рассмотрены глобальные вызовы, под влиянием которых формируются тенденции изменений в состоянии инженерного образования и инженерного дела в России. Приведена аналитическая информация о состоянии инженерного дела и инженерного образования в России полученная в ходе экспертных семинаров Ассоциации инженерного образования России. Сформулирован перечень мер, реализация которых по мнению авторов будет способствовать позитивным изменениям в инженерном образовании и инженерном деле России.

Ключевые слова: инженерное образование, инженерное дело, доктрина инженерного образования, международная аккредитация образовательных программ, сертификация инженерных квалификаций.

Key words: engineering education, engineering industry, Engineering Education Doctrine, international accreditation of educational programs, certification of engineering qualifications.



Л.М.Огородова



В.М.Кресс



Ю.П. Похолков

Российское инженерное образование имеет славную более чем 300-летнюю историю и богатые традиции. Со времени учреждения Петром Первым «Школы математических и навигацких наук» традиции отечественного инженерного образования развивались и укреплялись. Эти традиции основывались не только на ментальности российского человека (любопытность, природная смекалка, нацеленность на получение необходимого результата, желание и способность довести начатое дело до конца), но и на го-

сударственной поддержке системы инженерного образования.

Влияние инженерного образования на развитие экономики страны, уровень технической и технологической культуры населения, обеспечения её экономической и технологической безопасности является решающим. В подтверждение этого тезиса также могут быть приведены яркие свидетельства только за последние 100-150 лет. Развитие отечественного авиастроения, разведка и разработка полезных ископаемых и минерально-сырьевой базы (особенно Сибири), электро- и гидроэнергетика, ядерные

и химические технологии, атомная энергетика, освоение космического пространства и многое другое. За всем этим стоят яркие, талантливые личности, выпускники отечественных высших технических учебных заведений: Н.Е. Жуковский, С.П. Королёв, Н.А. Долежалъ, М.К. Коровин, И.В. Курчатов, М.Л. Миль, А.П. Туполев, Н.И. Камов, В.Н. Щукин, Н.В. Никитин и миллионы «рядовых» инженеров, без которых невозможно представить себе ни проектирование, ни изготовление, ни эксплуатацию всего многообразия техники, технологии, оборудования, сосредоточившего в себе глубокую инженерную мысль и блестящие инженерные решения.

К сожалению, в новой истории России проявились тенденции, свидетельствующие об отходе и профессионального сообщества и властных структур от вековых традиций российского инженерного образования. Причины этого кроются в неадекватной реакции той и другой стороны в ответ на вызовы, посылаемые внешней средой научно-образовательному сообществу и власти. Российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов глобального и отечественного характера, среди которых наиболее острыми являются:

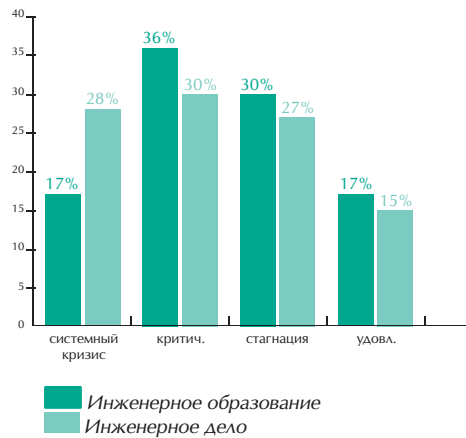
- переход на подготовку специалистов в соответствии с принципами Болонской декларации;
- вступление России в ВТО, конкуренция на мировом рынке инженерного труда;
- резкое снижение престижа инженерного труда и инженерной профессии;
- отсутствие общих требований к квалификации специалистов в области техники и технологии, профессиональных стандартов, учитывающих переход на уровневую подготовку специалистов;
- рыночные отношения с работодателями;
- противоречие между прежней системой подготовки инжене-

ров и новыми требованиями к ним со стороны работодателей;

- стареющая материальная и кадровая база вузов;
- небольшое количество предприятий, оснащённых современным оборудованием, позволяющих обеспечить качественную практику будущих инженеров и стажировки вузовских преподавателей.

Общая картина состояния результатов инженерной деятельности в России характеризуется повсеместным и довольно быстрым процессом замены отечественных инженерных разработок на импортные. Результаты деятельности российских инженеров в своей стране пользуются всё меньшим и меньшим спросом. Большая часть потребительских товаров, машин, оборудования, передовых технологий, используемых в России, за последние 10-15 лет, стали импортными. Сюда можно отнести компьютеры, сотовые, спутниковые и стационарные телефоны, телевизоры, холодильники, стиральные машины, легковые автомобили, медицинское оборудование, высокоточные станки, лодочные моторы, гражданские самолёты и многое другое. Тезис о том, что в зарубежных инженерных разработках есть доля труда наших инженеров, живущих и работающих за рубежом, как говорят, «греет душу», но не успокаивает и не настраивает на работу, направленную на радикальное изменение ситуации в инженерном деле в России.

По данным Ассоциации инженерного образования России, полученным в результате проведения экспертных семинаров в 2011-2012 годах [1], состояние инженерного дела в России находится в системном кризисе (28 % экспертов), критическом состоянии (30%), в состоянии стагнации (27%). Только 15% экспертов посчитали состояние инженерного дела в России удовлетворительным. Аналогичная ситуация и с состоянием инженерного образования России.



При этом, как это ни странно, более половины экспертов оценили уровень подготовки отечественных инженеров как удовлетворительный.

В процессе работы эксперты выделили для оценки состояния инженерного дела в России следующие признаки:

- доля наукоемкой и инновационной инженерной продукции в структуре российского экспорта;
- востребованность российских инженеров в отечественной промышленности;
- место российских инженерных разработок в международных рейтингах инженерных решений;
- доля российских инженеров, сертифицированных в соответствии с международными требованиями к инженерам-профессионалам;
- доля импорта инженерной продукции;
- объем запатентованных инженерных решений;
- утечка инженерных «мозгов»;
- социальное положение инженера.

Неспособность адекватно и своевременно ответить на глобальные вызовы привела отечественное инженерное образование в критическое состояние. В определенной степени, результатом этого стал и кризис в отечественном инженерном деле, то есть в деле, итогом которого являются продукты, получаемые в

результате инженерной деятельности – проекты, технологии, сооружения, машины, приборы, оборудование их эксплуатация и обслуживание.

Причины, не удовлетворяющей обществом сегодня инженерной деятельности, можно разделить на общие и специфические.

К одной из общих причин следует отнести отсутствие своевременно проведенного системного анализа ситуации в инженерном деле. В связи с этим, оказался незамеченным процесс перехода страны на импортную технику и технологии и факт массового их использования в производстве и социально. Следствием этого явилось продолжение выпуска инженеров (более 200 тысяч человек в год) по прежним стандартам или по новым, но не обеспечивающим подготовку специалистов для работы в условиях рыночной экономики. Отсюда поражение в конкуренции на рынках инженерных решений и инженерной продукции, низкий уровень технологической культуры, приводящий к огромным экономическим потерям из-за отказа дорогостоящей техники, а порой и к трагическим последствиям для людей. Возможно, этому способствовали изменения в системе школьного образования, снижение престижа инженерной профессии в обществе.

Другой общей причиной можно назвать несистемные, неадекватные и несвоевременные меры, предпринимаемые отраслевыми ведомствами в ответ на вызовы внешней среды и изменяющиеся условия. Так, за подписанием Россией Болонской Декларации в 2003 году и переходом на уровневую подготовку специалистов в области техники и технологии, не последовало действий, направленных на регламентирование деятельности бакалавров и магистров, выпускаемых из технических вузов. Производственники, ранее хорошо знавшие, как использовать выпускника вуза, имеющего квалификацию «инженер» оказались не готовыми использовать выпускников вузов, име-

ющих степень бакалавра или магистра. Более того, бакалавра с самых высоких трибун в вузах и в производственной среде начали называть «недоученными инженерами». Это привело к ещё большему снижению престижа инженерной профессии в обществе. Профессиональные же стандарты для бакалавров и магистров, на базе которых, кстати, должны разрабатываться образовательные стандарты, начали разрабатываться, только сейчас – в 2012 году [2,3]!

Переход на подготовку бакалавров и магистров для работы в сфере инженерного труда связан с риском потерять инженерный корпус России. Запаздывание с принятием в России закона об инженерной профессии и сертификации инженерных квалификаций, препятствует обеспечению необходимых правовых условий инженерной деятельности. Существующая практика формирования инженерного корпуса путём сертификации профессиональных инженеров в развитых странах, проста и понятна. Ведение национального регистра профессиональных инженеров в каждой из этих стран является гарантией существования, сохранения и развития инженерного корпуса. Базой для формирования инженерного корпуса в этих странах является контингент бакалавров и магистров, подготовленных в соответствии с требованиями рынка инженерного труда.

Отсутствие действенных стимулов для выстраивания и укрепления связей между учебными, научными и производственными структурами и коллективами в сильной степени снижает уровень научного обеспечения инженерной деятельности. Инжиниринговые фирмы, созданные даже в составе крупных госкорпораций, слабо связаны с университетами и научно-исследовательскими структурами государственных академий (РАН, РАМН и др.). В связи с этим, отечественные идеи и инженерные разработки чаще востребованы за рубежом, чем в своём отечестве. Отсутствие аналогов НПО и отраслевых НИИ,

существовавших в советское время, существенно снижает результативность инженерной деятельности.

Одной из специфических причин недостаточного кадрового обеспечения инженерной деятельности является консерватизм вузовского образовательного сообщества, его неспособность быстро перестроиться в ответ на вызовы внешней среды, стремление сохранить пассивные методы обучения, медлительность в переходе на практико-ориентированные образовательные технологии. Иллюстрацией этого могут служить факты запоздалого присоединения российских инженерных вузов к инициативе CDIO, внедрение в вузовскую практику дисциплин и технологий, направленных на формирование творческого и системного инженерного мышления, предпринимательских компетенций, этических норм, экологического мировоззрения и т.д. Это, в свою очередь, порождает ошибочность в самооценке, оценке качества и уровня подготовки специалистов для инженерной деятельности. Так, 59% экспертов АИОР, среди которых более 80% представители научно образовательного сообщества, признали удовлетворительным уровень подготовки современных инженеров, 25% – хорошим и 2% – отличным. Напомним, что 83% экспертов признали состояние инженерного дела в России неудовлетворительным. Другими словами, мы готовим инженеров хорошо, но работают они плохо, по независящим от нас и от них причинам.

Нельзя не обратить внимание на слабую научную базу в большей части отечественных инженерных вузов. Это выражается отсутствием современного научного оборудования, слабым участием преподавателей в научной работе, мелкотемьем, слабыми связями вузов (или их полным отсутствием) с академическим сообществом в России и ведущими научно-образовательными мировыми центрами.

Принимая во внимание изложенное, можно сформулировать перечень необходимых мер для изменения ситуации в инженерном образовании и инженерном деле России.

1. Разработать и принять Национальную Доктрину Инженерного Образования России, как стратегический документ, регламентирующий развитие подготовки инженерных кадров России.

2. Создать в России международно-признанную систему сертификации инженерных квалификаций и учредить национальный регистр инженеров-профессионалов;

3. Разработать и реализовать систему мер, направленных на повышение престижа инженерного труда в обществе.

4. Распространить и развить опыт Национального исследовательского Томского политехнического университета по элитной подготовке специалистов и команд профессионалов мирового уровня для приоритетных направлений развития науки, техники и технологии.

5. Предпринять системные меры для повышения технологической восприимчивости и снижения инновационного сопротивления общества, как основу обеспечения успешной инженерной деятельности.

6. Стимулировать создание временных творческих коллективов на базе вузов, академических институтов, инжиниринговых фирм и производственных компаний, реализующих схему «От идеи до реализации продукции».

7. Разработать и реализовать систему мер стимулирующего характера для коллективов, создающих конкурентоспособную на мировых рынках продукцию с российским брендом.

8. Предпринять меры по снижению уровня бюрократизации в организации образовательной, научной и инженерной деятельности, в частности, снизить уровень регламентации деятельности вузов и создать условия для развития академических свобод.

9. Принять Закон об инженерной профессии.

Предложения к разработке закона РФ «Об инженерной профессии». Перечень разделов закона:

1. Определение инженерной профессии, статуса инженера в России, его права и обязанности, гарантии осуществления прав, ответственность за нарушение прав и обязанностей.

2. Определение инженерной деятельности, её видов, форм, условий осуществления.

3. Роль государства и общественно-профессиональных организаций в организации инженерной деятельности в России. Органы, осуществляющие надзор и контроль выполнения настоящего закона.

4. Требования к вузам и образовательным программам, обеспечивающим подготовку инженеров. Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ, её правовые основы, признание результатов аккредитации государственными органами. Преимущества вузов, программы которых прошли общественно-профессиональную аккредитацию, и самих аккредитованных программ.

5. Сертификация инженерных квалификаций, органы сертификации, требования к соискателям, процедуры, выдаваемые документы, статус этих документов. Порядок использования сертифицированных инженеров для общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ и оценки деятельности инженерных вузов.

6. Проекты, требующие обязательного участия сертифицированных инженеров. Виды проектов, правила их реализации и оценки, процедуры привлечения сертифицированных инженеров, нормы оплаты труда сертифицированных инженеров.

7. Международное сотрудничество в сфере законодательства и организации инженерной деятельности.

Потенциал системы российского инженерного образования остаётся достаточным для того, чтобы существенно повысить качество подготовки специалистов в области техники и технологии и изменить ситуацию в инженерном деле. Общероссийская научно-практическая конференция «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой

индустриализации», прошедшая в начале декабря 2012 года в Томске, подтвердила этот тезис. Рекомендации участников конференции [4], в случае их реализации, позволяют надеяться на то, что инженерные вузы России обеспечат специалистами и командами инженеров-профессионалов предприятия, решающие задачи новой индустриализации страны.

Исследования выполнены в рамках государственного задания «Наука», тема № 6.2158.2011 «Исследование теории адаптации науки и высшего профессионального образования в условиях инновационных преобразований общества».

ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Современное инженерное образование как основа технологической модернизации России / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Науч.-техн. ведомости С.-Петерб. гос. политехн. ун-та. – 2012 – №. 2 – С. 302–306.
2. Мишина Е. В РФ появятся стандарты для работников [Электронный ресурс] // Рос. газ. – 2012. – 16 окт. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://www.rg.ru/2012/10/16/standarti-site.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 13.12.2012).
3. Грицюк М. Стандарт профессии. К ремеслу будут новые требования [Электронный ресурс] // Там же. – 4 сент. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://www.rg.ru/2012/09/04/standart.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 13.12.2012).
4. Рекомендации Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации», Томск, 4–6 дек. 2012 г. [Электронный ресурс]: проект // Ассоц. инж. образования России (АИОР): [офиц. сайт]. – [М., 2003–2012]. – URL: http://aeer.ru/files/project_conf2012.doc, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 13.12.2012).

Будущие менеджеры новой экономики – магистры-инженеры

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
И.Е. Никулина

В статье рассмотрены проблемы процесса образования магистров-инженеров в области менеджмента, профессиональные управленческие компетенции магистров, требования к образовательному процессу магистрантов, обязанности и задачи руководителя магистерской программы, интеграция бизнеса и научно-образовательной среды в совершенствовании образовательного процесса в области менеджмента магистратуры технического профиля.

Ключевые слова: процесс образования магистров менеджмента, профессиональные компетенции магистров менеджмента, требования к образовательному процессу магистрантов, обязанности и задачи руководителя магистерской программы, интеграция бизнеса и научно-образовательной среды в совершенствовании образовательного процесса магистратуры.

Key words: *Master's Degree student training, development of professional competences, the requirements for undergraduate educational process, the responsibilities and tasks of the head master's program, business, science and education interaction.*



И.Е. Никулина

В целом, сущность и понимание внесения изменений в систему образования, российская научно-образовательная общественность приветствует. Присоединение России к Болонской конвенции важный шаг на пути к перестройке образования. Другими словами, саму реформу образования все принимают, но не все довольны ее проведением и результатами, которые можно назвать лишь промежуточными. Многие цели данной реформы не достигнуты и положение в отдельных направлениях деятельности вузов обостряется. Так, например, в одной из целей реформы образования провозглашалось сокращение вузов как государственных, так и частных, однако цифры статистики говорят об обратном (см. табл. 1), хотя количество студентов-очников сокращалось.

Несмотря на продолжающуюся реформу образования, проблемы в высшей школе не уменьшаются, и лишь частично решаются. Не будем останавливаться на глобальных проблемах, присущих вузам, а остановимся на проблемах подготовки магистров инженерного профиля в области менеджмента, которые затрагивают все вузы. К таковым относятся как проблемы самой области управленческих знаний, так и нежелание руководителей магистерских технических образовательных программ уделять серьезное внимание менеджменту в таких программах. Тогда как работодатели, как раз наоборот, в последнее время уделяют огромное внимание знаниям, умениям и навыкам будущих магистров технических профилей в области менеджмента.

Таблица 1. Основные показатели деятельности вузов РФ за 2006-2008 гг.

Показатели	2006-2007 уч. г.	2006-2007 уч. г.	2008-2009 уч. г.
Число высших учебных заведений, всего	1090	1108	1134
В том числе: государственных	660	658	660
Негосударственных	430	450	474
Число студентов, всего, тыс. чел.	7 310	7 461	7 513
Из них обучалось на очном отделении	3 251	3 241	3 153
Из них обучалось на очно-заочном отделении	291	280	269
Из них обучалось на заочном отделении	2 443	2 532	2 637
Экстернат	147	155	156
На 100 тыс. чел. приходилось студентов вузов, тыс. чел.	514	525	529
Численность ППС в государственных вузах	334	340	341,1

Источник: Россия в цифрах. Росстат, 2009.

Долгое время непризнание «Менеджмента» как науки и непонимание сути современных профессиональных компетенций менеджера привело к тому, что наука «Управление» в России относилась к экономическим наукам и считалась их частью. Совсем недавно выделили отдельную подгруппу под названием «Менеджмент» в научной специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством». Концепции и методологические направления современного менеджмента меняются, взаимодополняются, подвержены диффузии, и очень важно как будущим магистрам, так и уже действующим менеджерам изучать различные явления менеджмента эпохи модерна и пост модерна для своевременного реагирования на возникающие в связи с такими изменениями проблемы. Пути и методы решения проблем современного менеджмента необходимо знать управленцам всех уровней различных организаций.

Сегодня до сих пор идентифицируют менеджера как человека, не управляющего процессами, людьми и ресурсами, а как специалиста, выполняющего некоторые функции, изложенные в должностной инструкции той или иной организации. Сами функции часто совершенно не относятся к деятельности трактовке целей и задач менеджера. В то время

как о результатах работы менеджера судят по достижениям вверенного ему коллектива. Он должен уметь организовать и вдохновить сотрудников в нужном направлении результативного сотрудничества, принимая управленческие решения и, помня о том, что «...самым ограниченным и ценным ресурсом для организации являются работающие в ней люди»¹.

К квалификационным характеристикам будущего магистра-инженера в области менеджмента работодатели предъявляют самые разнообразные требования, на сколько им хватает знаний и фантазии. Однако главными, для будущего современного менеджера в области техники и технологии, остаются приобретенные знания и умения качественного выполнения функций в процессе управления порученных ему заданий, чему, безусловно, способствуют следующие общепрофессиональные управленческие компетенции:

- **Когнитивные**, характеризующие наличие необходимых знаний профессии (теоретических, прикладных и конкретно-профессиональных) и владение способами освоения основами современными экономическими и управленческими знаниями, а также практикой применения

¹ Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке / П.Ф. Друкер. – М., 2002. – С. 166.

- классических и современных функций и методов управления в своей инженерной профессии.
- **Организационные**, позволяющие использовать имеющиеся знания для постановки и решения профессиональных проблем. Они включают способность находить, конструировать оптимальную последовательность действий по достижению намеченной цели, планировать свою деятельность, оценивать и контролировать ее, самостоятельно принимать решения, умение применять и эффективно использовать ресурсы различных групп и т.д.
 - **Коммуникативные**, обусловлены необходимостью осуществлять диалог в условиях делового общения и взаимодействия, предполагающие высокий уровень владения собой в межличностном общении, знания и умения по использованию в своей работе информационно-коммуникационных технологий для решения различных управленческих задач в областях техники и технологии.
 - **Индивидуальные**, включающие владение методами самопознания, самореализации и саморазвития, как в инженерных областях знаний, так и в науке и практике управления, стремление к повышению качества своей работы, готовность к профессиональному росту, способность к самомотивированию и другое.
 - **Рефлексивные**, означающие готовность к профессиональной рефлексии, способность к осмыслению познавательной деятельности и преодолению стереотипов мышления, владение различными видами рефлексии: ретроспективной – критическое осмысление прошлого опыта (возможности и желание учиться на мировом опыте управленцев); ситуатив-

ной – реальная оценка текущей ситуации, представления о возможностях использования современных методологических подходов в своей инженерной и управленческой деятельности; перспективной – предвидение, предвосхищение результатов управления, осознанный выбор эффективной стратегии – алгоритма достижения поставленной цели, при котором следует неуклонно придерживаться неизбываемых моральных и социальных норм поведения и т.д.

Рассмотренная структура компетенностей дает определенные ориентиры по выбору фрагментов содержания и способов организации познавательной деятельности, направленных на формирование у магистров-инженеров необходимых профессиональных умений и способностей организационно-управленческой направленности. Актуальность и применимость тех или иных компетенций менеджмента зависит от направленности управленческой деятельности магистра, специфики той организации, где необходимо будет применять свои знания и умения, и, конечно, от экзогенной среды бизнеса. Адресность и нацеленность подготовки магистра на ту или иную область деятельности в структуре современного менеджмента можно обеспечить в процессе обучения в магистратуре лишь частично и то, если уже известно его (выпускника-магистра) будущее место работы. Тем не менее, общим знаниям практических подходов к управлению различными объектами управления и умениям применять данные знания на практике в различных организациях, а также, навыкам синтеза и обновления необходимых компетенций, можно научить в процессе подготовки магистра-инженера в вузе.

В каких сферах и отраслях народного хозяйства может применить компетенции менеджера магистр-инженер? Сфер направления деятель-

ности будущего магистра всего три: научная, образовательная и практическая деятельность в различных хозяйствующих субъектах. Отраслями деятельности менеджера могут быть абсолютно все существующие сегодня в Российской экономике отрасли и межотраслевые структуры-кластеры. Венчурные фонды, общественные организации и т.п., а также различные институты инфраструктуры хозяйствующих субъектов. Знания и умения целенаправленного управления людьми и ресурсами организаций будут востребованы всегда и повсеместно.

Следующая проблема, требующая своего рассмотрения и обсуждения в вузах России – это отставание организации процесса и методов преподавания в магистратуре от происходящих изменений в экономике и управлении. Магистерским программам в России начали уделять внимание совсем недавно. Пока мы только перенимаем опыт зарубежных методик преподавания и накапливаем свой. Адаптация зарубежных методик преподавания к современным условиям российской образовательной действительности происходит методом проб и ошибок. Тем не менее, инновационные подходы в научно-образовательной деятельности по подготовке магистров есть уже и в российских вузах.

Так, например, студенты, опираясь на специфику практического применения своих знаний и умений, существующую в Томском политехническом университете, конкурируя друг с другом, находятся в поиске будущего места работы с первых же дней обучения.

Самой важной спецификой организации научно-педагогической деятельности в магистратуре является личная ответственность руководителя магистранта за организацию всего процесса обучения студента. Воспитывая лидерские качества у будущих магистров, руководитель вынужден применять индивидуальный подход к каждому студенту. Другими словами, в вуз приходит в обновленном виде, как и на производство, наставничест-

во. Руководитель магистранта, в роли наставника, несет ответственность за систематическое приобретение студентом квалификационных знаний и умений. С магистрантом профессору приходится сотрудничать, общаться и принимать участие в его будущей профессиональной деятельности много больше, чем с аспирантами. В этой роли руководителю необходимо научить студента заниматься наукой, привить к ней интерес, любовь, а также научить его процессами самообучения и формирования своей научной, инженерной и управленческой карьеры.

Еще одна особенность организации процесса обучения в магистратуре по различным направлениям – это нацеливание и выстраивание обучения студента с позиций восприятия и понимания всех дисциплин учебного плана с проекцией на выбранную тему магистерской диссертации, разработка которой важна теоретической и практической направленностью на будущую профессию. И здесь без применения основ управления уже даже этим процессом не обойтись!

Не менее важно, в процессе обучения магистрантов, создание конкурентной среды между ними. Они должны быть «заражены» духом соперничества в достижениях: в учебе, публикациях, участия в грантах, успехах в педагогической практике и т.п. Здесь каждому руководителю необходимо продумать систему стимулирования студентов и поддержания духа соперничества. Здесь возможны следующие варианты методов стимулирования: грантовая поддержка исследования студента (включение его в грант руководителя); создание на кафедре базы данных о различных видах именных и государственных стипендий и образцов комплектов нормативных документов, необходимых для участия в конкурсах на такие стипендии; поощрение активных магистрантов лучшими местами распределения на научно-производственную практику и будущее место работы; предложение бюджетного

места в аспирантуре; финансирование заграничных стажировок магистранта и так дальше.

Конкуренция в среде студентов и индивидуальный подход преподавателей к каждому из них – это важные факторы успеха процесса обучения в магистратуре, но не менее важно научить студентов работать в команде. Для чего, еще на стадии поступления в магистратуру, важно понять: к какой роли для работы в команде данный студент подходит. Поэтому важна психологическая оценка личности магистранта, с учетом дальнейшей его роли в команде. Самоуправляемая команда студентов способна инициативно ставить амбициозные цели и добиваться беспрецедентных результатов, привнося в решаемый проект высокую мотивацию, с максимальной эффективностью используя личный ресурс каждого члена команды.

Необходимым профессиональным качеством, которым должен обладать будущий магистр в области менеджмента, является умение говорить и риторически грамотно выстраивать свои выступления на коллективных встречах и деловых заседаниях. Сегодня многие студенты не могут выразить свои мысли, как заметил Томас Шлайер (швейцарский специалист в области риторики) «проблема наших фобий кроется, конечно же, в голове: надо менять настрой и считать каждую возможность сказать два слова в присутствии других людей большой удачей». Он дает четыре совета тем, кто собирается выступить с речью²:

- самое главное – язык тела (скрещенные на груди руки, взгляд исподлобья, стиснутые зубы вызывают недоумение и настороженность у аудитории и совершенно не располагают ее к слушанию);

- краткость – сестра таланта (много говорить – не значит хорошо сказать, как заметил Демосфен);
- чем проще – тем лучше (не стоит блистать высокопарным слогом, если через пять минут вы опять заговорите в обычной манере);
- не бойтесь шутить (смешное хорошо запоминается, делает выступление «выпуклым» и не банальным).

Важно научить студентов все экспромты готовить заранее, так как всем известно, что самый лучший экспромт – это тщательно выверенное и продуманное выступление.

Бизнес, как и весь мир, живет в эпоху постоянных и перманентных изменений, научить студентов понимать, и не бояться принимать различные изменения, происходящие в организации, задача наставников-руководителей магистрантов. Как учебный план магистерской подготовки, так и сам процесс обучения тоже должен находиться в динамике. Появление новых и видоизменение изучаемых учебных дисциплин, под влиянием требований бизнеса и времени, должно стать важным принципом в процессе формирования и развития любой магистерской программы инженерного профиля. Как правило, положительные изменения в организации достигают те руководители, которые являются лидерами. Отсюда еще одно новшество – обучение магистрантов совмещению властных и лидерских личных ресурсов для достижения поставленных целей. Лидерская основа власти руководителя помогает в мотивации деятельности подчиненных совместить их личные цели и мечты с задачами организации, адаптироваться, понять и принять изменения, происходящие как во внешней среде, так и в самой организации.

Одна из насущных проблем всего современного высшего образования (не только магистерского) – незаинтересованность в сотрудничестве бизнеса с вузами. Кадры бизнесу нужны, претензий к профессиональ-

² Абашкина О. Красноречивое мычание, или Кому нужна риторика на работе. // Справ. по упр. персоналом. – 2011. – № 9. – С. 125–127.

ным качествам выпускников много, а заинтересованности в формировании совместных проектов, в продолжении наставничества на рабочем месте магистра, в интеграции и кооперации деятельности по воспитанию сотрудника работающего не просто на результат, а на эффективный результат – у бизнеса нет. Кроме того, важно в подготовке будущих магистров решить проблему выделения приоритетных, своего рода, мини бизнес-процессов, выполняя которые студенты уже в ходе обучения понимают: как и какими методами обеспечить целевые задачи таких обучающих бизнес-процессов и их реинжиниринга. Руководитель магистерской программы обязан найти точки соприкосновения существующего как в регионе, так и в целом по России бизнеса, а также заинтересованности его руководителей в участии студентов в таких учебно-производственных реальных проектах.

Проблема ресурсоэффективности, как остро назревшая, уже давно обсуждается и в научно-образовательной среде и в производственной. Поэтому будущему менеджеру необходимы знания по управлению всеми группами ресурсов: кадровых, материальных, финансовых и информационных, учитывая их нехватку и возрастание важности эффективного использования ресурсов в условиях ужесточения конкурентной среды. Здесь важен еще один ресурс – время. Внимание ко времени как ресурсу, породило целое направле-

ние в науке «Управление» – новой методологической направленности под названием «Тайм-менеджмент». Механизмы управления собственным временем и временем сотрудников организации существуют различные, их следует знать и уметь применять будущим управленцам уже в процессе обучения в магистратуре. Люди с высоким уровнем мастерства управления собственным временем добиваются более высоких результатов деятельности организации и умеют постоянно самообучаться, обгоняя требования изменяющейся среды.

Эти и другие проблемы подготовки магистров-инженеров для будущей работы руководителем различных объектов (от проектов до крупных предприятий) возможно решить или нивелировать только в процессе интеграции и взаимообусловленной системной работы ученых, специалистов инженерного профиля, с учеными и специалистами в области экономики и менеджмента. Сотрудники технических кафедр различной направленности должны приветствовать наличие в учебных планах основных образовательных программ дисциплины экономического и управленческого модуля. Есть и другие вопросы процесса обучения и воспитания будущих магистров, требующие своего решения с участием ведущих экономистов. Такие, например, как целый комплекс задач финансового, организационного, методического обеспечения этого процесса, которые можно и нужно исследовать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI веке / П.Ф. Друкер. – М., 2002. – С. 166.
2. Абашкина О. Красноречивое мычание, или Кому нужна риторика на работе. // Справ. по упр. персоналом. – 2011. – № 9. – С. 125–127.
3. Наумов А.И. Менеджмент без кризиса. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 24, Менеджмент. – 2009. – № 1. – С. 25–42.
4. Дюран Ж. Вы стали менеджером / Ж. Дюран. – М., 2005. – 48 с.

Проектирование и оценивание результатов обучения инженерных образовательных программ

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
А.И. Чучалин, Е.А. Муратова, А.В. Епихин

Авторы рассматривают технологию проектирования инженерных образовательных программ (ИОП) на основе модернизированной двухконтурной модели ABET. В ее рамках приводятся предложения по проектированию и планированию оценивания комплексных результатов обучения, ориентированные на обеспечение соответствия ИОП международным стандартам инженерного образования.

Ключевые слова: инженерное образование, компетентностный подход, образовательный стандарт, образовательная программа, результаты обучения, оценка.

Key words: engineering education, competence-based approach, educational standard, educational program, learning outcomes, evaluation.



А.И. Чучалин



Е.А. Муратова



А.В. Епихин

Введение

Содержание инженерного образования должно обеспечивать конкурентоспособность выпускников не только на внутрироссийском рынке труда, но и на международном. С этой целью основные образовательные программы (ООП) Томского политехнического университета (ТПУ) ориентируются на существующие международные (EUR-ACE, ABET, Washington Accord, CDIO) и государственные (ФГОС ВПО РФ) стандарты инженерного образования и проектируются в соответствии с двухконтурной моделью ABET [1]. Модель определяет последовательность этапов проектирования и оценки качества ООП, а также устанавливает взаимосвязь между внутривузовскими процессами гарантии качества подготовки специалистов и внешней средой. Однако, методологические основы проектирования и оценивания комплексных результатов обучения (РО) ООП, представленных профессиональными и общекультурными компетенциями выпускников, недостаточно изучены.

В данной статье предлагается технология проектирования и оценивания РО ООП, принцип их декомпозиции, требования к РО и их составляющим, на основе усовершенствованной двухконтурной модели проектирования ООП.

Проектирование основной образовательной программы Томского политехнического университета

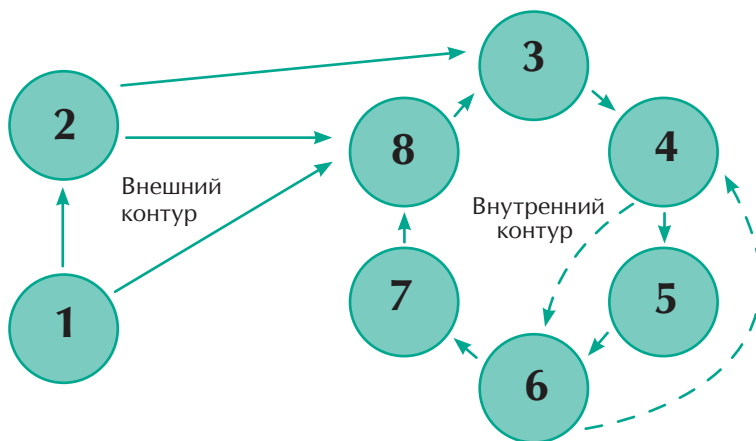
Технология проектирования ООП ТПУ основана на двухконтурной модели (рис. 1) [2, с. 26–28].

Внешний (левый) контур демонстрирует процессы формирования, оценивания и корректировки (в случае необходимости) целей ООП. Внутренний (правый) контур показывает, каким образом в вузе последовательно планируются, достигаются и оцениваются РО ООП.

Взаимосвязь внутреннего и внешнего контуров демонстрирует, что через оценивание РО проверяется достижение целей ООП. «Движение» по внешнему контуру осуществляется медленнее, чем по внутреннему,

Рис. 1. Двухконтурная модель проектирования и реализации ООП [2, с. 27]

1 - потребности образовательной программы; 2 - цели образовательной программы; 3 - результаты; 4 - способы и средства обучения; 5 - способы и средства оценивания; 6 - индикаторы оценивания; 7 - организация учебного процесса; 8 - оценка достижения результатов и целей



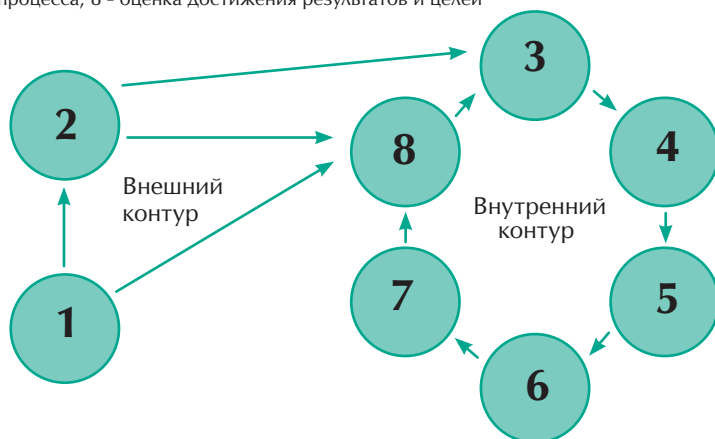
поскольку только по истечении определенного времени с момента завершения обучения по программе (3–5 лет) можно в полной мере оценить достижение целей ООП, удовлетворенность потребителей и, в случае необходимости, скорректировать цели программы и РО ООП [2, с. 26–28].

Имеющийся опыт проектирования и реализации ООП в ТПУ показал, что эта модель требует реструктурирования внутреннего (вузовского) цикла (рис.2). Данное решение будет проиллюстрировано ниже на конкретном примере.

В усовершенствованной модели произведена взаимная перестановка процедуры проектирования индикаторов и выбора средств оценивания с процедурой выбора и разработки средств обучения. Определяемые на начальном этапе проектирования ООП индикаторы, критерии, средства и методы оценивания комплексных РО могут рассматриваться стандартами качества РО, на которые должен быть ориентирован учебный план, содержание обучения и образовательные технологии. Это позволит всем участ-

Рис. 2. Усовершенствованная двухконтурная модель проектирования и реализации ООП [3, с. 33]

1 - потребности образовательной программы; 2 - цели образовательной программы; 3 - результаты; 4 - индикаторы оценивания; 5 - способы и средства оценивания; 6 - способы и средства обучения; 7 - организация учебного процесса; 8 - оценка достижения результатов и целей



никам учебного процесса иметь единое представление о РО, об их промежуточных образах, заданных индикаторами оценивания и распределенными между процедурами оценивания комплексных РО (курсовые проекты, практики, научно-исследовательская работа студентов, ВКР). На наш взгляд, индикаторы оценивания могут быть определены как промежуточные квалификационные разряды, которые могут быть подтверждены в оценочных мероприятиях, организованных совместно с потенциальными работодателями. В таком случае они должны проходить процедуру предварительного согласования с работодателями. Далее, особое внимание уделено 3, 4 и 5 элементам внутреннего контура модели.

Проектирование и оценивание результатов обучения ООП

В работе [2, с. 13-15] результаты обучения ООП (Learning Outcomes) определены как профессиональные и универсальные (общекультурные) компетенции, приобретаемые всеми выпускниками к моменту окончания программы данного профиля, уровня и направления. Обязательным этапом при проектировании РО ООП, согласно [2, 3], является их декомпозиция на составляющие (Learning Outcome Components) – знания, умения и опыт их применения на практике. Декомпозированные РО (локальные результаты, ЛР) конкретизируют профиль подготовки по направлению (специальности), определяют содержание образования, методы обучения и оценивания, а также задают уровень сформированности промежуточных РО.

В настоящее время разработанные ООП ТПУ двухуровневой системы

подготовки специалистов формируют не более 12-18 РО на момент окончания обучения, учитывающие требования государственных и международных стандартов, которые, в свою очередь, декомпозируются на локальные результаты в виде знаний, умений и опыта, приобретаемых в процессе обучения (рис. 3).

Технология проектирования и оценивания РО, учитывающая требования государственных и международных стандартов, представлена на рис. 4. Сплошная линия определяет основную последовательность шагов, пунктирная – последовательность шагов, которая реализуется при выявлении несоответствий.

На первом шаге определяются исходные данные для планируемых РО ООП (требования ФГОС, Критерий 5 АИОР, требования IEA Graduate Attributes and Professional Competencies, EUR-ACE Framework Standards, CDIO Syllabus, специфические требования стратегических партнеров потребности регионального, национального и международного рынков труда). На втором шаге выбирается основа для группирования требований к РО (профессиональные задачи, Критерий 5 АИОР, CDIO Syllabus). На третьем шаге формулируются РО. На четвертом шаге анализируются РО на предмет дублирования, соответствия требованиям, предъявляемым к РО. На пятом шаге производится декомпозиция РО на составляющие (за основу декомпозиции принимаются общекультурные и профессиональные компетенции ФГОС). На шестом шаге анализируются ЛР с целью устранения дублирования и оценивания соответствия требованиям, предъявляемым к ЛР. На

Рис. 3. Формирование и представление результатов обучения ООП

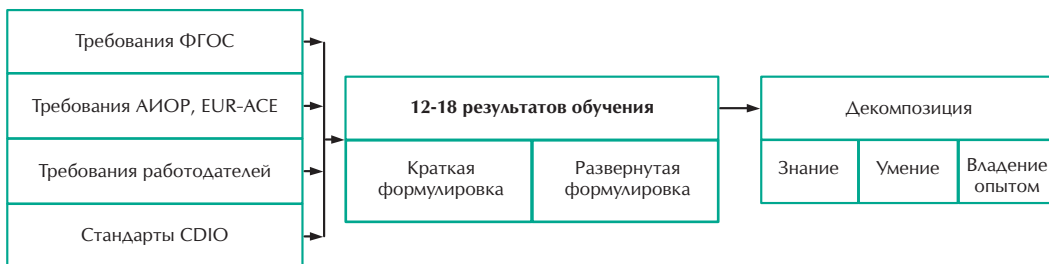
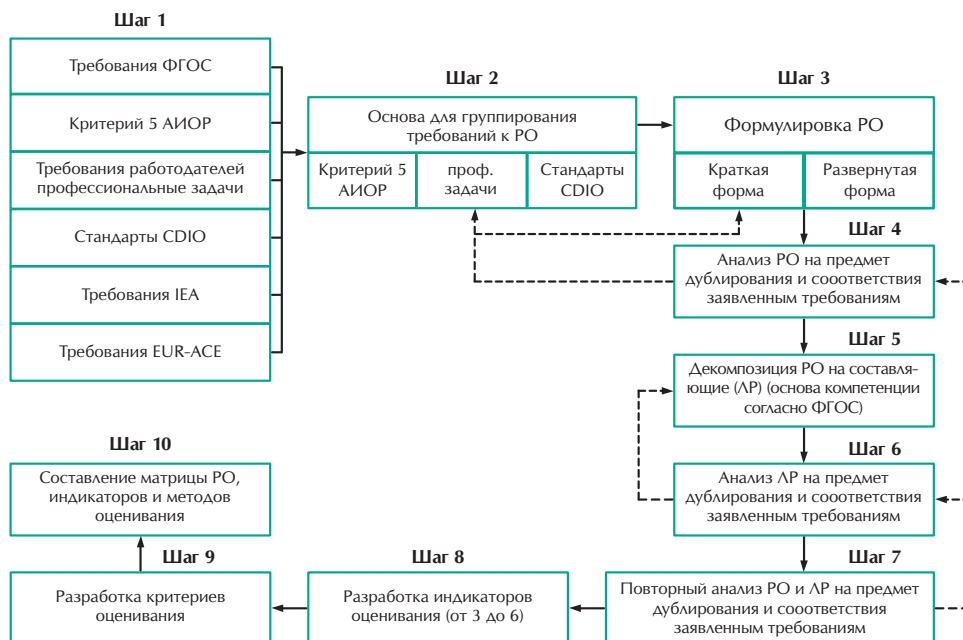


Рис. 4. Технология проектирования и декомпозиции РО ООП



седьмом этапе проводится повторный анализ формулировок РО с учетом их составляющих. На восьмом шаге для каждого РО разрабатывается от трех до шести индикаторов оценивания. На девятом шаге для разработанных индикаторов оценивания определяется перечень критериев оценивания. На десятом шаге строится матрица соответствия РО, их индикаторов и методов оценивания.

Опыт проектирования РО позволил авторам сформировать перечень требований к РО и их составляющим (AP), чтобы обеспечить прозрачность и преэминентность уровней обучения (бакалавриат, специалитет, магистратура), единое понимание РО всеми заинтересованными и обеспечивающими учебный процесс сторонами, а также мониторинг качества формирования РО ООП ТПУ.

Каждый РО имеет краткую и развернутую формулировку, поскольку формулируется на языке компетенций [4, с.19-21]. Краткая формулировка объединяет (группирует) требования к результатам обучения ФГОС, стратегических партнеров или потребности заинтересованных сторон в кластерах

на основе конкретного достижения в профессиональной сфере. Развернутая формулировка имеет повествовательное определение, конкретизирующее действие (деятельность), представленное глаголами (не более 3-х), которые находятся в центре внимания при оценивании.

РО ООП развивают все компетенции из перечня требований ФГОС, причем, в рамках одного результата могут формироваться как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Одна компетенция ФГОС может соответствовать нескольким РО, а ее составляющие (AP) не дублируются для разных РО ООП.

РО ООП представляют собой комплексные результаты и достигаются в результате освоения дидактических единиц – модулей (дисциплин) ООП, поэтому объективно могут быть оценены только комплексными методами (выпускная квалификационная работа/ магистерская диссертация/ дипломный проект, междисциплинарный экзамен, курсовое проектирование, научно-исследовательская работа, производственная практика). Оценка AP, с последующим обобщением полученных

оценок, не заменяют оценивание РО ООП.

АР определяют конкретные действия (способности) студента, выраженные на языке задач инженерной деятельности с учетом профиля подготовки, по возможности с характеристикой качества достижений («самостоятельно», «эффективно», «точно» и т.д.).

Для одного РО определяется не более 6-10 АР, которые распределяются следующим образом, на уровне: знания (набор фактов, принципов, теорий и практик, соответствующих области профессиональной или учебной деятельности) – 3-4 АР; умения (подтвержденные / продемонстрированные), способности применять знания при решении профессиональных задач или проблем) – 2-3 АР; владение опытом (устойчивые [многократно подтвержденные] способности / умения успешно решать проблемы в области профессиональной или иной деятельности) – 1-3 АР.

АР должны быть реалистичными (достижимыми) и адресованными для одного из методов оценивания в процессе или на момент окончания обучения по циклу (модулю) дисциплин. Для АР используется единая форма написания: пишутся в форме короткого повествовательного предложения, в третьем лице и касаются непосредственно действий (деятельности) студентов (представлено одним глаголом, находящимся в фокусе оценивания). Исключается дублирование (повторение) и вложенность АР в рамках всей декомпозиции (выделяется более значимая составляющая, а дублирующие или являющиеся частью других составляющих – удаляются). АР не являются результатом обучения одной дисциплины.

Следующий шаг проектирования РО ООП – планирование индикаторов достижения и критериев оценивания РО, а также выбор средств оценивания. Индикатор достижения РО, совместно с критериями оценивания, должен прогнозировать уровень исполнения работы, демонстрируемой студентом / выпускником на момент оценивания [4, с.19-21]. Индикаторы достижения (не более 3-6 на один РО [4]) формулируются в форме короткого повествовательного предложения. Критерии оценивания могут определяться как к отдельному индикатору, так и ко всем (группе) индикаторам достижения РО ООП. Критерии оценивания характеризуют качество выполняемой работы (либо минимальное, либо уровеньное).

Критериями достижения результатов обучения являются условия, вытекающие из определения компетенции. Компетенция, согласно определению [4, с.19-21], включает в себя три составляющие: готовность, способность и условия. Каждая из составляющих, в свою очередь, может иметь ряд атрибутов. Целесообразно ограничиться тремя атрибутами, наиболее важными с точки зрения результатов обучения (рис. 5).

При оценке условий решения конкретных задач, связанных с проектированием инженерных объектов и систем, выполнением прикладных научных исследований, практической деятельностью на производстве, подготовкой выпускных квалификационных работ важно определить уровень новизны решаемых задач, степень самостоятельности действий студентов и уровень обеспеченности их ресурсами, необходимыми для решения поставленных задач. Оценка компе-

Рис. 5. Атрибуты критериев по составляющим компетенций



тенций студентов будет тем выше, чем выше уровень новизны задач, больше степень самостоятельности студентов при решении задач, ниже уровень начальной обеспеченности ресурсами, что вынуждает студентов самим восполнять их недостаток. Успешное решение задач в более сложных условиях свидетельствует о более высоком уровне подготовленности студентов [5].

При оценке способностей, которые демонстрируют студенты при решении практических задач, определяются уровень приобретенных знаний, степень сформированности умений и богатство накопленного ими опыта применения знаний и умений. Готовность студентов к решению задач оценивается по степени их мотивации, которая проявляется в активности и заинтересованности студентов в получении результата, оперативности и инициативности их действий при решении задач [5].

После того, как определены РО, их составляющие (АР), индикаторы и критерии оценивания, определены методы оценивания, а, другими словами, определено «КАКИМ ОБРАЗОМ?», «КОГДА?» и «КАК?» будет оцениваться РО, можно приступить к определению

содержания, технологий и методов обучения. Поэтому, предложенное переструктурирование внутривузовского цикла двухконтурной модели проектирования ООП, считаем актуальным и целесообразным.

Заключение

Предложена технология проектирования и оценивания результатов обучения инженерных образовательных программ. Технология предполагает несколько этапов, которые позволяют команде разработчиков повысить качество проектируемых ООП и обеспечить конкурентоспособность выпускника. Кроме того, сформирован список требований к результатам обучения и их составляющим. Показано, что при проектировании ООП, диагностично заданные результаты обучения посредством индикаторов и критериев оценивания, должны учитываться наряду с требованиями образовательных и профессиональных стандартов при выборе образовательных технологий, методов и средств обучения, содержания учебно-методических комплексов и проектируемых фондов оценочных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Engineering Criteria 2000 [Electronic resource]. Self-Study Report for Review of Engineering Programs 2003–2004 / Auburn Univ. Dep. Aerospace eng. – [Auburn], 2004. – July, 1. – 130 p. – URL: <http://www.eng.auburn.edu/files/file227.pdf>, free. – Tit. from the screen (Usage date: 02.12.2012).
2. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ): сб. норматив.-произв. материалов / О.В. Боев [и др.]; под ред. А.И. Чучалина, Е.Г. Язикова. – Томск, 2010. – 153 с.
3. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ): сб. норматив.-произв. материалов / под ред. А.И. Чучалина. – Томск, 2012. – 206 с.
4. Епихин А.В. Декомпозиция результатов обучения ООП на примере направления 131000 «Нефтегазовое дело» / А.В. Епихин, Е.А. Муратова // Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования: сб. тр. науч.-метод. конф., Томск, 3–6 апр. 2012 г. – Томск, 2012. – С. 19–21.
5. Чучалин А.И. Планирование оценки результатов обучения при проектировании образовательных программ / А.И. Чучалин, А.В. Епихин, Е.А. Муратова // Высш. образование в России. – 2013. – № 1. – С. 13–20.

Компетентностный подход и ФГОС третьего поколения

Брянский государственный технический университет
А.В. Лагереv, В.И. Попков, О.А. Горленко

Рассматриваются вопросы, связанные с внедрением ФГОС ВПО в областях подготовки инженерных кадров. Отмечается необходимость их переработки и систематизация компетенций, в частности, общекультурных, по крайней мере, в пределах укрупненной группы направлений подготовки. Обращено внимание на уменьшение объема подготовки бакалавров в области техники и технологий по физике по сравнению со стандартами второго поколения.

Ключевые слова: федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования, компетентностный подход, подготовка инженерных кадров.

Key words: Federal State Educational Standards of Higher Professional Education, competence-based approach, the training of engineers.



А.В. Лагереv



В.И. Попков



О.А. Горленко

Характерной приметой нашего времени является формирование охватывающего практически весь мир глобального образовательного пространства. Высшая школа интенсивно интегрируется в транснациональные и глобальные контексты. Она же служит и своеобразным ретранслятором импульсов глобализации, которые через нее воздействуют на всю систему образования, ориентируя ее на некие общемировые стандарты, образцы и модели обучения. Именно развитие образования в сочетании с высокими технологиями, в том числе гуманитарными, становится сегодня главной составляющей инновационного развития [1].

Деятельность выпускников вузов в области техники и технологий (в т.ч. и бакалавров) в настоящее время носит многофункциональный характер. Она включает, в частности, проектирование технологических процессов и выбор технологического оборудования, контроль за правильной эксплуатацией техники, рациональную организацию взаимодейст-

вия людей и техники, повышение эффективности ее использования и т.д. Еще одной характерной тенденцией, также изменяющей требования к выпускнику вуза, является постепенное сближение практической и научной сфер его деятельности: от процессов эксплуатации технических устройств до создания принципиально новых систем и технологий [2].

Происходит смена парадигмы российской системы высшего образования, во многом обусловленная процессами ее интеграции в мировое образовательное пространство. Это вызывает необходимость комплексного рассмотрения вопросов подготовки выпускника вуза инженернотехнического профиля в контексте профессиональной мобильности и конкурентоспособности, а также в контексте становления его как социально и гуманистически ориентированной личности.

В рамках Болонского процесса предлагается использование дисциплинарно-модульной системы построения содержания образования на

основе компетентностного подхода. Подобные изменения требуют пересмотра образовательных программ, освоения новых компетенций преподавателями, формирования систем дополнительного обеспечения, сопровождения и консультирования студентов, введения новых методов и форм педагогической и учебной деятельности, современных концепций оценивания результатов обучения [3].

Обучение по программе «бакалавр» предполагает приобретение знаний и навыков в пределах выбранного направления подготовки, которые являются востребованными на рынке труда. Кроме того, программа первого цикла, согласно Лиссабонской конвенции, должна обеспечивать доступ к программам второго цикла. В соответствии с Дублинскими (2002 г.) дескрипторами – описаниями того, что должен знать, понимать и/или уметь обучаемый по завершении учебной программы, квалификация «бакалавр», означающая завершение первого цикла, присваивается студентам, которые наряду со знанием основ и истории соответствующей дисциплины, обладают способностью [4]:

- логично и последовательно представить освоенное знание;
- контекстуализировать новую информацию и дать ее толкование;
- понимать общую структуру дисциплины;
- использовать методы критического анализа и развития теорий;
- правильно использовать методы и техники дисциплины;
- оценить качество исследований в данной предметной области;
- понимать результаты экспериментальной проверки научных теорий.

Предполагается, что в процессе первого цикла обучения выработаны навыки работы, которые необходимы для дальнейшего обучения с большей степенью самостоятельности. В реальной практике в рамках Европей-

ского пространства высшего образования внедрение квалификации «бакалавр» вызывает большие дискуссии, особенно в связи с правомочностью занятия тех или иных должностей и перспективой карьерного роста.

Магистратура в документах Болонского процесса рассматривается как вторая ступень высшего образования. Магистратура предполагает более узкую и глубокую специализацию, часто магистрант ориентируется на научно-исследовательскую и/или преподавательскую работу. Получение степени второго цикла обучения предоставляет возможность дальнейших исследований для получения ученой степени. В соответствии с Дублинскими дескрипторами выпускники магистратуры должны:

- владеть в своей области новейшими методами и техниками исследования;
- знать новейшие теории и их интерпретации;
- критически осмысливать развитие теории и практики;
- владеть методами независимого исследования;
- быть в состоянии внести оригинальный вклад в дисциплину, например, в рамках квалификационной работы.

В контексте Болонского процесса под профессиональной подготовленностью к рынку труда понимается использование совокупности знаний, навыков, компетенций, а также личностных характеристик для успешного роста выпускников вузов в выбранной профессии и для расширения перспектив их трудоустройства. Под результатами обучения понимаются наборы компетенций, включающие знания, понимание и навыки обучаемого, которые определяются как для каждого модуля образовательной программы, так и для программы в целом [5]. Компетентностная модель выпускника вуза представляет собой описание того, каким набором компетенций он должен обладать, к выпол-

нению каких функций он должен быть подготовлен и какова должна быть степень его готовности к выполнению конкретных обязанностей.

Компетентностный подход в инженерном образовании – это «описание результатов обучения на языке компетенций» будущего выпускника вуза. В методических рекомендациях по разработке проектов ФГОС ВПО компетенция рассматривается как динамичная совокупность знаний, умений, навыков, способностей, ценностей, необходимая для эффективной профессиональной и социальной деятельности и личностного развития выпускников, и которую они обязаны освоить и продемонстрировать после завершения части или всей образовательной программы. Компетенции расцениваются как структурирующий принцип современного высшего образования.

В основу ФГОС ВПО третьего поколения положены компетентностные модели бакалавра и магистра. Компетенции бакалавра состоят из общекультурных компетенций, инвариантных к области деятельности, и профессиональных компетенций (специальных). Инвариантными к области деятельности являются социально-личностные, общенаучные, общепрофессиональные, экономические и организационно-управленческие компетенции. Специальные компетенции разрабатываются применительно к области деятельности для конкретных направлений и специальностей. Применительно к сфере деятельности «техника и технология» описываются такие компетенции, как производственно-технологические, расчетно-проектные, экспериментально-исследовательские, эксплуатационные и т.д. Компетенциями более высокого уровня в области решения организационно-производственных задач при осуществлении инновационных проектов должен обладать магистр, владеющий современными подходами к работе с персоналом, методикой создания инновационных коллективов. Кроме того, в основе подготовки

магистра должны лежать знания основных методов организации научных исследований и управления инновационной деятельностью на всех этапах жизненного цикла продукции.

Однако, степень значимости той или иной компетенции в стандарте не определяется. В результате, в одном ряду стоят такие общекультурные компетенции как «способность самостоятельно и методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, достигать должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности» и «способность применять основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования». Количество и содержание общекультурных компетенций для различных направлений бакалавриата, естественно, должно быть одинаковым (на то они и общекультурные). В действительности они для разных направлений бакалавриата варьируются от 13 до 23. Кроме того, одни и те же компетенции в ФГОС разных направлений имеют различные формулировки. Приведем примеры формулировки компетенций, связанных со знанием основных законов естественных наук. Направление «Стандартизация и метрология»: способность применять знание процессов и явлений, происходящих в живой и неживой природе, понимание возможностей современных научных методов познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ОК-12).

Направление «Электроэнергетика и электромеханика»: способность продемонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональ-

ной деятельности (ПК-2); готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и способность привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3).

Направление «Радиотехника»: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК).

Направление «Прикладная механика»: быть способным выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК); применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК).

Трудно объяснить, чем вызван большой разброс количества компетенций, которыми должны обладать выпускники направлений бакалавриата, входящих в одну укрупненную группу? Например, для различных направлений бакалавриата укрупненной группы подготовки «140000. Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника» количество профессиональных компетенций варьируется от 17 до 51, для укрупненной группы «150000. Metallургия, машиностроение и материалобработка» – от 17 до 55, а для укрупненной группы «190000. Транспортные средства» – от 16 до 40. Выпускники с одинаковым сроком обучения (4 года) и одинаковым уровнем профессиональной квалификации (бакалавры) будут обладать разным количеством профессиональных компетенций, что, возможно, породит проблему конкурентоспособности на рынке труда.

В то же время, компетентный подход к формированию образовательных стандартов приводит к

сокращению фундаментальной подготовки специалистов, которая определяет широту кругозора выпускника, его способность быстро переучиваться и адаптироваться в новой профессиональной сфере, а ведь именно хорошая фундаментальная подготовка являлась характерной особенностью российской высшей школы. При компетентном подходе вместо системного представления о мире молодой специалист с высшим образованием получает набор узкопрофильных знаний, которые дадут ему возможность ориентироваться в существующем пространстве своей профессии, но лишают его способности изменить это пространство [6].

Попробуем сравнить стандарты второго и третьего поколения в той части, которая определяет фундаментальную подготовку выпускников – цикл математических и естественнонаучных дисциплин. Здесь у целого ряда направлений подготовки бакалавров этот цикл меньше, чем у аналогичных специальностей по стандартам второго поколения. Приведем примеры. У направления подготовки бакалавров «Электроника и нанoeлектроника» по сравнению со специальностью «Промышленная электроника» – уменьшение на 16%. У направления бакалавриата «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по сравнению со специальностью «Технология машиностроения» – уменьшение на 13%. В то же время, по некоторым направлениям наблюдается увеличение объема цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Например, по направлению «Стандартизация и метрология» – увеличение на 55%, по направлению «Управление качеством» – увеличение на 46%. У направления подготовки бакалавров «Программная инженерия» из базовой части цикла исключена физика. В образовательных стандартах третьего поколения по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» отсутствуют какие-либо курсы, раскрывающие сущность современной естественнонаучной картины мира. Раньше в

стандартах экономических специальностей присутствовал интегративный курс мировоззренческой и методологической направленности «Концепции современного естествознания», фактологической и методологической базой которого является опыт фундаментальных наук. Участвуя в организации и управлении производством, насыщенным наукоемкими технологиями, в формировании общественных отношений, в регулировании финансовых потоков, выпускники экономических специальностей и направлений под-

готовки, нуждаются в определенном багаже естественнонаучных знаний, позволяющих непосредственно влиять на инновационный процесс, быстро и правильно оценивать те или иные предложения по совершенствованию современных технологий, предвидеть прорывы нанотехнического прогресса. Напротив, отсутствие элементарных естественнонаучных знаний может привести к серьезным ошибкам в профессиональной деятельности. Сравним трудоемкость дисциплины «Физика» у специальностей в соответствии со

Специальности	Трудоемкость, час.	Направления бакалавриата	Трудоемкость, час.
Материаловедение в машиностроении	425	Материаловедение и технологии материалов	396
Технология машиностроения	505	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	288
Микроэлектроника и твердотельная электроника. Промышленная электроника	700	Электроника и нанoeлектроника	468
Радиоэлектронные системы	500	Радиотехника	324
Стандартизация и сертификация	425	Стандартизация и метрология	324
Промышленная теплоэнергетика	550	Теплоэнергетика и теплотехника	288
Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели	476	Энергетическое машиностроение	396
Программное обеспечение вычислительной техники	402	Информатика и вычислительная техника	324

стандартами 2 поколения и у соответствующих направлений бакалавриата.

Можно привести и другие аналогичные примеры. Правда, примерно половину цикла составляет вариативная часть, формируемая вузом, но где гарантии, что выпускающие кафедры при проектировании учебных планов будут усиливать естественнонаучную составляющую. Есть опасение, что переход на третье поколение ФГОС может привести к ухудшению фундаментальной подготовки специалистов, а именно хорошая фундаментальная подготовка являлась характерной особенностью российской высшей школы [7].

Следует обратить внимание на одно из обстоятельств, в которых осуществляется переход на ФГОС ВПО третьего поколения. В начале 90-х

прошлого века в России начался период массового роста спроса на высшее образование. Резко возросли как число вузов, так и численность студентов в них. Особенно быстро возрастала численность студентов, обучающихся на платной основе как в негосударственных, так и в государственных вузах. В России спрос на высшее образование обусловлен не столько ситуацией на рынке труда и прогнозами по ее изменению, сколько социальными стереотипами, в том числе, престижностью высшего образования, и амбициями абитуриентов и их родителей. Это сопровождается резким снижением спроса на начальное и среднее профессиональное образование.

Вузы, в том числе и государственные, ориентируясь на спрос, увеличивают прием по договорам с

юридическими и физическими лицами, так как это серьезно пополняет их бюджет и позволяет укреплять материальную базу и увеличивать заработную плату преподавателей и сотрудников. Следует отметить, что рост контингента студентов-платников произошел, в первую очередь, за счет ряда специальностей, подготовка по которым требует меньших финансовых затрат (гуманитарных, экономических, юридических). Практически ни один негосударственный вуз не ведет подготовку инженерных кадров по техническим специальностям.

Процесс роста спроса на высшее образование у выпускников школ сопровождается уменьшением числа выпускников средних школ, составляющих основной контингент абитуриентов. Большинство вузов, особенно технических, отмечают снижение уровня подготовки абитуриентов. Особое беспокойство у преподавателей технических вузов вызывает подготовка по математике и физике. По итогам зачисления в 98 столичных вузов половина принятых на бюджетные места в 2009 г., как известно, имели «слабую» тройку за ЕГЭ по профильному предмету – математике и физике. Аналогичная картина наблюдалась и в региональных вузах. В последующие годы картина не улучшилась. Подача документов в несколько

вузов и на несколько специальностей и направлений подготовки свидетельствует о том, что абитуриенты плохо профессионально ориентированы, а, может быть, и в этом не нуждаются.

Ориентируясь на низкий уровень подготовки абитуриентов, преподаватели первого курса вынуждены тратить часть учебного времени на восполнение неполученных или неувоенных в школе знаний по математике и физике, без чего невозможно продолжать обучение в техническом вузе. Приходится упрощать учебный процесс, снижать уровень требований, что, в конечном счете, сказывается на качестве подготовки выпускников вузов.

На наш взгляд, введенные ФГОС третьего поколения нуждаются в срочной переработке. Необходимо систематизировать, по крайней мере в пределах укрупненной группы направлений, общекультурные компетенции. Особое внимание обратить на содержание цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Естественнонаучная и математическая подготовка для укрупненной группы направлений, очевидно, должна быть одинаковой. Нельзя допускать уменьшения объема подготовки бакалавров в области техники и технологий по физике по сравнению со стандартами второго поколения, так как все новые технологии основаны на физических эффектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков В.И. Болонский процесс и стандарты третьего поколения // Вестн. славын. вузов. – 2010. – № 2. – С. 81–88.
2. Алисултанова Э.Д. Компетентностный подход в инженерном образовании / Э.Д. Алисултанова. – М., 2010. – 160 с.
3. Байденко В.И. Гуманистическая направленность подлинных болонских реформ // Высш. образование в России. – 2009. – № 10. – С. 117–126.
4. Попков В.И. Болонский процесс / В.И. Попков. – Брянск, 2008. – 343 с.
5. Лагерев А.В. Свет и тени Болонского процесса / А.В. Лагерев, В.И. Попков, О.А. Горленко // Качество и жизнь: альм. – М., 2011. – С. 262–268.
6. Горленко О.А. Стандарты третьего поколения в контексте Болонского процесса / О.А. Горленко, В.И. Попков // Непрерывное образование в контексте Болонского процесса: сб. тр. II Междунар. науч.-практ. семинара «Система непрерывного образования в общеевропейском контексте: перспективы, развитие, профессионализм» (опыт вузов ФРГ, Швейцарии, Беларуси, России). – Могилев, 2011. – С. 49–55.
7. Попков В.И. Физика – основа профессиональной подготовки инженера // Вестн. Брян. гос. техн. ун-та. – 2008. – № 4. – С. 127–133.

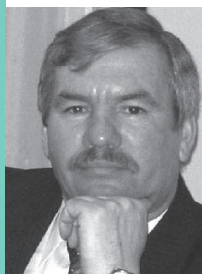
Блочно-модульный учебный план как механизм оперативного реагирования сферы ВПО на изменения требований работодателя

Тольяттинский государственный университет,
Институт Машиностроения
В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев

Качественную подготовку требующихся специалистов для различных отраслей экономики и социальной сферы можно осуществить лишь по той образовательной программе, которая не только следует требованиям к компетенциям указанным в ФГОС, а существенно их превосходит в плане целенаправленного их формирования и постоянной актуализации со стороны работодателя. Основным исполнительным механизмом образовательной программы является учебный план. Существующая структура и форма учебного плана, вследствие своей «монолитности», не позволяет обеспечивать траекторность обучения и, соответственно, оперативно реагировать на изменение запросов работодателя по формированию новых компетенций выпускников. Этим недостатком лишена блочно-модульная структура учебного плана, позволяющая составлять образовательные траектории студентов по принципу конструктора «LEGO», не затрагивая требований Федерального стандарта по «обязательности» некоторых общих дисциплин.

Ключевые слова: образовательная программа, работодатель, компетентностная модель, оперативное реагирование, блочно-модульный учебный план, целенаправленность формирования, образовательные траектории.

Key words: educational program, employer, competence model, effective response mechanism, block-modular curriculum, study pathway, educational trajectory.



В.В. Ельцов



А.В. Скрипачев

Всем очевидно, что основанием для составления учебных планов должно быть формирование компетентностной модели выпускника, разработанной не только на требованиях ФГОС, но и на основании профессионального стандарта. Формировать компетентностную модель выпускника только лишь на требованиях ФГОС и без учета требований профстандарта – это значит

создавать заведомо устаревшую образовательную программу (ОП). Обязательность использования профстандарта при формировании ОП по направлениям подготовки должна стимулировать к более активному взаимодействию вуза с работодателем, что в дальнейшем, несомненно, положительно скажется на общем состоянии экономического развития. Наиболее важным резуль-

татом такого взаимодействия будет являться обсуждение и выявление самых насущных, конкретных, а также и перспективных требований к образовательным результатам.

Получение тех или иных образовательных результатов, качество которых напрямую влияет на формирование компетенций «профессионального инженера», определяется структурой [1] и содержанием учебного плана соответствующего направления подготовки. Поэтому основной задачей организации учебного процесса в вузе является составление такого учебного плана, дисциплины (модули, курсы, практики) которого бы целенаправленно формировали заданную компетентностную модель выпускника, и одновременно этот план обеспечивал бы возможность оперативно реагировать на конкретные запросы работодателя. При этом, вводимые изменения в учебный план по требованиям работодателя, не должны затрагивать основ учебного плана, т.е. так вводить изменения, чтобы каждый раз не переделывать весь учебный план в угоду изменившимся требованиям частного характера.

Решение вопроса о целенаправленном формировании требуемых компетенций и создания образовательных траекторий для студентов по заказам работодателей лежит в плоскости создания блочно-модульных структур. Такой прием широко распространен при разработке и изготовлении сложных электронных или электромеханических приборов и установок. Возьмите для примера хотя бы современный компьютер. Базой для него остается системный блок, состоящий из корпуса, блока питания и «материнской платы», а для выполнения заданных конкретных требований могут добавляться и присоединяться различные модули, например, CD или DVD дисководы, монитор, звуковая или видеокарта, принтер, звуковые динамики. Это очень удобно, с точки зрения выполнения устройством тех или иных

функций, и экономически выгодно для потребителя этого прибора.

Тот же самый принцип можно использовать и при составлении учебного плана, сохраняя в качестве базы требования ФГОС (чтобы не было значительного разноречия в базовом уровне подготовки во всех вузах России) по каждому конкретному направлению подготовки. Разработав «базовые учебные блоки», и взяв их за основу учебного плана для всех технических направлений подготовки, (своего рода унификация учебных планов) в дальнейшем формируется учебный план в виде блочно-модульной структуры, где каждый учебный блок четко направлен на формирование заданной компетенции разработанной модели выпускника [2]. Здесь целевая функция каждого учебного блока задается набором курсов или модулей дисциплин, каждый из которых способствует формированию заданной компетенции. В этом случае можно сформировать блоки, как из уже имеющихся дисциплин существующего учебного плана, так и совершенно новых, ранее не изучавшихся студентами, но крайне необходимых для реализации компетентностной модели. Причем, создав целую «библиотеку учебных блоков», из них можно формировать и траектории обучения студентов с той или иной направленностью. Более того, эта «библиотека учебных блоков» может перманентно пополняться другими блоками по заказу работодателя, при этом, не нарушая устоявшийся учебный процесс. Лишь после того, как новый учебный блок будет полностью готов и обеспечен кадрами и методическими материалами, его можно будет вставить в учебный процесс. Новый блок заменит в учебном плане устаревший или какой-либо не нужный для получения заказанного образовательного результата блок.

Существующая в настоящее время форма учебных планов с распределением дисциплин во вре-

мени и по циклам (ГСЭ, ЕН, ОП) не позволяет никоим образом эффективно и оперативно реагировать на изменение конъюнктуры требуемых компетенций выпускников в сфере бизнеса. Замена какой-либо одной дисциплины на другую для формирования требуемых компетенций практически ничего не дает. А если заменять несколько дисциплин в учебном плане, то их нестыковка во времени преподавания сводит на «нет» синергетический эффект в целенаправленности формирования заданных компетенций [3].

Для наглядной демонстрации работы предлагаемого механизма оперативного реагирования вуза на запросы работодателя, приведем пример проекта блочно-модульного плана подготовки бакалавра по направлению «Машиностроение», по профилю «Технология машиностроения» (рис. 1). Подразумевается,

что он составлен на основе согласованной с работодателем компетентностной модели выпускника путем распределения во времени соответствующих блоков дисциплин из заранее составленной библиотеки учебных блоков (табл.3). Сами учебные блоки обеспечены необходимыми ресурсами и имеют соответствующих руководителей, а также экспертным путем определена трудоемкость каждого блока в кредитах и часах. Содержательная часть каждого учебного блока отвечает за формирование конкретных заявленных компетенций.

Для того, чтобы не загромождать статью полным содержанием каждого учебного блока, приведем для примера только лишь два из них – один из раздела для формирования профессиональных компетенций (табл. 1), другой – для формирования специальных компетенций, затребованных работодателем (табл. 2).

Таблица 1. Учебный блок для формирования профессиональных компетенций

№	компетенции	Учебный блок	Курсы, практики, тренинги, модули курсов, курсовые и дипломные работы и проекты.	Руководитель блока
3.1.	Владение профессиональными инженерными методиками силовых, прочностных, электрических, гидравлических и теплофизических расчетов в области технологии машиностроения.	Учебный блок №3.1 Блок «Профессиональных методик»	Теория резания – весь курс Гидропривод – весь курс Теплофизика технологических процессов резания - весь курс Технология машиностроения – Модуль № 1.2 Сопротивление материалов – модуль № 5,6 В. Математика – модуль № 5.6.	Доцент каф ОТМП Резников А.А.

Таблица 2. Учебный блок для формирования специальных компетенций

№	компетенции	Учебный блок	Курсы, практики, тренинги, модули курсов, курсовые и дипломные работы и проекты.	Руководитель блока (*)
4.2.	Способность сформировать направление развития коллектива, составить программу и методику обучения для достижения высшей квалификации. Способность управлять ресурсами, разработками, направлениями деятельности подразделения или группы подразделений.	Учебный блок №4.2 Блок «Управленческий»	Методология инженерной деятельности – модуль №6 «Организация и управление деятельностью» Система менеджмента качества – весь курс Менеджмент персонала – весь курс.	Доцент кафедры «МО» Шевлякова Е.М.

Рис.1. Схема блочно-модульного учебного плана



Таблица 3. Библиотека учебных блоков для составления плана

№	Наименование блока	Вес в кредитах	Объем в часах	Размещение во времени обучения
1	Учебный блок №1.1. Блок «Социальная коммуникация и культура»	11	396	1 сем
2	Учебный блок №1.2 Блок «Адаптация к учебной и трудовой деятельности»	8	288	2 сем + (летний, прак.)
3	Учебный блок №1.3 Блок «Профессиональная коммуникация и техническая культура»	16	552	2 сем
4	Учебный блок № 1.4. Блок «Физическая культура и здоровье»	12	432	1 по 8 семестр
5	Учебный блок №1.5 Блок «Правовая и социально-экономическая ответственность»	7	252	1 сем
6	Учебный блок №2.1 Блок «Инженерная графика и компьютерное моделирование»	9	324	3 сем
7	Учебный блок №2.2 Блок «Программирование»	9	324	3 сем
8	Учебный блок №2.3 Блок «Основы исследований в инженерной деятельности»	16	396	6 сем
9	Учебный блок №2.4 Блок «Механика, механизмы, методы»	32	648	5 сем
10	Учебный блок №2.5 Блок «САПР»	8	306	4 сем
11	Учебный блок №2.6 Блок «Конструкционные материалы»	10	342	4 сем

12	Учебный блок №2.7 Блок «Безопасность и экономика производства»	12	252	6 сем
13	Учебный блок №3.1 Блок «Профессиональные методики»	20	306	7 сем
14	Учебный блок №3.2 Блок «Автоматизация и механизация»	20	252	7 сем
15	Учебный блок №3.3 Блок «Моделирования и оценки»	20	306	7 сем (траект)
16	Учебный блок №3.4. Блок «Инженерные решения»	30	864	8 сем
17	Учебный блок №4.1 Блок «Функционирования и коммерциализации производства»	20	306	7 сем (траект)
18	Учебный блок №4.2 Блок «Управленческий»	20	306	7 сем (траект)

Механизм оперативного реагирования на запросы работодателя работает следующим образом. При поступлении заявки от работодателя на бакалавров с компетенциями «управленца» вместо блока № 3.3 в учебный план вставляется блок № 4,2. и учебный процесс продолжается в прежнем режиме. Если требуются и «управленцы» и «функционеры»-вставляются параллельно блоки № 4.1 и № 4.2.

Если работодатель запросит еще какие-либо другие характеристики образовательного результата, то и здесь можно оперативно отреагировать, создав новый учебный блок. Как говорится – «любой каприз за ваши деньги».

Имея в руках подготовленные учебные блоки, можно составить практически любую траекторию для обучения студентов по заявленным компетенциям. Для этого необходимо из блочной структуры изъять ненужные блоки и вставить

требуемые, тем более, что трудоемкость блоков «по выбору» одинакова и время для их реализации также одинаково. Даже если потребуются провести более глобальные изменения, например, заменить два или три учебных блока, это не вызовет существенных затрат ресурсов и времени и не нарушит устойчивости проведения учебного процесса.

Выводы

1. Существующая форма учебных планов подготовки выпускников в сфере ВПО не позволяет эффективно и оперативно реагировать на изменение конъюнктуры требуемых компетенций выпускников в сфере бизнеса.

2. Формирование блочно-модульного учебного плана подготовки выпускников способствует созданию механизма оперативного реагирования вуза на запросы работодателя в плане подготовки выпускника с заданными компетенциями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ельцов В.В. Алгоритм формирования учебного плана подготовки бакалавра на основе компетентностного подхода / В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев // Проблемы университетского образования. Компетентностный подход в образовании: сб. материалов 4 Всерос. науч.-метод. конф., Тольятти, 10–11 дек. 2009 г. В 3 т. / под общ. ред. Г.Н. Тараносовой. – Тольятти, 2009. – Т. 1. – С. 118–129.
2. Ельцов В.В. Алгоритм и методика разработки образовательной программы инженерной подготовки инновационно-ориентированной личности / В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев // Инж. образование. – 2009. – № 5. – С. 78–85.
3. Ельцов В.В. Шерлок Холмс и образовательные стандарты третьего поколения / В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев // Там же. – 2011. – № 7. – С. 90–93.

Компетентностно-ориентированная система развития педагогического профессионализма преподавателей инженерного вуза

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
М.Г. Минин, Э.Н. Беломестнова, В.С. Паканова

В статье актуализируется проблема непрерывного развития педагогического профессионализма преподавателей инженерного вуза в условиях современного этапа развития высшего профессионального образования. Обосновывается необходимость модернизации существующей системы повышения квалификации научно-педагогических кадров. Обсуждается процесс становления компетентностно-ориентированной модульно-накопительной системы повышения квалификации преподавателей. Охарактеризован опыт реализации модульно-накопительной составляющей системы повышения квалификации.

Ключевые слова: инженерное образование, профессионально-педагогическая подготовка преподавателей, аттестация преподавателей, повышение квалификации, модульно-накопительная система, компетентностно-ориентированная система повышения квалификации.

Key words: engineering education, professional and pedagogical teacher training, the certification of teachers, training, modular-based retraining system, competence-oriented training system.



М.Г. Минин



Э.Н. Беломестнова



В.С. Паканова

Стратегическая цель инженерного образования в условиях перехода российской экономики на новый уровень – подготовка востребованных конкурентоспособных инженеров, способных самостоятельно формулировать цели, определять задачи и организовывать их выполнение [1,2].

Важным фактором, определяющим качество профессиональной подготовки выпускников инженерного вуза, является высокий уровень педагогического профессионализма преподавателей университета. Для подготовки выпускников, соответствующих требованиям социума, преподаватели должны быть готовы к проектированию и реализации основ-

ных образовательных программ, отвечающих требованиям ФГОС ВПО.

В условиях перехода на новую систему образования и реализации принципов компетентностного подхода к современному преподавателю инженерного вуза предъявляются повышенные требования в области педагогического проектирования, использования в образовательной практике современных педагогических технологий, организации контроля результатов обучения, создания и использования технологий электронного обучения и др. Всё это актуализирует проблему непрерывного развития педагогического профессионализма преподавателей высшей школы.

ТПУ, как национальный исследовательский университет, призван вносить весомый вклад в развитие кадрового потенциала высшей школы, в том числе посредством повышения квалификации научно-педагогических работников вузов РФ.

В ТПУ сформирована и успешно реализуется комплексная система непрерывного развития педагогического профессионализма преподавателей университета (далее Система), которая ориентирована на требования российских и международных стандартов, в том числе, таких как:

- государственные требования к преподавателю высшей школы [3];
- инженерно-педагогические компетенции преподавателя вуза, принятые Международным Мониторинговым комитетом IGIP [4].

Система включает следующие составляющие:

- дополнительную образовательную программу «Преподаватель высшей школы»;
- программу профессиональной переподготовки «Тестолог (специалист в области педагогических измерений)»;
- программу «Преподаватель высшей технической школы», аккредитованную в Российском Мониторинговом комитете IGIP;
- комплекс краткосрочных программ повышения квалификации (72 часа).

Краткосрочные программы повышения квалификации ориентированы на развитие ряда профессиональных компетенций преподавателей, прежде всего, таких как:

- способность научно-педагогических работников университета к разработке документов основных образовательных программ в соответствии с требованиями ФГОС ВПО;

- способность преподавателей продуктивно реализовать модули ООП нового поколения, обеспечить достижение компетентностно-ориентированных результатов обучения студентов;
- готовность научно-педагогических работников вузов к созданию и применению интерактивных образовательных ресурсов для организации учебного процесса и самостоятельной работы студентов на основе современных сервисов Интернета;
- готовность преподавателей реализовать продуктивное проектно-организованное обучение в структуре интегрированного учебного плана, способность подготовить выпускников университета к решению проблемных задач профессиональной деятельности;
- готовность преподавателей к проектированию, реализации и оценке качества самостоятельной образовательной деятельности студентов в лично-ориентированной образовательной среде.

В условиях проектирования и реализации основных образовательных программ нового поколения, в ситуации, когда закладываются основы образовательной модели выпускника исследовательского университета, появилась необходимость расширить спектр образовательных услуг в области повышения квалификации преподавателей и оптимизировать технологии их реализации. В соответствии с требованиями Стандарта ООП ТПУ «преподаватели университета, в рамках процедуры их аттестации на соответствие занимаемой должности, подтверждают свою квалификацию, согласно требованиям Положения об оценке компетенций научно-педагогических работников, участвующих в образовательной деятельности» [5].

Положение выделяет перечень компетенций преподавателей, при-

оритетное развитие которых необходимо для ведения образовательной деятельности в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Требования к компетенциям, изложенные в «Паспорте преподавателя ТПУ», учитывают специфику современного этапа развития высшего профессионального образования, в том числе, готовность преподавателя к формированию лично-ориентированной образовательной среды с приоритетом самостоятельной познавательной деятельности студентов, к организации проектной и исследовательской работы студентов, к проектированию образовательных программ и модулей (дисциплин) и др.

Положением предусмотрено, что оценка компетенций научно-педагогических работников, участвующих в образовательной деятельности, на соответствие Паспорту преподавателя ТПУ проводится, прежде всего, в рамках их аттестации на соответствие занимаемой должности. Решение о необходимости, направлении и сроках повышения квалификации принимается на основе комплексной оценки (включающей самооценку) уровня развития профессионально-педагогических компетенций преподавателя.

Для оперативной методической поддержки научно-педагогических работников университета, вовлечённых в процесс проектирования и реализации ООП нового поколения, разработан комплекс компетентно-ориентированных учебных модулей, как актуальная составляющая системы развития педагогического профессионализма преподавателей университета.

Наряду с развитием содержательной составляющей, предусмотрена модернизация форм и методов реализации системы повышения квалификации преподавателей. Перспективной в этом плане представляется модульная технология,

ориентированная на принципы продуктивности и накопительности.

Проект модульно-накопительной системы повышения квалификации (МНС ПК) научно-педагогических работников университета разрабатывался в несколько этапов.

Этап разработки структуры и содержания учебных модулей, ориентированных на развитие профессионально-педагогических компетенций, включённых в Паспорт преподавателя ТПУ, потребовал согласованной, командной работы педагогов, психологов, специалистов в области теории и практики педагогических измерений.

Особое внимание было уделено подготовке модулей, обеспечивающих развитие следующих компетенций преподавателей:

- Способность организовывать учебный процесс в лично-ориентированной (student-centered) образовательной среде с приоритетом самостоятельной познавательной деятельности студентов под руководством преподавателя (learning) по отношению к традиционному преподаванию учебных дисциплин (teaching) (К3).
- Способность проектировать образовательные программы и модули (дисциплины) в соответствии с ФГОС ВПО и Стандартом ООП ТПУ, определять их цели, планировать результаты обучения и выбирать оптимальные стратегии их достижения во взаимодействии с работодателями и стратегическими партнерами университета (К6).
- Готовность применять современные образовательные технологии, оптимально сочетающие различные формы организации учебного процесса и методы активизации познавательной деятельности студентов для эффективного достижения запланированных результатов обучения и целей образовательных программ (К9).

- Способность использовать современные информационно-коммуникационные средства и технологии, в том числе компьютерные и сетевые (Internet), для организации учебного процесса и самостоятельной работы студентов (K10).
- Готовность применять адекватные и объективные методы и средства для контроля и оценки достижения студентами/выпускниками результатов обучения и целей образовательных программ, в том числе профессиональных и универсальных компетенций выпускников (K11).

На развитие способностей преподавателей проектировать образовательные программы и организовывать учебный процесс в студентоцентрированной образовательной среде (K3 и K6) ориентированы следующие модули:

- «Проектирование основных образовательных программ».
 - «Проектирование и реализация компетентностно-ориентированных модулей основной образовательной программы».
 - «Организация обучения студентов по индивидуальным образовательным программам».
 - «Планирование содержания контроля результатов обучения по учебной дисциплине в логике компетентностного подхода».
 - «Организация самостоятельной образовательной деятельности студентов».
 - «Педагогический дизайн учебных изданий нового поколения».
- Развитие компетенций K9 и K10, определяющих способности преподавателей создавать и реализовать возможности современной образовательной среды вуза, призваны обеспечить модули:
- «Современные аудиовизуальные технологии в учебном процессе вуза».

- «Использование интерактивного демонстрационного оборудования в учебном процессе».
- «Технологии интерактивного обучения».
- «Создание электронных учебных изданий в формате html».
- «Электронный учебно-методический комплекс как персональная образовательная среда преподавателя».
- «Технология создания и использования FLASH в учебном процессе».
- «Разработка электронного учебно-методического комплекса в обучающей среде Moodle» и др.

Способность применять адекватные и объективные методы и средства для контроля и оценки достижения студентами результатов обучения (K11) обеспечивают несколько модулей, разработанных на основе современных теорий педагогических измерений (теории конструирования тестовых материалов, теории моделирования и параметризации тестов, теории адаптивного тестирования):

- «Разработка фондов оценочных средств».
- «Проектирование и разработка оценочных средств самостоятельной работы студента».
- «Разработка тестовых материалов».

Целевая направленность, логическая завершенность содержания, оперативность оценки результатов обучения – отличительные признаки модулей. Методические кейсы модулей включают: информационную базу, лекции-презентации, анкеты и опросники, задания, примеры, образцы работ слушателей.

Второй этап проекта создания МНС ПК включал разработку модели организации учебного процесса, ориентированной на принцип личностно-ориентированного подхода, принцип

продуктивности и накопительности, предполагающий суммирование трудоёмкости учебных модулей.

В соответствии с разработанной схемой преподавателям предоставляется возможность самостоятельно конструировать пролонгированный индивидуальный образовательный маршрут, основанием для которого являются результаты предварительного анкетирования преподавателей. Процедура анкетирования предполагает самооценку преподавателем уровня развития той или иной компетенции и консультацию специалистов по вопросам выбора модулей повышения квалификации и формирования структуры индивидуального плана.

Конструирование образовательного маршрута предусматривает разработку индивидуального плана повышения квалификации трудоёмкостью 2 кредита (72 часа), состоящего из учебных модулей, выбранных преподавателем в соответствии с характером проблемных задач, возникающих в процессе проектирования и реализации образовательных программ (трудоёмкость модулей 0,4 - 0,5 кредита).

Этап реализации МНС ПК начат в 2011 году, когда было организовано обучение преподавателей по модульной программе «Основные направления совершенствования образовательного процесса в вузе».

Базовый блок программы включает модули: «Проектирование образовательных программ на основе планирования компетенций специалистов», «Организация учебного процесса на основе кредитно-рейтинговой системы», «Проектирование компетентностно-ориентированного учебного модуля (дисциплины)».

В структуру вариативного блока входят 11 модулей, такие как: «Педагогическое проектирование», «Педагогическая толерантность в профессиональной культуре преподавателя университета», «Социально-

психологические аспекты воспитания студентов», «Создание позитивной коммуникативной среды обучения», «Разработка фонда оценочных средств», «Организация обучения студентов по индивидуальным образовательным программам», «Электронный УМК – персональная образовательная среда преподавателя», «Технологии Web 2.0 в ООП» и др.

Преподавателям университета была представлена возможность формирования индивидуального маршрута освоения программы, путём выбора модулей вариативного блока и определения проблемно-тематической направленности аттестационной работы. Опыт реализации такого варианта программы показал, что в этом случае обеспечивается более высокий уровень мотивации и продуктивности работ слушателей. Вместе с тем, выявлена необходимость углубления дифференцированного подхода непосредственно в процессе освоения программы.

Положением о повышении квалификации сотрудников ТПУ [6] МНС ПК закреплена как возможная альтернатива традиционной форме реализации повышения педагогического профессионализма преподавателей университета.

К настоящему времени функционирующая в ТПУ МНС ПК включает 30 проблемно-ориентированных образовательных модулей повышения квалификации преподавателей. Перечень модулей с их краткой аннотацией представлен на сайте кафедры инженерной педагогики ТПУ. По модулям разработаны методические кейсы, включающие информационную базу, лекции-презентации, анкеты, задания.

В рамках МНС ПК в ТПУ обучаются сотрудники всех подразделений университета. Выполнение программы каждого модуля подтверждается сертификатом установленного образца. К настоящему времени по резуль-

татам освоения учебных модулей выдано 150 сертификатов.

Анализ результатов проекта показал эффективность МНС ПК в плане реализации личностно-ориентированного подхода к формированию индивидуальных планов повышения квалификации, проблемной ориентации индивидуальных программ и практической направленности выполняемых индивидуальных заданий.

Определены направления работ, обеспечивающие совершенствование МНС ПК. Предусмотрено расширение перечня образовательных модулей и развитие их учебно-методического сопровождения.

В контексте реализации Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров, актуализируется задача подготовки комплекса учебных модулей, ориентированных на преподавателей, обеспечивающих дополнительные профессиональные образовательные программы повышения квалификации инженерных кадров [7]. В контексте решения этой задачи разрабатываются модули, посвященные проблеме обучения взрослых («Дидактика обучения взрослых», «Психологические аспекты андрагогики») и тренинги по созданию сценариев интерактивных учебных занятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Путин В.В. Нам нужна новая экономика [Электронный ресурс] // Ведомости: электрон. период. изд. – 2012. – 30 янв. – URL: http://www.vedomosti.ru/politics/news/1488145/o_nashih_ekonomicheskikh_zadachah?full#cut, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.12.12).
2. Материалы экспертного семинара «Формирование национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» [Электронный ресурс] / Ассоц. инж. образования России (АИОР): [офиц. сайт]. – [М.], 2012. – URL: <http://aeer.ru/ru/trening12.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.12.12).
3. Государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки для получения дополнительной квалификации «Преподаватель высшей школы» [Электронный ресурс] // Элементы большой науки: [сайт науч-попул. проекта]. – [М.], 2005-2011. – URL: <http://elementy.ru/Library9/Treb.htm?context=28887>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.12.12).
4. Report: офиц. журн. IGIP / Междунар. о-во по инж. педагогике (IGIP); под ред. В.М. Приходько. – 2006. – № 34. – 51 с.
5. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ): сб. нормативно-произв. материалов / под. ред. А.И. Чучалина. – Томск, 2012. – 206 с.
6. Положение о дополнительном профессиональном образовании (повышении квалификации) сотрудников ТПУ. – Томск, 2012. – 16 с.
7. Президентская программа повышения квалификации инженерных кадров. – Министерством образования и науки РФ, 2012. – URL: <http://engineercadry.ru/node/188>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.12.12).

О подходе к совершенствованию содержания образовательных программ в области информационных и коммуникационных технологий

Псковский государственный университет
С.М. Вертешев, Ю.В. Бруттан, И.В. Антонов

Рассмотрена проблема несоответствия образовательных программ в области информационных и коммуникационных технологий требованиям и условиям отрасли. Предложены практические шаги по организации информационного взаимодействия российских вузов и ведущих ИТ-компаний с целью совершенствования содержания образовательных программ в области информационных и коммуникационных технологий.

Ключевые слова: совершенствование содержания образовательных программ, информационные и коммуникационные технологии, взаимодействие ИТ-компаний с российскими вузами.

Key words: educational program improvement, information technologies, cooperation between IT companies and Russian universities.



С.М. Вертешев



Ю.В. Бруттан



И.В. Антонов

Введение

Сфера информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является наиболее динамично развивающейся отраслью. Для обеспечения соответствия профессиональной подготовки в вузах условиям и потребностям этой отрасли требуется регулярное обновление образовательных программ подготовки специалистов в сфере ИКТ. Подобная ситуация является достаточно нетипичной для высшего образования в целом и достижение успешных результатов в этом направлении требует определенных организационных шагов и усилий со стороны руководства и профессорско-преподавательского состава вузов.

Помимо необходимости регулярного повышения квалификации преподавателей, к важнейшим шагам в этом

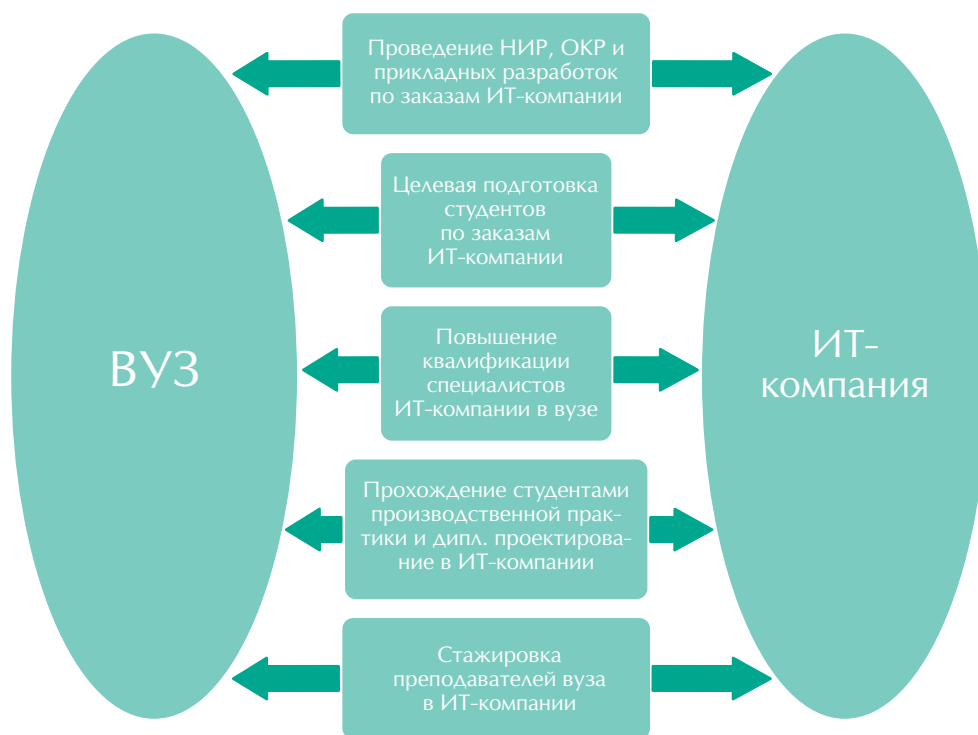
направлении относится изучение спроса и потребностей ведущих предприятий и компаний отрасли в отношении содержания изучаемых учебных курсов, а также учет их требований к навыкам, умениям и компетенциям выпускников вузов.

Формы влияния предприятий отрасли на содержание образовательных программ

В Псковском государственном университете проведено исследование форм и масштабов взаимодействия с вузами России ведущих российских компаний в сфере информационных и коммуникационных технологий [1].

Основные направления взаимодействия вузов с ИТ-компаниями представлены на рис. 1.

Рис. 1. Основные направления взаимодействия вузов с ИТ-компаниями



В рамках выполненной НИР, в частности, проводилось анкетирование и интервьюирование представителей ИТ-компаний, включавшее в себя вопросы, связанные с имеющейся практикой и актуальными потребностями компаний в отношении формирования образовательных программ вузов по направлениям ИКТ.

Как показали результаты исследования, влияние ИТ-компаний на содержание образовательных программ в настоящее время осуществляется в следующих основных формах:

- Разработка и внедрение совместных образовательных программ компаний и вузов (бакалавриат, магистратура, краткосрочные курсы и мастер-классы в сфере ИКТ).
- Организация специализированных курсов, ориентированных на обучение студентов техноло-

гиям, разработанны или используются компаниями.

Однако, представители ИТ-компаний отмечали в комментариях, что в настоящее время нередко наблюдается недостаточный уровень профессиональных знаний молодых специалистов по основным направлениям современных информационно-коммуникационных технологий в целом, изучаемых в вузах в рамках существующих образовательных программ подготовки специалистов соответствующего профиля. В качестве насущных рекомендаций представителями ИТ-компаний были высказаны пожелания о необходимости более широкого изучения студентами вузов облачных технологий, технологий распределённых вычислений, языка программирования Java, платформы .NET компании Microsoft, технологий ERP-систем.

Система информационного взаимодействия вузов с ИТ-компаниями

В интервью представителей ведущих ИТ-компаний высказывалось пожелание о разработке единого информационного ресурса для организации и сопровождения взаимодействия российских ИТ-компаний с вузами.

Такой ресурс должен будет обеспечивать размещение предложений и запросов ИТ-компаний по образовательным программам в сфере информационных технологий, по планируемому и текущим научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам, а также по трудоустройству и практике студентов соответствующих специальностей. Проектирование и реализация сетевой информационной системы с указанными выше функциями представляется авторам перспективным вариантом решения задачи по информационному обеспечению и координации с работодателями процесса обновления образовательных программ подготовки специалистов в сфере ИКТ.

Основные модули информационной системы, которая будет реализовывать указанные выше задачи, представлены на рис. 2.

Доступ к информации, размещаемой в системе, будет возможен как с

выбором конкретного региона нахождения вузов и ИТ-компаний, так и без региональных ограничений. На данном информационном ресурсе вузами будет размещаться информация об их текущих образовательных программах подготовки специалистов по профильным для ИТ-отрасли специальностям. Работая с этой информацией, представители компаний смогут размещать в системе свои замечания, пожелания и предложения по корректировке текущих образовательных программ, а вузы рассматривать и учитывать эти предложения в процессе дальнейшего совершенствования содержания образовательных программ в области информационных и коммуникационных технологий.

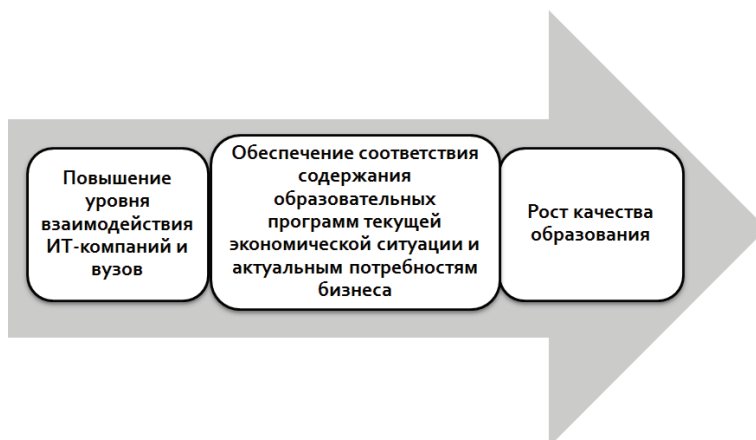
Заключение

Предложенный авторами в данной работе подход позволит оперативно учитывать в образовательных программах по направлениям ИКТ тенденции развития современных информационно-коммуникационных технологий, а значит, вести подготовку квалифицированных специалистов, знающих и владеющих технологиями, соответствующими требованиям работодателей отрасли (рис. 3).

Рис. 2. Основные модули информационной системы для организации взаимодействия вузов с российскими ИТ-компаниями



Рис. 3. Ожидаемые результаты от использования сетевой информационной системы



ЛИТЕРАТУРА

1. Бруттан Ю.В. Оценка эффективности взаимодействия вузов и ИТ-компаний / Ю.В. Бруттан, С.М. Вертешев, А.Н. Федосеев // Вестн. Псков. гос. ун-та. Сер.: Экономические и технические науки. – 2012. – Вып 2. – С. 122–126.

Подготовка специалистов по безопасности инновационного бизнеса в соответствии с формированием новой доктрины инженерного образования в России

Иркутский государственный технический университет
А.П. Стерхов

В статье рассматриваются проблемы обеспечения безопасности инновационного бизнеса в соответствии с формированием новой доктрины инженерного образования в России. Показывается, что для этого необходимо обладать системными знаниями в области экономики, права и техники. Наиболее предпочтительной является подготовка специалистов (бакалавров, магистров) по профилю и по магистерской программе «Управление безопасностью инновационного бизнеса». Рассматриваются основные проблемы при подготовке специалистов по данному направлению, и формулируются основные задачи, которые необходимо для этого решить.

Ключевые слова: комплексная безопасность, инновационный бизнес, специалист по безопасности, проблемы, основные задачи.

Key words: integrated safety, innovative business, safety specialist, problems, main objectives.



А.П. Стерхов

Процессы, происходящие в нашей стране на рубеже конца XX – начала XXI века, связанные со сменой собственности и структурной перестройкой экономики, привели к острому дефициту квалифицированных специалистов в области обеспечения безопасности предпринимательской деятельности. В особой мере это касается инновационного бизнеса.

В первую очередь, это происходит из-за недостаточной научно-теоретической и методологической базы безопасности бизнеса, включающей массу вопросов правового, экономического, информационного, технического и других направлений подготовки.

Изучение данной проблемы показывает, что существующие в насто-

ящее время государственно-правовые механизмы, традиционные методы обеспечения безопасности бизнеса оказываются мало эффективными и даже неприемлемыми для организации защиты законных интересов предпринимательства.

В числе причин и условий неудовлетворительного состояния безопасности предпринимательства можно отметить несовершенство нормативно-правовой базы в области обеспечения безопасности предпринимательской деятельности, отсутствие необходимой корректировки законодательства, организационная слабость механизмов согласования интересов государства и предпринимателей, несовершенство института

страхования предпринимательских рисков, явняя недостаточность квалифицированного юридического консультирования. Эффективному построению системы защиты компании, как правило, мешает невысокий уровень знаний у сотрудников по этому вопросу, дефицит профессиональных кадров, способных эффективно построить систему безопасности компании, отсутствие практического опыта работы, должной литературы и учебных заведений, готовящих специалистов по безопасности коммерческого предприятия.

Существующие публикации по данной теме позволяют сделать вывод, что концепция обеспечения комплексной безопасности бизнеса в настоящее время только формируется [1]. В подавляющем большинстве авторы рассматривают отдельные направления обеспечения безопасности, связанные с правовой защитой бизнеса, технической, информационной, экономической, экологической и другими направлениями безопасности.

При этом квалифицированный специалист в области безопасности бизнеса должен, прежде всего, обладать системными знаниями в области экономики, права и техники [3]. Он должен хорошо разбираться как в вопросах производственного менеджмента, так и в тонкостях управления персоналом; ориентироваться как в вопросах частного права, так и информационно-аналитической деятельности, включая вопросы социальной инженерии.

Поскольку специалисту в области безопасности бизнеса необходимы знания и умения инженера, менеджера, экономиста и юриста, то в качестве базового образования можно получить любое из названных. Однако, для обеспечения безопасности инновационного бизнеса наиболее предпочтительным будет инженерное образование. При этом наиболее желательной будет подготовка инженеров-менеджеров по профилю и по магистерской программе «Управление безопасностью

инновационного бизнеса». Одним из аргументов в пользу этого является тенденция быстрого развития технологии систем безопасности, что требует подготовки менеджеров с более высокой технической и технологической культурой. С другой стороны, в современных условиях обеспечение безопасности предприятия и хозяйственной системы в целом напрямую определяется разработкой и внедрением инноваций в производственный процесс. На долю технологий, изделий и оборудования, полученных с использованием новейших знаний и технологических решений, в развитых странах приходится от 70 до 85% прироста ВВП [2].

В качестве вероятной можно также рассматривать подготовку инженеров-экономистов по профилю и по магистерской программе «Управление безопасностью бизнеса». Это связано с тем, что практически все решения правового, информационного, экономического, экологического, технического или технологического обеспечения безопасности можно оценить «рублём».

Основными проблемами при подготовке специалистов по безопасности инновационного бизнеса в настоящее время являются:

- отсутствие утвержденных органами образования государственных стандартов на подготовку специалистов данной категории;
- отсутствие должностей и профессиограмм для специалистов в области безопасности бизнеса в Классификаторе должностей рабочих и служащих, рекомендованных к использованию в структурах любых форм собственности. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (сокращенно ОКПДТР) является составной частью Единой системы классификации и кодирования информации (ЕСКК) Российс-

кой Федерации, подготовлен в рамках выполнения Государственной программы перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учёта и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики;

- отсутствие научно-обоснованных рекомендаций по включению в организационную структуру хозяйствующего субъекта специалистов по безопасности бизнеса, их статусе, функциях и должностных обязанностей;
- недостаточность методологического обеспечения комплексной безопасности инновационного бизнеса;
- наличие ряда проблем в нормативно-правовом обеспечении безопасности инновационного бизнеса.

Для решения обозначенных выше проблем необходимо, прежде всего, решить следующие задачи:

- разработать теоретико-методологические основы обеспечения комплексной безопасности инновационного бизнеса;
- в рамках данной теории разработать концепцию обеспечения комплексной безопасности бизнеса;
- сформировать политику обеспечения комплексной безопасности бизнеса;
- ввести в квалификационные справочники должностей работников в сфере обеспечения безопасности бизнеса различных форм собственности, их профессиограмм и должностных обязанностей;
- разработать и утвердить органами образования профессиональные требования к подготовке специалистов (бакалавров, магистров) по безопасности бизнеса;

- ввести соответствующие специальности и специализации в государственный образовательный стандарт;
- разработать учебно-методические материалы по обеспечению комплексной безопасности бизнеса для качественного обеспечения учебного процесса;

Оптимальным вариантом решения проблем безопасности бизнеса явилась бы разработка проекта нового федерального закона о защите предпринимательства как базового специального нормативного правового акта, посвященного данному вопросу. В рамках этого закона необходимо заложить основные принципы формирования систем безопасности предпринимательства, основные направления защиты предпринимательской деятельности, основные способы обеспечения безопасности бизнеса. При этом главным в обеспечении безопасности бизнеса должны являться экономические механизмы, а не государственная правоохранительная деятельность.

Эффективное решение вопросов безопасности бизнеса нуждается в создании комплексной системы управления безопасностью, где должны совмещаться усилия государства и его специальных органов, а также самих субъектов экономической деятельности. Для координации этих работ можно создать Советы по безопасности бизнеса различного уровня: при Правительстве РФ, при главах региональных Правительств и другие.

В сфере безопасности должен работать своеобразный, глубоко структурированный рынок услуг. При этом меры, которые могут быть приняты по непосредственной защите предпринимателя от тех или иных угроз, безусловно, необходимы, но не являются единственной гарантией его безопасности. Поэтому «рынок» безопасности, по большому счету, должен включать и другие гарантии, связанные со стабильностью отношений и обеспечением условий развития

предпринимательства. Каждая из этих гарантий требует дальнейшей законодательной конкретизации [3]. Реализация этих мер позволит расчистить поле для бизнеса и будет способствовать его более комфортному ведению.

На основании всего вышесказанного, можно отметить, что подготовку специалистов по обеспечению комплексной безопасности инновационного бизнеса было бы логично вести в рамках национальных исследовательских технических универси-

тетов. С одной стороны, российские исследовательские университеты являются одними из центров фундаментальной науки. С другой стороны, они являются кадровой основой инновационного развития.

От качества осуществления учебного процесса в этом случае будет зависеть не только будущее данного вида деятельности, но и формирование благоприятной инновационной среды для предпринимательства нашей страны в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров О.Ю. Обеспечение комплексной безопасности предпринимательской деятельности. Теория и практика / О.Ю. Захаров. – М.; Владимир, 2008. – 320 с.
2. Иванов С.А. Инновационный потенциал развития экономической безопасности хозяйственной системы / С.А. Иванов, Е.Я. Осип // Вестн. С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России. – 2009. – № 2. – С. 120–133.
3. Стерхов А.П. Комплексная безопасность бизнеса и основные проблемы её обеспечения // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. – 2012. – № 11. – С. 270–277.

Подготовка и переподготовка специалистов по реконструкции зданий и сооружений

Томский государственный архитектурно-строительный университет
В.С. Плевков, И.В. Балдин, Д.Г. Уткин

В данной статье показана актуальность подготовки и переподготовки инженерных кадров в области реконструкции зданий и сооружений. Представлены разработки кафедры железобетонных и каменных конструкций ФБОУ ВПО ТГАСУ, обеспечивающие методическую основу подготовки высококачественных специалистов в строительной отрасли.

Ключевые слова: подготовка и переподготовка специалистов, реконструкция, строительство, восстановление и усиление, учебные пособия.

Key words: specialist training and retraining, reconstruction, construction, restoration and strengthening, manual.



В.С. Плевков



И.В. Балдин



Д.Г. Уткин

Проблема повышения качества проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений из железобетона по-прежнему актуальна и имеет большое хозяйственное значение.

Так как проблема проектирования, восстановления и усиления железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений приобретает в последние годы широкий размах, то возникла необходимость подготовки бакалавров и магистров, аспирантов и докторантов, а также переподготовки инженеров-строителей по данному профилю. Такие работы в настоящее время проводятся в Томском государственном архитектурно-строительном университете.

В ТГАСУ в настоящее время проводится подготовка инженеров-строителей по специальности «Реконструкция, техническая эксплуатация зданий и управление недвижимостью», а также переподготовка инженеров-строителей в институте повышения квалифи-

кации. Кафедра ЖБК принимает активное участие в этих работах.

При переходе на двухуровневую систему образования появилась необходимость более углубленной подготовки магистров, в связи с чем разработаны и постоянно совершенствуются новые технологии и методики обучения. Введен ряд новых дисциплин, включающих в себя изучение нестандартных подходов при реконструкции, новых методов и средств диагностики технического состояния, восстановления и усиления строительных конструкций зданий и сооружений.

Студенты пятого курса специальности «Промышленное и гражданское строительство» строительного факультета выполняют курсовую работу по «Реконструкции зданий и сооружений», в которой студенту предлагается разработать и рассчитать варианты усиления железобетонной плиты перекрытия, неразрезного ригеля перекрытия и сборной колонны многоэтажного

промышленного здания. За основу берется выполненный студентом на четвертом курсе курсовой проект по теме «Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий», в котором изменяются входные параметры. Например, предлагается оценить несущую способность конструкций и разработать варианты усиления конструкций в результате увеличения временной нагрузки на перекрытие, что часто встречается в реальных зданиях при изменении их функционального назначения при реконструкции. Другие задания содержат изменившиеся параметры по уменьшенной в процессе эксплуатации прочности бетона и сниженному диаметру арматуры в результате коррозии.

На лекциях и практических занятиях студентам показываются презентации с практическими примерами результатов обследования реальных зданий и сооружений, в строительных конструкциях которых встречаются аналогичные дефекты и повреждения. Также показываются фото с выполненными усилениями несущих поврежденных строительных конструкций зданий и сооружений для наглядного понимания выполняемого задания.

В рамках производственных и инженерных практик студенты самостоятельно или в команде принимают участие в обследовании технического состояния реальных зданий и сооружений, в ходе которого выявляют конструктивное решение, фиксируют дефекты и повреждения, составляют дефектные ведомости, определяют прочностные характеристики материалов конструкций, оценивают несущую способность несущих строительных конструкций. Далее студенты на основании существующих пособий самостоятельно разрабатывают новые варианты усиления и восстановления поврежденных конструкций и защищают свой отчет по практике.

Во время обучения в магистратуре по соответствующей программе

«Реконструкция зданий и сооружений», происходит более глубокое изучение особенностей и приемов реконструкции зданий и сооружений. За время обучения магистрант самостоятельно накапливает опыт обследования, проектирования вариантов усиления и восстановления различных строительных конструкций. При этом магистрант при подготовке выпускной квалификационной работы не ограничивается существующим объемом накопленных знаний в области реконструкции, но и разрабатывает новые средства и методы усиления и восстановления конструкций, на основе которых получает патенты на полезную модель и изобретения. В частности, в настоящее время, научным коллективом с участием двух магистрантов разработано пособие, посвященное оценке технического состояния, восстановлению и усилению железобетонных конструкций зданий и сооружений с применением фибробетона.

В Томском государственном архитектурно-строительном университете осуществляется комплексный анализ научно-исследовательских работ, направленных на разработку конструктивных решений и методов расчета железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, накоплен практический опыт по разработке проектно-конструкторских решений, используемых при реконструкции зданий и сооружений, подготовлен ряд монографий и пособий [1...5], получены авторские свидетельства и патенты. При подготовке пособий ставилась цель – наглядно, в доступной форме показать специалистам способы оценки технического состояния, расчета, восстановления и усиления железобетонных строительных конструкций зданий и сооружений. При этом сделана попытка методологического единства в рассмотре-

нии вопросов расчета, проектирования, восстановления и усиления бетонных, железобетонных, каменных и армокаменных конструкций.

Разработки кафедры «Железобетонные и каменные конструкции» Томского государственного архитектурно-строительного университета получили положительные отзывы от специалистов проектных, строительных и других организаций, ведущих вузов стран СНГ. 5 пособий рекомендованы Минобрнауки и Учебно-методическим объединением вузов РФ по образованию в качестве учебных пособий для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство».

На основе опыта обследования, теоретических и экспериментальных исследований разработано несколько программных комплексов для персональных компьютеров, позволяющих решать вопросы, связанные с расчетом, проектированием, оценкой технического состояния, выбором и разработкой вариантов усиления и восстановления железобетонных и каменных конструкций.

Программные комплексы позволяют осуществлять просмотр возможных дефектов и повреждений железобетонных и каменных конструкций, выбор вариантов усиления и восстановления. Всего в базу данных комплексов заложено более тысячи вариантов восстановления и усиления железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.

Использование программных комплексов позволяет сократить трудоемкость и затраты времени при выполнении проектных работ по проектированию железобетонных и каменных конструкций.

Таким образом, задача подготовки и переподготовки бакалавров, специалистов и магистров по реконструкции зданий и сооружений является весьма актуальной в настоящее время. На кафедре «Железобетонные и каменные конструкции» ТГАСУ постоянно совершенствуются и реализуются новые технологии и методы как теоретического, так и практического обучения студентов по данной специальности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальганов А.И. Восстановление и усиление ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений / А.И. Мальганов, В.С. Плевков. – Томск, 2002. – 391 с.
2. Альбом конструктивных решений по сейсмоусилению каменных зданий и сооружений / Г.П. Тонких, А.С. Морозов, К.А. Демидов [и др.]; под общ. ред. Г.П. Тонких, О.В. Кабанцева. – Томск, 2010. – 114 с.
3. Плевков В.С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений / В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин; под ред. В.С. Плевкова. – М., 2011. – 316 с.
4. Плевков В.С. Лабораторные работы по курсу «Железобетонные и каменные конструкции» / В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин; под ред. В.С. Плевкова. – М., 2008. – 189 с.
5. Оценка технического состояния, восстановление и усиление железобетонных конструкций зданий и сооружений с применением фибробетона / В.С. Плевков, И.В. Балдин, А.И. Мальганов, Д.Г. Уткин; под ред. В.С. Плевкова. – Томск, 2012. – 143 с.

Требование к организации научно-исследовательской работы студентов государственным образовательным стандартам третьего поколения

Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
В.Н. Фёдоров

В государственных образовательных стандартах третьего поколения при организации научно-исследовательской работы студента рекомендуется равное внимание отнест к общекультурным и профессиональным компетенциям, но при этом формирование студента, как исследователя, происходит на конечном этапе обучения – при подготовке его к итоговой государственной аттестации.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа студента, компетенции, государственный образовательный стандарт.

Key words: student research work, competences, Federal State Educational Standard.



В.Н. Фёдоров

Государственные образовательные программы (ГОС) третьего поколения несколько изменили требования к условиям реализации основной образовательной программы (ООП) бакалавриата, в частности, к научно-исследовательской работе (НИР). ГОС требуют способствовать развитию научных студенческих обществ и широко использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий, что должно привлечь студентов к участию в НИР. Удельный вес таких занятий должен составлять не менее 20% от общего объема аудиторных занятий.

Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом (ЛЭТИ) в 2009 году был разработан ГОС третьего поколения по направлению 210400 «Радиотехника» уровня бакалавриата [1]. Сроки обучения составляют 4 года, а трудоемкость – 240 зачетных единиц (з.е.), которую можно оценить, примерно, в 36 академических часов (а.ч.), сравнив трудоемкость бакалавриата

ГОС 3 поколения с ГОС 2 поколения аналогичных специальностей.

Бакалавры по направлению подготовки 210400 «Радиотехника», в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой, могут выполнять шесть видов профессиональной деятельности, одна из которых – научно-исследовательская. Следовательно, трудоемкость подготовки студента к научно-исследовательской работе (НИР) можно оценить в 40 з.е. Она включает в себя:

1. Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (8 з.е.);
2. Моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (8 з.е.);
3. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств (8 з.е.);

4. Составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований (8 з.е.);

5. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок (8 з.е.).

Порядок проведения НИР регламентируется ГОСТ 15.101–80 и определяют их как комплекс теоретических и (или) экспериментальных исследований, проводимых с целью получения обоснованных исходных данных, изыскания принципов и путей создания (модернизации) продукции [2].

Научно-исследовательские работы (НИР) можно разделить на фундаментальные, поисковые и прикладные. При этом фундаментальные и поисковые НИР осуществляют генерацию идей, которые могут трансформироваться в проекты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

Очевидно, что подавляющее большинство выпускников будут заниматься инновационной деятельностью, прикладными НИР или близкими к ним работами, даже если не будут работать в научных организациях.

В требованиях к результатам освоения основных образовательных программ (ООП) бакалавриата вводятся новое понятие – компетенции, которые определяются, как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. Компетенции делятся на общекультурные (ОК) и профессиональные (ПК).

Из 19 ОК направления 210400 «Радиотехника» – шесть (32%) определяют успешность научно-исследовательской деятельности:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13).

Из 32 ПК – семь (22%) можно отнести к способности студента к научно-исследовательской деятельности:

- способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе, с использованием стандартных пакетов прикладных программ (ПК-19);
- способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-20);
- готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов (ПК-21);

- умеет внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22);
- способен организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-23).

Таким образом, из 51 компетенции – тринадцать (26%) необходимы для успешной и плодотворной научно-исследовательской работы выпускника.

Основная образовательная программа (ООП) бакалавриата предусматривает изучение шести блоков дисциплин, которые формируют следующие компетенции, относящиеся к НИР:

- Б1 – гуманитарный, социальный и экономический цикл: ОК-1...ОК-3, всего 3;
- Б2 – математический и естественнонаучный цикл: ОК-10, всего 1;
- Б3 – профессиональный цикл: ОК-13, ПК-6, ПК-18...ПК-21, ПК-23, всего 7;
- Б4 – физическая культура: нет.
- Б5 – учебная и производственная практики: ОК-3, ОК-13, ПК-20, ПК-23, всего 4;
- Б6 – итоговая государственная аттестация: ОК-1...ОК-3,

ОК-10, ОК-12, ОК-13, ПК-6, ПК-18...ПК-22, всего 12;

В табл. 1 и 2 приведены сравнительные значимости общекультурных и профессиональных компетенций для подготовки студента к научно-исследовательской работе. Из них следует, что в формировании будущего исследователя основную роль, в соответствии с ГОС ВПО, должны играть, в первую очередь, итоговая государственная аттестация (12 компетенций), профессиональный цикл (7 компетенций), практики (4 компетенции) и гуманитарный, социальный и экономический цикл (3 компетенции).

Как ни странно, математический и естественнонаучный цикл на становление исследователя практически не должен влиять.

Из них 50% нагрузки составляет вариативная (определяемая вузом) часть. Учебная и производственная практики могут являться научно-исследовательской работой. Итоговая государственная аттестация обобщает изучение дисциплин в выпускной квалификационной работе, которая должна содержать элементы НИР в большом объеме.

Таблица 1. Сравнительная значимость общекультурных компетенций для подготовке студента к НИР

	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-11	ОК-12	ОК-13	Итого:
Б1	x	x	x				3
Б2				x			1
Б3						x	1
Б5			x			x	2
Б6	x	x	x	x	x	x	6
Всего:	2	2	3	3	1	2	13

Таблица 1. Сравнительная значимость общекультурных компетенций для подготовке студента к НИР

	ПК-6	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	Итого:
Б1								0
Б2								0
Б3	x	x	x	x	x		x	6
Б5				x			x	2
Б6	x	x	x	x	x	x		6
Всего:	2	2	2	3	2	1	2	14

Программы научно-исследовательской работы (для практик) должны предоставить возможность обучающимся:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- выступать с докладом на конференции и т.д.

Реализация ООП бакалавриата в области НИР должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими ученую степень доктора наук (или степень PhD) и/или ученое звание профессора, систематически занимающимися научной деятельностью.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к сети Интернет, комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из 3 наименований отечественных и не менее 2 наименований зарубежных журналов, а также обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

В области материально-технического обеспечения учебного процесса, минимально необходимый для реализации бакалаврской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории, оснащенные современной изме-

рительной аппаратурой, средствами вычислительной техники, промышленными образцами приборов и систем и специализированными установками исследовательского назначения.

Время для доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы должно составлять для каждого студента не менее 2-х часов в неделю.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Таким образом, в действующих государственных образовательных стандартах высшей профессиональной школы (ГОС ВПО) третьего поколения значительно преобладают когнитивные компоненты, а деятельностные (профессиональные компетенции) представлены в объеме, не превышающем 50%.

Между тем, не проявлено различие компетенций по уровням ВПО (бакалавриат, специалитет, магистратура). Компетенции у выпускников различных уровней заданы во многих случаях практически идентично.

Для реализации НИР бакалавриата (организации учебной и производственной практик, кадрового обеспечения, учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения учебного процесса) необходимо существенное изменение в порядке прохождения практик, подбора и расстановки кадров. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение учебного процесса следует вести непрерывно, с учетом изменяющихся условий рынка труда, появления новых технологий и направлений исследований.

Также необходимо решить юридические вопросы, в частности, об эквивалентности ученых степеней.

ЛИТЕРАТУРА

1. ФГОС ВПО по направлению 210400 «Радиотехника» (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 22 дек. 2009 г. № 814 // Рос. образование: федерал. образоват. портал. – М., 2002–2012. – URL: http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_09/rm814-1.pdf, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 15.12.2012).
2. ГОСТ 15.101-98. Порядок выполнения научно-исследовательских работ [Электронный ресурс]. – Взамен ГОСТ 15.101-80; введ. 01.07.2000; переизд. 2003 г. – Минск, 2003. – 5 с. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost8517.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 15.12.2012).

Роль и место курса «Теоретическая механика» в подготовке современного инженера-механика

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
А.К. Томилин

В статье излагаются организационно-методические вопросы, связанные с преподаванием курса Теоретической механики студентам инженерных специальностей в современных условиях. Обращается внимание на фундаментальное значение этого курса. Обсуждаются методы и формы организации лекционных и практических занятий.

Ключевые слова: Национальная доктрина инженерного образования, Теоретическая механика, методика преподавания, педагогическое тестирование, web-технологии.

Key words: National Doctrine of engineering education, theoretical mechanics, teaching methods, educational testing, web-technology.



А.К. Томилин

Одним из принципов Национальной доктрины инженерного образования [1], разрабатываемой Ассоциацией инженерного образования России, является переход на новые образовательные технологии в подготовке инженеров. В широком смысле этот принцип предполагает: «...поиск и создание нетрадиционных технологических, социальных и педагогических решений, использование идей и принципиально новых «высоких», обеспечивающих многократное повышение эффективности педагогического и учебного труда, технологий, создание технологий массового «производства талантов», использование дистанционного обучения» [1].

В настоящей публикации излагаются организационно-методические вопросы, связанные с преподаванием курса «Теоретическая механика» студентам инженерных специальностей в современных условиях.

Кроме курса теоретической механики, учебные планы инженерно-механических специальностей включают целый ряд механических дисциплин: «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали узлов и приборов». В связи с переходом на кре-

дитную систему обучения наметилась тенденция объединения этих дисциплин под общими названиями: «Инженерная механика», «Прикладная механика» и т.п. В чем опасность такого подхода? Дело в том, что «Теоретическая механика», в отличие от всех прикладных курсов, является фундаментальной дисциплиной. Это означает, что она формирует не только знания, умения и навыки, но и научное мировоззрение будущего инженера. Именно этот важнейший элемент обычно вымывается при ее объединении с дисциплинами инженерного профиля, так как основное внимание уделяется изучению частных методов расчета условий равновесия или характеристик движения механических объектов.

На страницах журнала «Инженерное образование» обсуждаются различные аспекты модернизации инженерного образования в условиях перехода к двухступенчатой системе высшего образования. В статье В.И. Лившица [2] справедливо указывается на оторванность вузовского образования от условий реального производства и предлагается «решительно заменить концепцию фундаментализации в

инженерном образовании на профессионализацию». Однако, столь радикальная позиция представляется опасной. На наш взгляд следует поддержать взвешенный подход С.А. Подлесного [3], который выступает за оптимальное сочетание фундаментальной и профессиональной подготовки. Полная «замена фундаментализации образования на профессионализацию» способна привести к формированию специалистов, владеющих только компетенциями в узкой профессиональной области, но не имеющих научных мировоззренческих ориентиров. Пробелы в фундаментальной подготовке способны привести к серьезным просчетам при разработке конкретных инженерных проектов.

Материалистическое мировоззрение учащихся формируется при изучении фундаментальных законов природы и ее свойств. При этом невозможно обойти исторические аспекты развития основополагающих научных идей: «дальнодействия» и «близкодействия», «прерывного» и «непрерывного». Без этого невозможно понять саму суть механики – механическое движение и взаимодействие материальных тел. Именно представления о движении и взаимодействии тел дают возможность понять свойства материи и организацию материального мира.

Особое внимание следует уделить пониманию законов механики. Обычно из всех законов динамики студентам запоминается только второй закон Ньютона, который выражается простой формулой, применяемой при решении задач. При этом совершенно не обращается внимания на методологическое значение первого закона механики – закона инерции. В результате игнорируются условия применения основного закона динамики и возникают проблемы с пониманием смысла сил инерции. Методологическое значение третьего закона Ньютона тоже часто остается «за скобками».

Обратим внимание на неразрывную и органическую связь теоретической механики и математики. Именно механические примеры позволяют лучше понять смысл дифференциаль-

ных величин. Теоретическая механика – это, пожалуй, единственный курс программы подготовки инженеров, использующий в полной мере теорию дифференциальных уравнений – самый важный инструмент анализа динамических систем. К сожалению, сегодня в инженерной практике нередко встречается ситуация, когда специалист не умеет сделать первый шаг исследования конкретного механизма – выполнить математическое моделирование и составить дифференциальные уравнения движения. В этом случае становится невозможным второй этап инженерного анализа – определение характеристик движения. В такой ситуации становится бессмысленным владение современными вычислительными средствами и прикладными программами, поскольку не сформулирована сама механическая задача.

Обычно преподаватели-механики оправдывают такой результат тотальным дефицитом аудиторных часов. Однако, использование современных образовательных технологий позволяет сделать курс «Теоретическая механика» ограниченным по времени, но предельно насыщенным по содержанию. Прежде всего, речь идет об использовании мультимедийных ресурсов. Современная лекция немыслима без применения электронных средств, например, слайдов с использованием редактора Power Point. При этом следует придерживаться определенной методики. Учебный материал не следует представлять в плакатном виде. Заполнение каждого слайда должно происходить постепенно. Для этого удобно применять всплывающие объекты, поэтапное построение сложных чертежей, имитацию движения при помощи анимации и т.п. Студентам должны быть доступны электронные копии слайд-лекций, разработанные преподавателем. Еще лучше, если имеется возможность создать и предложить студентам электронные мультимедийные лекции со звуковым сопровождением. Такой комплект лекций создан автором по каждому из основных разделов теоретической

механики: «Статика», «Кинематика», «Динамика» [4]. Этим ресурсом студенты пользуются при самостоятельной работе. Он не заменяет традиционные учебники, но помогает студенту легко ориентироваться в учебном материале. В частности, с его помощью можно восполнить знания по темам пропущенных занятий. Кстати, современные web-технологии позволяют преподавателю эффективно использовать возможности вузовского образовательного портала, размещая на персональном сайте все необходимые методические материалы.

В качестве дополнительной литературы по «Теоретической механике» рекомендуется использовать, например, очень содержательное учебное пособие А.М. Павлова [5]. В нем описана история возникновения и развития основных понятий механики: «скорость», «масса», «сила», «импульс» и пр. Как возникло представление об инерции и сохранении движения; какие дискуссии были по поводу первого и второго законов Ньютона; как наука пришла к представлениям об относительности движения и покоя – к принципу относительности; как постепенно шла механика к закону всемирного тяготения; постоянна ли гравитационная постоянная; что мы знаем о природе тяготения; спор о мере движения; как постепенно подошли ученые к понятиям работы и энергии, к закону сохранения энергии; как возникли представления о моменте силы и моменте импульса; связь законов сохранения со свойствами пространства и времени – все это тесно переплетается с изложением учебного материала и сопровождается примерами.

Следующий аспект связан с организацией практических занятий. Методика, при которой один студент решает задачу у доски (часто под диктовку преподавателя), а остальные просто списывают решение, в современных условиях абсолютно неприемлема. Нужно применять активные формы организации практических занятий.

Кредитная технология обучения требует перенести центр тяжести на самостоятельную работу студентов. Это возможно только при индивидуальном подходе. Однако при прове-

дении практических занятий в составе академической группы в 20 человек и более это сделать не просто. Тем не менее, выход есть, и он давно известен – каждый студент по каждой теме должен выполнять в аудитории и дома индивидуальное задание, включающее определенный набор задач. Для этого удобно использовать, например, «Сборник коротких задач» под редакцией О.Э. Кепе [6]. Важным элементом такой методики является прием (зачет) решенных студентами задач. Преподаватель должен коротко побеседовать с каждым студентом, проверяя его понимание сути задачи и метода ее решения. Кстати, такой подход вырабатывает у студентов навык устного выражения своих мыслей.

Другой необходимой формой контроля в современных условиях является тестирование. Его основное достоинство заключается в высокой технологичности, позволяющей одновременно проверять знания многих студентов и быстро определять результат. Однако, педагогическое тестирование требует профессионального подхода: необходимо знать и выполнять многочисленные методические требования и организационные условия. В передовых вузах действуют постоянные обучающие семинары для преподавателей по методике составления тестовых заданий, налажена система экспертизы и сертификации тестовых баз, созданы необходимые удобные программные продукты, позволяющие организовать компьютерное тестирование для больших потоков студентов. При таком подходе можно оценивать знания студентов без участия ведущего преподавателя. Если в вузе действует система независимого тестирования и соблюдены все необходимые организационные условия, то результаты, полученные в ходе экзаменационной сессии, можно использовать для объективной оценки качества работы каждого отдельного преподавателя [7]. В этом случае выполняется основное требование стандарта качества ИСО [8] – объективное измерение качества услуги в процессе ее предоставления (внутренний мониторинг качества).

Отдельно следует сказать об организации НИРС и УИРС в рамках курса Теоретической механики. Именно участие студента в научной и методической работе способно развить в нем творческий подход и сформировать навыки самостоятельного научного поиска. Теоретическая механика предоставляет широкое поле для выбора тем научных студенческих работ. Особенно интересными для студентов являются темы, связанные с дискуссионными вопросами, парадоксальными явлениями или историческими казусами. К примеру, в интернете размещено немало видеороликов, на которых представлены самодвижущиеся механизмы – вечные двигатели. Попытки объяснить принцип действия в каждом случае, безусловно, помогают глубже понять природу разнообразных физических взаимодействий и проявление законов механики.

В последнее время быстрыми темпами идет развитие дистанционных образовательных технологий. Это требует применения специальной методики преподавания и специфичных учебно-методических материалов по различным разделам механики. На наш взгляд именно мультимедийные учебные материалы со звуковым сопровождением способны в наибольшей степени заменить реального преподавателя при самостоятельной работе студента, обучающегося по дистанционной технологии. В связи с

этим встает задача научить преподавателей разрабатывать соответствующие методические материалы. Техническую часть этой работы должны выполнять сотрудники специальной мультимедийной лаборатории. Только профессиональный подход к этой работе способен обеспечить создание качественных мультимедийных материалов.

В заключение следует сказать, что при двухуровневой системе высшего образования очень важно различать фундаментальные и прикладные дисциплины. Особенно велико значение фундаментальной подготовки на уровне бакалавриата. Без фундаментальных знаний по математике, физике и механике невозможно подготовить инженера, способного идти в ногу со временем, воспринимать и развивать инновации в технике и технологиях. Вузский курс «Теоретическая механика» играет особую роль в формировании научного мировоззрения современного инженера-механика и предоставляет широкие возможности подготовить творчески мыслящего специалиста. Без глубоких и прочных знаний в области основ механики невозможно заложить фундамент для усвоения всех последующих дисциплин инженерно-механического профиля. Чтобы обеспечить решение этой задачи, необходимо поднять на уровень современных требований методику преподавания и создать необходимое ресурсное обеспечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные принципы национальной доктрины инженерного образования [Электронный ресурс] // Ассоц. инж. образования России: [официальный сайт]. – М., 2003–2012. – URL: http://aeer.cctpu.edu.ru/winn/doctrine/doctrine_1.phtml, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.12.2012).
2. Лившиц В.И. Формирование креативности при подготовке инженеров массовых профессий // Инж. образование. – 2012. – № 9 – С. 26–37.
3. Подлесный С.А. Как формировать креативность при подготовке инженеров // Там же. – С. 38–39.
4. Томилин А.К. и др. Курс видео-лекций «Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика» [Электронный ресурс] // <http://lms.tpu.ru/course/category.php?id=1922&perpage=15&page=4>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.11.2012).
5. Павлов А.М. Курс общей физики. Механика / А.М. Павлов. – М.; Ижевск, 2008. – 412 с.
6. Сборник коротких задач по теоретической механике / О.Э. Кепе [и др.]; под ред. О.Э. Кепе. – М., 1989. – 368 с.
7. Томилин А.К. Внутренний контроль качества в вузе // Инж. образование. – 2012. – № 9 – С. 56–61.

Материалы Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» (4-6 декабря 2012 года, г. Томск)

Пути повышения качества инженерного образования России в условиях новой индустриализации

*Сибирский федеральный университет
С. А. Подлесный, А.В. Козлов*

В статье рассматриваются пути повышения качества инженерного образования в России в эпоху постиндустриального информационного общества, анализируются факторы, влияющие на подготовку специалистов мирового уровня.

Повышение качества непрерывного инженерного образования – задача государственной важности, относящаяся к сфере национальных стратегических интересов. Это обусловлено той особой ролью, которую оно играет в устойчивом развитии цивилизации, в решении глобальных проблем XXI века, в формировании новых технологических укладов, в подготовке кадров для модернизации промышленного производства в стране, в воспитании носителей инновационной культуры. Решение такой сложной задачи, тесно связанной с состоянием инженерного дела, невозможно без совершенствования государственной политики в сфере образования, науки и инновационной ориентации экономики, законодательной базы, повышения эффективности деятельности университетов. Нужна система инженерного образования, в полной мере отвечающая требованиям новой индустриализации. В России необходимо обеспечить паритетное развитие вузовского и академического

секторов науки, а гранты на выполнение НИР должны стать долговременными и иметь адекватное финансирование. Актуальная задача, стоящая перед университетами, – обновление содержания инженерного образования, переход к более совершенным образовательным технологиям, реализация эффективных форм организации научно-образовательного процесса, создание образовательной среды, адекватной пятому и шестому технологическим укладам.

Развитие России будет проходить в условиях глобализации экономики и усиления мировой конкуренции, становления постиндустриального информационного общества, в котором определяющими становятся информация и знания. Его характерные черты: повышение роли информации и знаний в жизни общества, создание глобального информационного пространства, сетевая экономика на основе использования информационно-коммуникационных технологий, появле-

ние электронных конструкторских и технологических бюро и предприятий (главным становится не территориальное, а информационное пространство), интеллектуализация выпускаемой продукции, ориентация на требования конкретных клиентов. Распространение получает принципиально новая организация процессов создания наукоемкой продукции – непрерывная информационная поддержка всего жизненного цикла изделия и стандартизация методов представления данных на каждой стадии цикла (CALS-технология). В наиболее успешных мировых корпорациях главной стратегией продвижения вперед становится развитие творческих способностей работников в рамках их профессиональной деятельности и повышенные требования в этой части к выпускникам вузов, принимаемых на работу.

В ведущих университетах мира значительное внимание уделяют поиску талантливой молодежи и предлагают студентам специальные программы, включающие методы генерации инновационных решений. Все в большем масштабе преподается теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1]. Распространение получает новый класс информационных технологий – компьютерная поддержка изобретательства (Computer Aided Invention – CAI), которые помогают генерировать инновационные идеи. Динамично развивается электронное обучение (e-learning), трансформирующееся в направлении «умных» образовательных систем [2]. Появляется новый тип университета – электронный университет, в котором обеспечивается высокая гибкость индивидуальной образовательной траектории.

Для того, чтобы не отстать от ведущих мировых держав, в России в ближайшие 10–20 лет необходимо реализовать технологический прорыв (технологии становятся решающим фактором рыночного развития), прежде всего, в приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники и в сфере критических технологий, утвержденных Указом

Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899. Решать эти сложные задачи предстоит с участием выпускников вузов – профессионалов нового поколения. Для выпуска таких специалистов высшая школа, сохраняя основы российского инженерного образования – фундаментальности, научности, системности и практической направленности, должна выйти на новый уровень, соответствующий требованиям постиндустриального общества. Основой механизма подготовки инженеров нового поколения становятся крупные учебно-научно-инновационные комплексы (УНПК), образуемые на базе университетов и научных учреждений академии наук, тесно взаимодействующие с промышленностью и бизнесом и имеющие вокруг «пояс» малых наукоемких предприятий. При этом УНПК должны быть ориентированы на реализацию полного цикла инновационных процессов (от НИР до создания конечного продукта, востребованного потребителями).

Качество будущих инженеров определяется качеством всех этапов жизненного цикла их подготовки (маркетинг – проектирование образовательной программы и образовательных процессов – определение ресурсного обеспечения – входной контроль при приеме в университет – реализация научно-образовательного процесса – выходной контроль и испытания – сопровождение выпускников). Анализ показывает, что ключевыми факторами подготовки специалистов мирового уровня являются: уровень финансового обеспечения деятельности вуза; качество содержания образования; качество организации научно-образовательного процесса; качество используемых образовательных технологий; качество инновационной научно-образовательной среды; востребованность выпускников; эффективность действующей в вузе системы управления и системы качества; уровень подготовки абитуриентов и ряд других. Учитывая эти факторы, можно сформулировать следующие пути повышения качества инженерного образования в России.

Финансирование вуза из различных источников должно быть на уровне, сопоставимом с бюджетами ведущих университетов стран – лидеров. Следствие невыполнения этого условия – неразвитая инфраструктура вуза, нерешенность проблемы профессорско-преподавательского состава, нехватка современного оборудования и т.д. В конечном счете – все это сказывается на качестве подготовки специалистов.

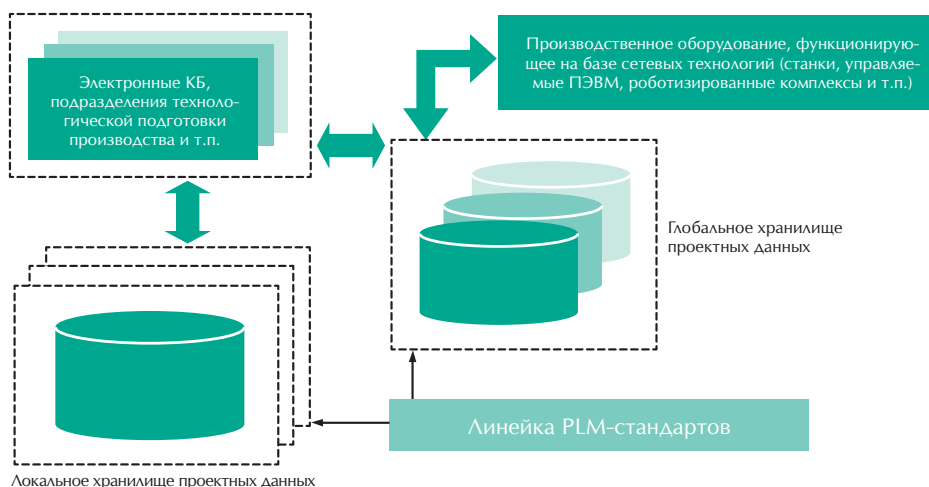
Содержание образования – базовый элемент качества подготовки выпускников вузов. Необходимо разрабатывать и реализовывать совместно со стратегическими партнерами инновационные образовательные программы (ОП), интегрированные в мировое образовательное пространство. Основные черты таких ОП: опережающее содержание предметной подготовки на базе новейших достижений науки, техники и технологий и использования результатов, выполняемых в вузе НИР; компетентностная основа, междисциплинарность и гибкость; включение наряду с традиционными дисциплинами дисциплин, связанных с инновационной деятельностью, решением изобретательских задач, управлением проектами, организацией и ведением бизнеса и др., обеспечивающих системную подготовку будущих инженеров; учет критериев международной аккредитации при разработке ОП;

широкое использование мировых научно-образовательных информационных ресурсов; международная общественно-профессиональная аккредитация ОП.

Совершенствование качества организации учебного процесса связано, прежде всего, с использованием модели, при которой формируется индивидуальная траектория обучения, а также проектной модели, ориентирующей на подготовку команды для реализации масштабных, в том числе, международных, наукоемких проектов. Важно реализовать академическую мобильность, используя для этого связи с ведущими отечественными и зарубежными вузами. Перспективна реализация программ двойных дипломов. Совместно с партнерами вуза необходимо обеспечивать широкое участие студентов в исследовательской, проектной и инновационной деятельности.

Среди важнейших приоритетов в повышении качества подготовки специалистов в области техники и технологий – формирование инновационной научно-образовательной среды, адекватной пятому и шестому технологическим укладам. При этом особую актуальность имеют вопросы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий, то есть

Рис. 1. Структурная схема электронного (сетевого) предприятия



с созданием электронной информационно-образовательной среды. Можно утверждать, что развитие образования в области техники и технологий, его соответствие современным и перспективным требованиям, в значительной степени будет определяться состоянием и качеством такой среды, учитывающей особенности новых технологических укладов. Основные компоненты электронной информационно-образовательной среды: электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий и телекоммуникационных технологий, технологические средства.

Для подготовки будущих инженеров в университете крайне актуально иметь электронное (виртуальное, сетевое) предприятие, один из вариантов возможных структурных схем которого представлен на рис. 1 (такой вариант был реализован в Сибирском федеральном университете).

Основа такого предприятия – одно глобальное и несколько локальных хранилищ инженерных проектных данных, а также учебно-исследовательский гибкий производственный комплекс. Хранилища обеспечивают коллективную работу подразделений университета и других организаций по сети Интернет при использовании множества САД-систем, офисного и другого про-граммного обеспечения. Использование в электронном предприятии стандартов PLM (Product Lifecycle Management) – общемировая тенденция при разработке и производстве наукоемкой продукции (компоненты PLM – управление данными

об изделии, коллективная разработка изделия, автоматизированное проектирование, автоматизированное конструирование, управление производственными процессами). Наряду с электронным предприятием целесообразно использовать в научно-образовательном процессе программные системы класса CAI: «Invention machine», «Innovation WorkBench» [3, 4] и др.

Важное значение в решении проблем подготовки конкурентоспособных специалистов имеет эффективно действующая система качества (СК) вуза, целью которой является постоянное совершенствование деятельности университета. Перспективная СК – это интегрированная система. Требования к такой СК: охватывать все виды деятельности университета; учитывать особенности взаимоотношений основных субъектов рынка труда, рынка образовательных услуг и услуг в области НИОКР; базироваться на международных и национальных стандартах, учитывать специфику как традиционных технологий обучения, так и электронного обучения. Возможный вариант реализации СК: стандарты и руководства ESG-ENQA – для образовательной деятельности, стандарты серии Р ИСО 9000 – для НИР, инновационной деятельности и обеспечивающих процессов, стандарты для e-learning – для электронного обучения (ГОСТ Р 53625–2009 и др.)

Только повышение качества инженерного образования до мирового уровня и модернизация производства позволят России сделать технологический прорыв и занять достойное место среди ведущих стран мира. Другого пути нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею / Г.С. Альтшуллер. – М., 2007. – 400 с.
2. Smart Education [Электронный ресурс]: [портал] / гл. ред. Ю. Духнич. – [Киев, 2012]. – URL: <http://www.smart-edu.com>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 07.12.2012).
3. IHS Goldfire [Electronic resource]: Powering Decisions to Accelerate Innovation. – [USA, 2012]. – URL: <http://inventionmachine.com>, free. – Tit. from the screen (usage date: 07.12.2012).
4. Innovation WorkBench® 3.2 // Ideation International Inc.: [site]. – [USA, 2006–2012]. – URL: <http://www.ideationtriz.com/new/iwb.asp>, free. – Tit. from the screen (usage date: 07.12.2012).

Актуальные тенденции развития инженерного образования России

Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет
В.М. Приходько, В.А. Зорин

В статье рассмотрены актуальные тенденции развития инженерного образования России: обеспечение гарантий качества образования и внедрение сертификации квалификаций с целью получения объективной оценки уровня подготовки специалистов в учебных заведениях.

Качество образования – одна из важнейших проблем развития общества и научно-технического прогресса.

Согласно ратифицированному ведущими странами мира Меморандуму о высшем образовании (2003 г. Третья конференция министров образования стран-участниц БП) необходимо реализовать следующие меры по поддержке высокого качества ВО:

- содействие наиболее эффективному использованию людских и материальных ресурсов высшей школы;
- расширение научных исследований и максимально возможное их внедрение в учебный процесс;
- совершенствование и оптимизация приема в вузы и форм аттестации студентов;
- повышение профессиональной компетенции преподавателей;
- углубление взаимодействия с работодателями.

Ключевые задачи БП:

- Введение двухуровневого обучения.
- Введение кредитной системы.
- Контроль качества образования.
- Расширение мобильности.
- Обеспечение трудоустройства выпускников.
- Обеспечение привлекательности европейской системы образования.

Проблеме качества отведен один пункт, но он является центральным, все остальные пункты – указание механизмов ее решения

Проблемой обеспечения и предоставления гарантий качества образования занимаются международные общественные организации: ENQA: European Association for Quality Assurance in Higher Education \\\ Европейская Ассоциация гарантии качества в высшем образовании; Quality Assurance Agencies in Higher Education \\\ Сеть агентств гарантии качества в высшем образовании стран Центральной и Восточной Европы; APQN: Asia-Pacific Quality Network \\\ Азиатско-Тихоокеанская сеть гарантии качества.

Актуальность обеспечения качества образования обусловлена:

- стремлением многих стран построить динамичную, основанную на знаниях экономику;
- высокими темпами расширения сферы высшего образования;
- увеличением затрат на образование как со стороны государства, так и со стороны бизнеса и самих потребителей образовательных услуг.

Поэтому вузы вынуждены более серьезно относиться к качеству реализуемых образовательных программ и совершенствовать методы обеспечения гарантии качества.

Традиционная система оценки квалификации специалиста-выпускника учебного заведения предусматривает:

- функциональное соответствие требований рабочего места целям образования;
- подготовка сводится к усвоению учащимся более или менее стандартного набора знаний, умений и навыков.

Компетентностный подход характеризуется:

- смещением центра тяжести с процесса обучения на его результаты;
- ориентацией на профессиональную и личностную подготовку;
- главными критериями оценки результатов образования становятся трудоустройство выпускников и отзывы работодателей;
- механизмы обеспечения качества становятся центральной составляющей управления системой образования «по результатам».

Тенденции последних десятилетий на мировом рынке образовательных услуг:

- глобализация и интернационализация образовательных процессов (Болонская декларация, Университет ШОС, Сетевой университет стран СНГ);
- увеличение доли людей с высшим образованием, контроль и гарантии качества образования;
- мировой экономический кризис; сокращение бюджетного финансирования образовательных учреждений;
- повышение требований заказчиков и потребителей образовательных услуг к качеству образования, сертификация квалификаций в отраслях;
- всемерное внедрение в учебный процесс новейших информационных технологий и построение на их основе дистанционных форм освоения знаний;

- концепция непрерывного образования, программы дополнительного образования.

Тенденции последних десятилетий на российском рынке образовательных услуг:

- демографическая пауза, обострившая проблемы набора абитуриентов, особенно на машиностроительные, аэрокосмические, оборонные специальности;
- внедрение единого государственного экзамена (ЕГЭ) в сочетании с отбором победителей олимпиад;
- новые модели финансирования вузов, включающие подушевое финансирование с учетом баллов по ЕГЭ и отсева студентов;
- конкурсное категорирование вузов – национальные, федеральные, национальные исследовательские университеты, конкурс программ стратегического развития;
- снижение престижности инженерного образования среди абитуриентов;
- ужесточение конкуренции вузов на рынках образовательных услуг, рейтинги, конкурсы проектов федеральных программ;
- снижение уровня подготовки абитуриентов по физике, химии и математике.

Внешние факторы, вызвавшие необходимость смены парадигмы стандартизации в российском образовании:

1. Вступление России в «Болонский процесс» 2003 г.

Требования Болонского процесса:

Единая СИСТЕМА УРОВНЕЙ образования (бакалавр – магистр – доктор). Классификация национальных образовательных программ и соотносимых с ними академических степеней и квалификаций в соответствии с Европейской рамкой квалификаций. Компетентностный подход и использование системы зачетных единиц ECTS для

создания учебных программ. Степень бакалавра должна быть востребованной на европейском рынке труда, как квалификация соответствующего уровня.

2. Принятие Правительством Российской Федерации «Приоритетных направлений развития образовательной системы РФ» (2004 г.), в которых объявлен курс на: законодательное введение и развитие уровней системы образования (бакалавр-магистр, специалист), введение отдельного Перечня специальностей для непрерывной (моноуровневой) реализации, кредитно-модульное построение образовательных программ.

Из Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации (2004 г.):

«...Мы обязаны внедрить в практику адекватные времени образовательные стандарты. Больше того – содержание образования должно соответствовать самым высоким мировым стандартам...»

Комплекс мероприятий по реализации приоритетных направлений развития образовательной системы Российской Федерации на период до 2010 года предусматривал:

1. Разработку новых государственных образовательных стандартов различных уровней профессионального образования с участием объединений работодателей.

2. Разработку и принятие профессиональных стандартов по областям деятельности с участием объединений работодателей.

К сожалению, необходимо отметить, что при разработке новых государственных образовательных стандартов различных уровней профессионального образования, объединения работодателей участия практически не принимали.

Профессиональные стандарты в настоящее время разработаны в количестве 12 единиц только в одной области деятельности – автомобилестроении.

Эффективным инструментом управления качеством подготовки специа-

листов является оценка и сертификация квалификации выпускников учебных заведений и работников предприятий.

В качестве примера можно привести существующую в Европе в отрасли автомобилестроения единую систему профессионального образования и обучения, не зависящую от специфики региональных систем образования (Франция, Германия, Италия).

В Европе национальная система квалификаций (NQF) представлена в виде рамки квалификаций, где содержится определенное количество уровней квалификаций (в разных странах их количество варьируется от 1 до 10). Также, в нее входят профессиональные стандарты, содержащие описание требований к работнику (в виде знаний, умений и навыков, разнесенных по соответствующим уровням рамки квалификаций) и перечень квалификаций соответствующий программам профессионального образования (формирующим у слушателя определенный набор компетенций).

Цели сертификации квалификаций работников:

Административная цель достигается путем принятия обоснованного административного решения (повышение или понижение по службе, перевод на другую работу, направление на обучение, увольнение) на основе результатов оценки квалификации.

Информационная цель заключается в том, что и работники, и руководители имеют возможность получить достоверную информацию об уровне квалификации. Такая информация позволяет работникам претендовать на определенные должности, а руководителям дает возможность принять правильное кадровое решение.

Мотивационная цель состоит в том, что оценка сама по себе является мощным средством мотивации поведения людей, так как адекватно оцененная квалификация, будет обеспечивать дальнейший рост производительности труда работников (но только в том случае, если труд человека будет оценен соответственно его ожиданиям).

Единая система оценки и сертификации квалификаций работников в отрасли обеспечит:

Выпуск конкурентоспособной продукции, а также успешную деятельность в международном экономическом, научно-техническом сотрудничестве и торговле;

Защиту потребителя от недобросовестного исполнителя, имеющего уровень профессиональной подготовки и квалификации, не соответствующей заявленному качеству выпускаемой продукции или оказываемой услуги;

Содействие предприятиям в компетентном выборе персонала на рынке труда;

Подтверждение возможностей предприятия по обеспечению заявленных показателей качества имеющимся персоналом;

Обеспечение безопасности окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, обусловленное соответствующей квалификацией должностных лиц и отдельных категорий персонала.

Направления оценки квалификации работника:

1. Оценка деятельности работника включает контроль выполнения должностных обязанностей, плана работ (сроки, качество), достижения поставленных целей. Должностные обязанности работников должны быть четко определены (чтобы было понятно, с чем сравнивать), должен быть график работ (в котором фиксируется выполнение заданий), сотрудники должны иметь четкие цели и задачи. Чем правильнее оформлена перечисленная документация, тем более качественно и оперативно будет проведена оценка квалифика-

ции работника по виду деятельности. Необходимо отметить, что чем слабее организационно-методическая основа оценки деятельности, тем сложнее получить объективный результат.

2. Оценка квалификации заключается в экзамене (тестировании), на котором работники в письменной или устной форме отвечают на вопросы по специальности согласно своей квалификационной группе. Опросный лист (тесты) заранее подготавливается и согласовывается с ведущими специалистами в отрасли.

3. Оценка личности заключается в оценке основных поведенческих характеристик работника, сопоставлении их с поведенческими требованиями к данной профессии и оценке взаимоотношения в коллективе.

Международный стандарт ISO/IEC 17024:2003 должен быть основой для признания системы сертификации, чтобы обеспечить ее принятие на национальном и международном уровне. Цель – достижение сопоставимости во всем мире деятельности организаций, осуществляющих сертификацию, подтверждающую компетентность персонала, неконтролируемых государством профессий.

Создание государственной Системы оценки и сертификации квалификаций работников позволит не только получить объективную оценку уровня подготовки специалистов в учебных заведениях, но также обеспечит возможность выявления реальной потребности соответствующей отрасли в кадровых ресурсах, явится серьезным стимулом для разработки профессиональных стандартов, формирования компетенций для новых образовательных стандартов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распространение инноваций в инженерном образовании на национальном и международном уровне – важный вклад в реализацию Болонского процесса / В.М. Приходько, Л.Г. Петрова, Е.И. Макаренко, А.Н. Соловьев // Вестн. Моск. автомобил.-дорож. ин-та (гос. техн. ун-та). – 2009. – Вып. 4. – С. 7–13.
2. Зорин В.А. Американский опыт оценки и сертификации квалификаций работников отрасли автомобилестроения / В.А. Зорин, Н.И. Баурова // Комментарии к стандартам, ТУ, сертификатам: ежемес. прил. к журн. «Все материалы. Энциклопедический справочник». – 2012. – № 5. – С. 28–34.1.

Фундаментальность – основной принцип построения инженерного образования

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
В.А. Прохоров

В статье в форме диалога рассматриваются проблемы практического внедрения уровневого инженерного образования, предложения фундаментализации двух уровней, подготовки специальности на уровне повышения квалификации с участием производства, вопросы формирования нового ФГОС.

В последние два десятилетия отчетливо видны тенденции развития мировой экономики: развиваются высокотехнологичные производства, наблюдается повышение наукоемкости производства, отмечается процесс быстрого обновления материалов, техники и технологий, возникают принципиально новые отрасли. Именно результаты фундаментальных исследований обеспечивают высокий темп развития производства, возникновение совершенно новых отраслей техники, насыщение производства средствами измерений, исследований, контроля, моделирования и автоматизации. Все больше фундаментальных знаний начинают использоваться для практических целей, трансформируясь в инженерные проекты. Процессы технологической модернизации экономики требуют результативного использования знаний.

Этап рыночного становления страны требует возникновения качественно новой системы инженерного образования, подготовки в технических вузах всесторонне развитых и высококвалифицированных специалистов [1]. Непрерывное совершенствование общественного производства обеспечат инженеры, умеющие эффективно и оперативно использовать знания, превращая их в потребную продукцию. Такому

инженеру необходимо фундаментальное понимание природы вещей и сути явлений, с одной стороны, и творческое воображение для решения сложных технических и технологических проблем современного производства – с другой стороны.

В современных условиях высшее образование должно базироваться на фундаментальных знаниях, обладать определенной гибкостью и универсальностью, ориентироваться на формирование общей и профессиональной культуры. Противоречие между широкопрофильным и профессиональным образованием существовало всегда. Ориентация на узких профессионалов отражала уровень понимания социальной защищенности в предыдущие десятилетия. В настоящее время социально защищенным может быть лишь широко образованный человек, способный перестраивать направление и содержание своей деятельности. В этих условиях становится очевидной необходимость перехода от узкопрофессионального обучения к фундаментальной подготовке специалистов, основанной на изучении и практическом овладении базовыми закономерностями развития природных, технических и социальных систем. Кроме того, фундаментализация образования эффективно способствует формированию творческого

инженерного мышления, ясного представления о месте своей профессии в системе общечеловеческих знаний и практики. Технологический и информационный прогресс перенес акценты с вопроса «чему учить» на вопрос «как учить», как формировать мышление, как привить тягу к самосовершенствованию, как развить способность к творчеству, к переключению на иную сферу деятельности.

Из вышеизложенного следует необходимость формирования новой модели системы образования в техническом университете, которая основана на переосмыслении взаимосвязи фундаментальной и технической составляющих, формирования многоуровневой интеграции технического и фундаментального знания. Так как подавляющая часть прикладных наук возникла и развивается на основе использования законов природы, то фундаментальную составляющую имеют практически все инженерные дисциплины. То же можно сказать и о гуманитарных науках. Поэтому в процесс фундаментализации должны быть вовлечены почти все дисциплины, изучаемые студентом на протяжении учебы в вузе. Тот факт, что прикладные науки возникают и развиваются на основе постоянного использования фундаментальных законов природы, делает общепрофессиональные и специальные дисциплины также носителями фундаментальных знаний. Следовательно, в процесс фундаментализации высшего образования должны быть вовлечены, наряду с естественнонаучными и общетехническими, профессиональные дисциплины.

Университеты перешли на двухуровневую систему образования, согласно ее концепции, исчезает понятие специальности. Однако в новых учебных планах многих технических направлений вся специальная часть, где преподаются частные решения различных производственных проблем, перенесена в уровень бакалавра. Произошло это за счет сокращения фундаментальной составляющей.

В новом ФГОС вместо четырех оставлены три цикла: гуманитарный; естественно-научный и математический; профессиональный. Некоторые дисциплины с общетехнического цикла переброшены в естественно-научный. Такой принцип построения образовательного стандарта был бы логичным, если бы эти предметы представляли общие для всех технических направлений дисциплины. Например, в учебном плане по направлению «Строительство» в цикле Б2.Б введены следующие дисциплины: инженерная графика, теоретическая механика, техническая механика, геодезия, геология и основы архитектуры и строительных конструкций. Три последние дисциплины не относятся к общетехническим и естественно-научным. Все дисциплины строительного направления логично было бы ввести в профессиональный цикл, где в базовую часть входили бы все предметы общепрофессионального цикла, некоторые дисциплины специализации перебросить на уровень повышения квалификации, изменить содержание специальных дисциплин в сторону фундаментализации. В работе [2] рассмотрены проблемы и предложения по проектированию ООП, где показано, что по УГН 150000 трудозатраты внутри, даже первых двух циклов, значительно различаются. Такое положение наблюдается почти по всем техническим направлениям.

Процесс унификации ФГОС будет продолжаться. Например, базовая часть естественно-научного цикла по техническим направлениям будет единой, по некоторым направлениям и профилям необходимые усиления могут быть введены как дополнения к базовым дисциплинам. Такая схема применена в учебных планах по направлению «Прикладная механика». Продолжится процесс сокращения профилей, сопровождаемый переводом их дисциплин в вариативную часть специальной части.

В предыдущие десятилетия в системе подготовки специалистов ко-

личество специальностей росло, что способствовало увеличению учебной нагрузки по специальным дисциплинам. Такое положение не отвечает принципу многоуровневого образования. Согласно концепции уровневого высшего образования ФГОС должен обеспечивать универсальность технического образования. В связи с этим для модернизации инженерного образования при разработке учебного плана нужно принять следующие положения планирования профессионального цикла:

- базовая часть состоит из общетехнических дисциплин;
- вариативная часть включает общие дисциплины направления;
- элективные – дисциплины профиля.

Такая схема составления учебного плана обеспечивает универсальность, дает возможность варьирования перечня и объема дисциплин и отвечает всем требованиям опережающего инженерного образования, повышает академическую мобильность студента и дает возможность поступления после бакалавриата в любое магистерское направление [3].

Для реализации идеи уровневого профессионального образования цели государства должны быть четкими: не требовать на уровне бакалавра подготовки специалистов и, следовательно, не требовать на этом уровне четкого трудоустройства выпускников по специальности. При невыполнении этого условия вуз будет работать по старой схеме. Второе условие – должна быть построена законодательно система непрерывно-

го профессионального образования. Существующая в стране инженерная система показала свою несостоятельность, которая характеризуется технологической отсталостью, низкой производительностью труда. При существующей системе инженер не выполняет творческую инженерную работу. Инженер не стал двигателем инновационного технологического развития экономики страны.

Реализация новой системы инженерного образования возможна, если будет построена целостная схема, включающая непрерывную профессиональную подготовку кадров и систему аттестации инженеров. В этой системе уровни бакалавра и магистра обеспечивают фундаментальные знания по инженерному образованию. Подготовка магистров реализуется с участием педагогических кадров с высокой научной квалификацией. Подготовка специалистов переносится на уровень повышения квалификации и выполняется с участием передовых производств, с использованием их базы. По новой системе присвоение звания инженера должно происходить после защиты творческой работы: изобретение; внедрение инновационной технологии; внедрение нового материала; создание современного проекта и т.д. Неотлагательное решение создания системы сертификации инженерных квалификаций – веление времени.

Первый шаг в деле модернизации инженерного дела сделан, эффективность его функционирования зависит от построения системы непрерывной профессиональной подготовки кадров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.А. Агранович // Инж. образование. – 2012. – № 9. – С. 5–11.
2. Анисимова М.А. Проектирование основных образовательных программ в многопрофильном вузе: проблемы и предложения / М.А. Анисимова, И.С. Бляхерев, С.А. Руднев // Высш. образование в России. – 2011. – № 10. – С. 12–19.
3. Багдасарьян Н.Г. Дихотомия «фундаментальное» и «узкопрофессиональное» в высшем техническом образовании: версия ФГОС / Н.Г. Багдасарьян, Р.М. Петрушева, В.Д. Васильева // Там же. – 2012. – № 5. – С. 21–28.

Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ НИУ «БелГУ»

Белгородский государственный
национальный исследовательский университет
А.В. Маматов, И.С. Константинов, А.Н. Немцев, Л.А. Кадуцкая

В статье рассматривается необходимость внедрения общественно-профессиональной аккредитации инженерного образования в рамках повышения качества подготовки инженеров.

В настоящее время перед высшей школой стоит задача подготовки инженеров, обладающих знаниями, соответствующими последним достижениям научно-технического прогресса. На это направлены мероприятия по перестройке высшего профессионального образования в стране, главной целью которых является повышение качества подготовки специалистов. Современный период характеризуется высокими темпами научно-технического прогресса, усложнением техники, появлением принципиально новых прогрессивных технологий, необходимостью изготовления продукции на мировом уровне качества. С возникновением в России рынка труда, государственного и частного секторов экономики, актуальность проблемы подготовки студентов технических специальностей и направлений подготовки возрастает, так как инженерное образование должно гарантировать не только уровень подготовки инженеров, соответствующий требованиям современной мировой экономики и международным стандартам, но и способность инженера адаптироваться к рыночной экономике. Высокая профессиональная подготовка в новых экономических условиях является фактором социальной защиты будущих инженеров.

Совокупность проблем, возникающих в сфере образования, связанных с ее модернизацией, представляет многоуровневый, многофакторный комплекс. При этом повышение качества инженерной подготовки студентов технических специальностей и направлений подготовки становится одной из главных задач системы высшего профессионального образования [2]. Для обеспечения конкурентного преимущества выпускников, решения задач повышения качества подготовки будущих специалистов необходимы совершенствование учебного процесса, системы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава, системы трудоустройства выпускников, повышение уровня материально-технической базы и информационного обеспечения образовательных программ, выработка новых подходов к обучению и контролю его качества в соответствии с требованиями, предъявляемыми к общепрофессиональной подготовке студентов.

Все вышеперечисленные показатели, необходимые для решения задач повышения качества подготовки будущих специалистов в полной мере отражают качественные критерии общественно-профессиональной аккредитации, которая все активнее внедряется в России, наряду с госу-

дарственной аккредитацией учебных заведений [1]. Государственная аккредитация преимущественно направлена на выявление того минимального набора показателей, который необходим учреждению для осуществления образовательной деятельности в рамках закона, а также на определение соответствия образовательного учреждения одному из видов, которые предусмотрены законом (институт, академия, университет).

В тоже время общественно-профессиональная аккредитация, на наш взгляд, рассматривает проблему оценки качества образования – как с точки зрения процесса обучения, так и с точки зрения его результатов. Причем, в центр внимания ставится второй фактор, то есть результаты обучения как набор знаний, умений и навыков выпускника образовательного учреждения. Проблема связана не столько с оценкой соответствия содержания и подготовки выпускников требованиям ФГОС, сколько с оценкой соответствия профессиональных компетенций выпускников требованиям рынка труда.

Результатом общественно-профессиональной аккредитации является признание заинтересованными сторонами соответствия уровня качества и гарантий качества образования учебного заведения стандартам и требованиям, что в свою очередь позволяет образовательному учреждению повысить уровень доверия заинтересованных сторон к качеству образовательных услуг, результативности и эффективности образовательного учреждения; достигнуть официального признания качества и гарантий качества образования, реализуемого образовательным учреждением, обществом и профессиональном сообществе; вовлечь персонал в работу по качеству, повысить степень его приверженности идее качества и укрепить имидж образовательного учреждения на рынке образовательных услуг.

Введение в России двухуровневой системы образования также ста-

вит задачу по определению наборов и уровней компетенций выпускников бакалавриата и магистратуры с позиций как академического сообщества, так и работодателей [3]. Вступление во Всемирную торговую организацию также потребует от России выполнения ряда международных обязательств в области образования, поскольку образовательные услуги включены в Генеральное соглашение по торговле услугами (GATS).

В своей статье «Нам нужна новая экономика» В.В. Путин отметил, что для возвращения технологического лидерства нам нужно тщательно выбрать приоритеты. Кандидатами являются такие отрасли, как фармацевтика, высокотехнологичная химия, композитные и неметаллические материалы, авиационная промышленность, информационно-коммуникационные технологии, нанотехнологии [4].

В связи с этим, руководством НИУ «БелГУ» были определены приоритетные направления о необходимости проведения общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ, о выборе аккредитационного центра и аккредитуемых направлений подготовки и специальностей.

Значимое для инженерного образования страны событие стало результатом десятилетней работы экспертов Ассоциации Инженерного образования России (АИОР) по созданию и развитию соответствующей международным стандартам национальной системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ вузов в области техники и технологий. Особенно напряженно работа велась последние пять лет (с 2007 г.), в течение которых АИОР, получив статус ассоциированного члена организации (Washington Accord Provisional Member), активно совершенствовала структуру и нормативную базу своего Аккредитационного центра (критерии и процедуры аккредитации), непрерывно подвергаясь проверкам со стороны комиссий, состоявших

из представителей действительных членов Washington Accord [1, 5], что в свою очередь позволило НИУ «БелГУ» сделать выбор в пользу Аккредитационного центра Ассоциации Инженерного образования России.

Так, руководством НИУ «БелГУ» было принято решение о проведении общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ и в октябре 2012 года Ассоциацией Инженерного образования России – уполномоченным органом Европейской сети по аккредитации в области инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEЕ)) проведена общественно-профессиональная экспертиза образовательных программ НИУ «БелГУ» трех специальностей – 210406 «Сети связи и системы коммутации», 210602 «Наноматериалы и направления

подготовки», 210400 «Телекоммуникации» – на соответствие требованиям ENAEЕ. В результате, комиссией АИОР рекомендовано аккредитовать представленные образовательные программы сроком на 5 лет с присвоением «Европейского знака качества» (EUR-ACE Label).

Таким образом, образовательные программы подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологий в российских вузах, аккредитованные АИОР, получают международное признание. Это дает возможность выпускникам в перспективе пройти сертификацию и регистрацию в качестве «международных профессиональных инженеров» (IPE) в регистре Engineers Mobility Forum, что повысит их глобальную конкурентоспособность и обеспечит профессиональную мобильность [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аккредитационный центр [Электронный ресурс]: [сайт] / Ассоц. инж. образования России (АИОР). – [Томск, 2012]. – URL: <http://www.ac-raee.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.11.2012).
2. Егорова Г.Н. Модульно-рейтинговая технология обучения графическим дисциплинам в техническом вузе: дис. ... канд. пед. наук / Егорова Г.Н. – Воронеж, 2004. – 199 с.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования [Электронный ресурс]: [сайт] / Коорд. совет учеб.-метод. объедин. и науч.-метод. советов высш. шк. – [М., 2011–2012]. – URL: <http://www.fgosvpo.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.11.2012).
4. Путин В.В. Нам нужна новая экономика [Электронный ресурс] // Ведомости: электрон. период. изд. – 2012. – 30 янв. – URL: http://www.vedomosti.ru/politics/news/1488145/o_nashih_ekonomicheskikh_zadachah, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.11.2012).
5. Чучалин А.И. Компетенции выпускников инженерных программ: национальные и международные стандарты / А.И. Чучалин, С.И. Герасимов // Высш. образование в России. – 2012. – № 10. – С. 3–14.

Компетентностный подход в инженерном образовании

Брянский государственный технический университет
О.А. Горленко, В.И. Попков

В статье рассматриваются особенности компетентностных моделей выпускников вузов, обусловленных требованиями ФГОС ВПО третьего поколения. Разброс числа общекультурных и профессиональных компетенций для различных укрупненных направлений подготовки инженерно-технических кадров указывает на необходимость срочной переработки ФГОС ВПО третьего поколения.

В настоящее время происходит смена парадигмы российской системы высшего образования, которая во многом обусловленная процессами ее интеграции в мировое образовательное пространство. Примером такой интеграции является Болонский процесс, под знаком которого, в последние годы, проходит развитие европейских университетов [1]. Такие факторы, как: формирование многоуровневой образовательной структуры, разработка федеральных государственных образовательных стандартов, обуславливают необходимость комплексного рассмотрения вопросов подготовки инженерно-технических кадров в контексте их профессиональной мобильности и конкурентоспособности.

Обеспечение конкурентоспособности выпускника вуза на современном рынке труда возможно, если уровень его подготовки, формируемой в процессе профессионально-ориентированного обучения, соответствует его готовности к самостоятельному качественному решению реальных многокритериальных производственных задач.

Компетентностный подход в инженерном образовании – это «описание результатов обучения на языке компетенций» будущего специалиста. В ФГОС третьего поколения компе-

тении выпускника рассматриваются как главные целевые установки профессионального образования. Следует отметить, что в настоящее время не существует единого подхода к классификации компетенций, отсутствуют и критерии измерения компетентности.

В рамках университетского проекта «Настройка образовательных структур в Европе» [2] компетенция определяется, как динамичное сочетание знания, понимания, навыков и способностей. Компетенции подразделяются на общие и специфические для конкретных направлений обучения. Особое внимание уделяется формированию общих компетенций и переносимых навыков.

Как известно, в основном различают, три типа общих компетенций: инструментальные, межличностные и системные. Инструментальные компетенции включают когнитивные способности, методологические способности, технологические и лингвистические навыки:

- способности к анализу и синтезу.
- способность к организации и планированию.
- базовые знания в различных областях.
- базовые знания по профессии.
- коммуникативные навыки в родном языке.

- коммуникативные навыки на иностранном языке.
- элементарные компьютерные навыки.
- навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников).
- способность решать проблемы.
- способность принимать решения.

Межличностные компетенции включают:

- способность к критике и самокритике.
- способность работать в команде.
- межличностные навыки.
- способность работать в междисциплинарной команде.
- способность взаимодействовать со специалистами из других предметных областей.
- способность воспринимать разнообразие и межкультурные различия.
- способность работать в международной среде.
- приверженность этическим ценностям.

Системные компетенции позволяют воспринимать, каким образом части целого соотносятся друг с другом, и оценивать место каждого из компонентов в системе, определяют способность планировать изменения с целью совершенствования системы и конструировать новые системы.

Они включают:

- способность применять знания на практике.
- навыки проведения исследований.
- способность к обучению.
- способность к адаптации к новым ситуациям.
- способность к генерации новых идей.
- способность к лидерству.
- понимание культур и обычаев других стран.
- способность работать самостоятельно.

- способность к разработке проектов и их управлению.
- способность к инициативе и предпринимательству.
- ответственность за качество.
- стремление к успеху.

Отдельно выделяются специальные компетенции (предметно-специализированные), формируемые в рамках образовательных программ, специфические для различных направлений.

В основу ФГОС ВПО третьего поколения положены компетентностные модели бакалавра и магистра [3]. Компетенции бакалавра состоят из общекультурных компетенций, инвариантных к области деятельности, и профессиональных компетенций (специальных). Инвариантными к области деятельности являются социально-личностные, общенаучные, общепрофессиональные, экономические и организационно-управленческие компетенции. Специальные компетенции разрабатываются применительно к области деятельности для конкретных направлений и специальностей. Применительно к сфере деятельности «техника и технология» описываются такие компетенции, как производственно-технологические, расчетно-проектные, экспериментально-исследовательские, эксплуатационные и т.д.

В этой связи трудно объяснить, чем вызван большой разброс числа компетенций, которыми должны обладать выпускники направлений бакалавриата, входящих в одну укрупненную группу? Очевидно, количество и содержание общекультурных компетенций для различных направлений бакалавриата, естественно, должно быть одинаковым (на то они и общекультурные). В действительности они для разных направлений бакалавриата варьируются от 13 до 23. Кроме того, одни и те же компетенции в ФГОС разных направлений имеют различные формулировки.

Например, для различных направлений бакалавриата укрупненной группы подготовки «140000. Энергетика, энергетическое машиностроение»

ние и электротехника» число профессиональных компетенций варьируется от 17 до 51, для укрупненной группы «150000. Metallургия, машиностроение и материалообработка» – от 17 до 55, а для укрупненной группы «190000. Транспортные средства» – от 16 до 40. Выпускники с одинаковым сроком обучения (4 года) и одинаковым уровнем профессиональной квалификации (бакалавры) будут обладать разным количеством профессиональных компетенций, что, возможно, породит проблему конкурентоспособности на рынке труда.

В то же время, компетентностный подход к формированию образовательных стандартов приводит к сокращению фундаментальной подготовки специалистов, которая определяет широту кругозора выпускника, его способность быстро переучиваться и адаптироваться в новой профессиональной сфере, а ведь именно хорошая фундаментальная подготовка являлась характерной особенностью российской высшей школы. При компетентностном подходе, вместо системного представления о мире, молодой специалист

с высшим образованием получает набор узкопрофильных знаний, которые дадут ему возможность ориентироваться в существующем пространстве своей профессии, но лишают его способности изменить это пространство.

На наш взгляд, введенные ФГОС третьего поколения нуждаются в срочной переработке. Необходимо систематизировать, по крайней мере в пределах укрупненной группы направлений подготовки, общекультурные и, по возможности, профессиональные компетенции. Особое внимание следует обратить и на содержание цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Естественнонаучная и математическая подготовка для укрупненной группы направлений, очевидно, также должна быть одинаковой. Нельзя допускать уменьшения объема подготовки бакалавров в области техники и технологий по фундаментальным дисциплинам, в частности, по физике по сравнению со стандартами второго поколения, так как все новые технологии основаны, главным образом, на физических эффектах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков В.И. Болонский процесс / В.И. Попков. – Брянск, 2008. – 343 с.
2. Настройка образовательных структур в Европе. Вклад университетов в Болонский процесс. Введение в проект: пер. с англ. / науч. ред. М.В. Ларионовой, Е.М. Горбуновой, Б.В. Железова. – М., 2007. – 130 с.
3. Горленко О.А. Согласование компетенций бакалавров и магистров с требованиями профессиональных стандартов / О.А. Горленко, В.В. Мирошников // Инж. образование. – 2011. – № 7. – С. 68–73.

Концепция подготовки инженеров в области химических технологий

Казанский национальный исследовательский
технологический университет
В.В. Кондратьев

На основе анализа материалов различных конференций, парламентских слушаний, форумов, научных школ и методологических семинаров в Казанском национальном исследовательском технологическом университете (КНИТУ) обобщены проблемы инженерного образования и сформулирована концепция подготовки инженеров в области химических технологий.

С дальнейшим развитием промышленности возникает тенденция повышения требований к квалификации инженеров. Хотя библиотеки программ, стандартные решения, наборы мощнейших инструментов позволяют даже менеджеру, а не инженеру, принимать стандартные решения, в целом потребность в количестве инженеров растет, и в будущем уже неизбежен дефицит квалифицированных инженеров. В настоящее время среди проблем кадрового обеспечения выделяется критический недостаток квалифицированных кадров, способных реализовать проекты технологической модернизации. Наблюдается дефицит современной технологической культуры, языковой подготовки инженерных кадров, управленческих компетенций и трудности восполнения этого дефицита, вследствие низкого престижа инженерного образования и профессии инженера.

Современный инженер должен иметь производственную практику, он должен иметь опыт производства, он должен быть на производстве и все попробовать. К сожалению, система производственной практики, которая была в Советском Союзе, практически разрушена, а новые компании, которые сейчас выходят на этот рынок, не горят желанием пускать на свои заводы чужих студентов. Поэтому и были созданы программы национальных

исследовательских университетов (в том числе и КНИТУ), в которых стоит задача найти пути, методы и решения подготовки квалифицированных инженерных кадров.

Важнейшим требованием к выпускнику вуза является обеспечение его профессиональной компетентности (включающей полноту и целостность базы знаний).

Характерной особенностью инновационного инженерного образования является высокий уровень методологической культуры, творческое владение методами познания и деятельности. Причем, речь идет не только о методах классического естествознания, ориентированных на поиск единственного решения, но и о формировании и широком внедрении в образовательную культуру многокритериальной постановки и решения инновационных проблем, с поиском множества вариантов решения задач, с выбором оптимальных решений.

При этом надо иметь в виду, что инновационное инженерное образование остро нуждается в увеличении объемов общей физики, общей химии и классической математики, ориентированных на количественное обсуждение и анализ физических и химических явлений как основы собственной инженерной деятельности.

Что касается фундаментализации образования, то, при понимании су-

ественной нелинейности природных явлений, первоочередное значение приобретают качественные методы математического анализа, уровень владения которыми в инженерной деятельности должен быть выше и более детализированным, чем в собственно фундаментальном образовании. Представляется уместным сказать о том, что фундаментальная наука как основа фундаментального образования – это, прежде всего, разработка новых способов производства знания, в то время как для инженера цель образования – возможность успешного применения его результатов для создания третьего (искусственного) мира. Поэтому в нашем университете в рамках большого объема новых учебных магистерских программ предусматривается расширение пространства количественных методов математического анализа, введение новых дисциплин, таких как, нелинейная динамика, квантовая химия и других, повсеместное расширение практикумов на профильных задачах современных наукоемких производств.

Предлагаемая концепция подготовки инновационных инженерных кадров в области химических технологий в КНИТУ, как крупнейшем центре отечественного технологического образования, включает в себя следующие три блока:

1. **Блок структурного углубления содержания инженерного образования.**
2. **Блок организационного обеспечения.**
3. **Блок кадрового обеспечения.**

В рамках **первого блока** выделены следующие направления изменения содержания инженерного образования:

1. **Введение и научное обоснование новых понятий методологии инновационной инженерной деятельности и инновационного инженерного образования.**

Характерными особенностями системы знаний инженера инновационной сферы являются: прочный

естественнонаучный, математический и мировоззренческий фундамент приобретаемого образования; широка междисциплинарного кругозора, охватывающего природу, общество и человека; высокий уровень общей и специальной подготовки по профессии, обеспечивающей плодотворную деятельность в проблемных ситуациях.

Инновационная деятельность (ИД) направлена на введение значимых изменений в практику путем реализации новых идей и методов и заключается не только в создании и освоении на практике различных новшеств, но и в их продвижении на рынок. Таким образом, ИД является одним из важнейших условий экономического роста и повышения уровня (качества) жизни, динамичного развития экономики в целом и конкурентоспособности конкретных отраслей и предприятий.

Для обеспечения формирования готовности выпускника технологического вуза к ИД необходимы инновационные процессы, в той или иной степени, существенно изменяющие образовательный процесс. Важнейшим требованием к выпускнику вуза является обеспечение его профессиональной компетентности.

Инновационный компонент профессиональной деятельности инженера, базируясь на принципах полноты и целостности фундаментальных основ знаний, определяет единство устойчивых связей предметного, психологического и физиологического компонентов, выступая основой синергетического эффекта деятельности, обеспечивает ее направленность на достижение стратегических приоритетов.

Методологию формирования инновационного компонента профессиональной деятельности инженера определяет следующий комплекс теоретических положений [1, 4]:

1. Качество инженерной деятельности определяется ее направленностью на удовлетворение потребностей личности и общества, что

требует сформированности целостной структуры инженерной деятельности.

2. Инновационная направленность инженерной деятельности определяется, с одной стороны, адаптивностью личностной культуры к нововведениям, с другой – актуализацией готовности к деятельности в условиях неопределенности конкурентной среды.

3. Концептуальную основу формирования инновационного компонента профессиональной деятельности инженера определяет подход, рассматривающий инновацию как внешнюю, привносимую в структуру инженерной деятельности новизну, так и внутреннюю, генерируемую инженером активность, определяемую полнотой и целостностью освоения фундаментальных основ знания и направленную на освоение новых знаний, овладение новыми видами деятельности, разработку нового качества.

4. Готовность к инновационной инженерной деятельности – есть комплексное отражение уровня сформированности инновационного компонента профессиональной деятельности инженера, определяющего систему ключевых профессиональных компетенций.

5. Методическая основа организации инновационного образовательного процесса в условиях вуза определяется его направленностью на формирование системы ключевых компетенций инженера.

6. Основу формирования готовности обучающегося к инженерной деятельности определяет механизм, структура которого адекватно отражает мотивационную основу учебно-познавательной деятельности и направленность личности на повышение качества результатов деятельности.

В основу разработки модели готовности специалиста к инновационной инженерной деятельности положены принципы полноты, целостности, динамичности, иерархичности и открытости.

2. Внедрение в инновационный образовательный процесс новых концепций содержания и методик преподавания естественнонаучных дисциплин.

В соответствии с решаемыми бакалаврами/магистрами по химической технологии профессиональными задачами предлагается [3,5]:

- изменить «весовые доли» тех или иных разделов дисциплин при сохранении их структуры;
- изменить методику преподавания дисциплин (использование технологии укрупнения дидактических единиц, физического смысла вводимых понятий и терминов, междисциплинарной интеграции);
- кроме стандартных примеров, иллюстрирующих ту или иную тему, рассматривать решение профессионально-ориентированных задач (в частности, из области химических технологий) фундаментальных дисциплин – математики, физики, химии, позволяющих быстро находить приближенные решения (в первую очередь, на качественном уровне) инженерных задач.

Кроме изменения содержания и методики преподавания естественнонаучных дисциплин, для решения проблемы предлагается ввести в инновационный образовательный процесс такие учебные дисциплины как «Математическое моделирование и численные методы решения инженерных задач», «Методы нелинейной динамики в химии и химических технологиях», «Методы модельных уравнений и аналогий в химических технологиях» и т.п.

3. Электронное обеспечение проектирования дисциплин.

На основе компетентностного подхода и принципа природосообразности [1,2]:

- разработана модель подготовки инженера,

- осуществлен анализ результатов подготовки инженеров в среде опережающего обучения.

Главное отличие подготовки в метрическом компетентностном формате (МКФ) от традиционной состоит в целенаправленном, управляемом и контролируемом развитии проектно-конструктивных способностей, которые позволяют инженеру создавать инновационный продукт. При этом актуальные возможности инженера выражаются через характеристические параметры. Комплекс параметров со значениями выше определенного уровня гарантирует качество инженера, т.е. его готовность к созданию нового.

Таким образом, целью подготовки в МКФ является освоение знаний и развитие способностей с доведением характеристических параметров до востребованного в социуме уровня. Разумеется, в современных условиях достижение состояния целеполагания за требуемое время возможно только по определенным технологиям в специально организованной реально-виртуальной среде обучения.

4. Овладение студентами в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин методами моделирования химико-технологических процессов.

Студент должен овладеть методами моделирования химико-технологических процессов [1]: от составления математической модели процесса, которая отражает его основные особенности и может быть решена либо аналитически, либо численно за разумное время, до составления алгоритма решения, выбора вычислительных средств, средств визуализации и анализа результатов моделирования.

Главный акцент на практических занятиях (например, при изучении курса «Процессы и аппараты химической технологии») необходимо сместить на задачи-варианты, решения которых

обучающийся ищет самостоятельно, опираясь на фундаментальные, теоретические знания и умение пользоваться математическим аппаратом. Студент должен освоить теоретические основы химической технологии (законы сохранения, термодинамики; явления переноса и химической кинетики). Эти основы закладываются в естественнонаучных дисциплинах (математика, физика, химия, термодинамика) и в специальных инженерных (гидро- и газодинамика, тепло- и массообмен, материаловедение и др.) дисциплинах.

В результате студент на необходимом уровне должен понимать и уметь представлять элементарные химические и физические процессы на языке математики с такой точностью, как этого требует практика.

В рамках **второго блока** это:

1. Продолжение серии методологических семинаров по проблемам инженерного образования с приглашением ведущих отечественных и зарубежных ученых.

2. В рамках приоритетных направлений развития университета продолжение предметных контактов с зарубежными вузами и фирмами.

3. Проведение научных конференций и семинаров по данным проблемам на уровне университета, города, республики и Федерации.

В рамках **третьего блока** предлагается:

1. Создание «пилотных» групп студентов (технологического и механического направлений), с целью апробации концепции и подготовки кадрового резерва для преподавательского корпуса на основе организации инновационного образовательного процесса по предлагаемой концепции.

2. Разработка системы образовательных программ для переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава, аспирантов и магистров на основе данной концепции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высшее техническое образование как инструмент инновационного развития: сб. докл. и программа науч. шк. с междунар. участием / под ред. В.Г. Иванова, В.В. Кондратьева. – Казань, 2011. – 158 с.
2. Дьяконов Г.С. Подготовка инженера в реально-виртуальной среде опережающего обучения / Г.С. Дьяконов, В.М. Жураковский, В.Г. Иванов [и др.]; под ред. С.Г. Дьяконова. – Казань, 2009. – 404 с.
3. Жураковский В.М. Проблемы инженерного образования и подготовка инженерных кадров в области химических технологий / В.М. Жураковский, Г.С. Дьяконов, В.Г. Иванов, В.В. Кондратьев // Инж. педагогика: сб. ст. – М., 2012. – Т. 1, вып. 14. – С. 112–130.
4. Кондратьев В.В. Методология инновационного развития науки и высшего профессионального образования / В.В. Кондратьев. – Казань, 2009. – 236 с.
5. Проблемы методологического, психолого-педагогического и информационно-технологического обеспечения инновационного образовательного процесса в высшей школе: сб. науч. ст. / под ред. В.В. Кондратьева. – Казань, 2011. – 432 с.

Теория производства полуфабрикатов в приложении к высшему профессиональному образованию

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина

В.Г. Мартынов, В.Н. Кошелев, В.С. Шейнбаум

В странах, где доминирующим производством становится индустрия знаний, утвердилась новая образовательная парадигма, выражаемая формулой «образование через всю жизнь, а не на всю жизнь». Данная парадигма задает существенно более высокий уровень диверсификации предлагаемых обществу программ высшего и послевузовского (дополнительного) образования.

Попытаемся показать прямую связь увеличения разнообразия образовательных траекторий развития инженерных компетенций с общими закономерностями развития постиндустриального общества.

Как известно к странам с постиндустриальной экономикой относят те, в которых в результате научно-технической революции и существенного роста доходов населения, производство услуг в стоимостном выражении отодвинуло производство товаров на второе место. Основным производственным ресурсом в развитом постиндустриальном обществе является информация и знания, научные разработки выступают главной движущей силой экономики. Наиболее ценными качествами являются уровень образования, профессионализм, обучаемость и креативность работника. При этом важнейшие институты общества создаются и содержатся для оказания услуг: государство, армия, право, финансы, транспорт, связь, здравоохранение, образование, наука, культура, интернет — это всё, в конечном счете, услуги.

Практика показывает, что одной из закономерностей данной стадии общественного развития является рост на потребительском рынке доли товаров

и услуг, продукции и изделий, относящихся к категории полуфабрикатов.

В условиях рыночной конкуренции перспектива получения устойчивой прибыли за счет удовлетворения сугубо индивидуальных потребностей заказчиков рождает, с одной стороны, предложение технологий, предусматривающих массовое производство полуфабрикатов с последующей их доработкой «под клиента», «под ключ», а с другой стороны, широкий ассортимент средств, позволяющих осуществлять эту доработку на приемлемых условиях.

Примеры общеизвестны. Появление на рынке дешевых микроволновых печей стимулировало кратное увеличение объемов кулинарного производства; доступность всевозможных строительных и отделочных материалов сделала предпочтительным для многих приобретение квартир с «голыми стенами», допускающих гибкую внутреннюю планировку. За этим последовало немедленное развитие рынка дизайнерских услуг. Дилеры автомобилестроительных фирм выставляют в салонах, так называемые, базовые модели с предложением массы дополнительных опций, которые можно заказывать в индиви-

дуальном порядке. Туристам становится все более выгодным предлагать групповые туры, предусматривающие стандартную оплату транспортных расходов, проживания, питания и трансферта, но персональный набор экскурсий.

Высшая школа является социальным институтом, призванным оказывать гражданам, с одной стороны, и предприятиям, организациям и учреждениям, с другой, образовательные услуги. Первым – в соответствии с их личностными потребностями, вторым – по обеспечению их специалистами требуемой квалификации. И есть все основания связывать с вышеуказанной закономерностью инновации в области высшего и дополнительного образования, которые реализуются в большинстве развитых стран мира, в том числе и у нас.

Рассмотрение по существу содержания бакалаврской, магистерской и «специалистской» образовательных программ по направлениям, относящимся к технике и технологии, приводит к выводу, что бакалавры, магистры и специалисты (инженеры в традиционном толковании) находятся между собой именно в таком же соотношении, как полуфабрикат и продукт, уже готовый к употреблению по назначению.

Бакалавр (даже «прикладной») не является по окончании вуза специалистом в общепринятом понимании (он ведь ни дня не работал по специальности в силу скудости бакалаврских практик), но получив согласно действующим ФГОСам ту же, что и магистр/инженер естественнонаучную, гуманитарную и общепрофессиональную подготовку, иначе говоря, то же базовое образование, он может, будучи принятым на работу, стать специалистом, пройдя там курс доучивания. Это доучивание, включающее стажировки и ротацию, тренинги и все другие известные формы обучения, в том числе дополнительное образование, имеет целью обеспечить приобретение бакалавром не только отсутствующих у него специальных

знаний, но и, что является главным, умений и навыков практической профессиональной работы в предложенной работодателем конкретной области. Ни в одной компании мира бакалавра нефтегазового дела (petroleum engineering) не назначат на должность технолога, бурового мастера, механика и другие аналогичные должности специалистов, пока он не пройдет определенный цикл профессиональной подготовки по корпоративным стандартам и не будет соответствующим образом аттестован.

Крупнейшие промышленные компании мира имеют отработанные технологии указанной подготовки, соответствующие структуры (учебные центры, полигоны) и персонал тьютеров.

В силу непрерывного ускорения научно-технического прогресса и присущей высшей школе инерционности объективно увеличивается разрыв между тем, что получают в вузе его выпускники и тем, что по традиции ждет от них промышленность, да и общество в целом. Специальные технологические знания устаревают с удручающей быстротой, глобальная информатизация кардинально меняет технологию деятельности специалистов. С этим связано непрерывное появление новых, не обеспеченных кадрами специальностей и специализаций и соответствующих рабочих мест, и, наоборот, снижение востребованности многих, вчера еще актуальных специальностей и профессий.

Разрешение указанного противоречия возможно на путях пересмотра роли вузов как учреждений по обеспечению общества квалифицированными специалистами для различных сфер его жизнедеятельности. Если промышленность изменит свое представление об этой роли (рис. 1) и будет исходить из того, что выпускники вуза – это кадровый ресурс полуфабрикатного характера, нуждающийся в «доводке», в том числе с использованием дополнительного профессионального образования (рис. 2), то эффективность

образовательных услуг, предоставляемых высшей школой, существенно повысится. Прежде всего, за счет их адресности и мотивированности тех, кому они предназначены.

Имеется в виду, что бакалавр, принятый на работу в компанию, направляется в вуз (тот, который он окончил или другой) на оплачиваемое компанией обучение по одной из множества 1000-часовых программ ДПО, предусматривающих получение дополнительной к имеющейся квалификации с выдачей государственного диплома. Срок обучения порядка 1 года, 2-3 месяцев. Обучение очно-заочное модульное. Как правило, предусматривается 7 модулей по 2 недели плюс 2 недели на защиту дипломного проекта. В этот период в вузе проводятся учебные занятия с использованием новейших образовательных технологий. В остальное время бакалавр находится на своем рабочем месте в компании, приобретает практический опыт работы по специальности и одновременно обучается с использованием дистанционных технологий.

При успешном освоении программы обучения (а это гарантируется высокой мотивированностью обучающегося, который дорожит работой в престижной компании) он получает квалификацию специалиста по профилю, актуальному для компании.

Реформирование высшей школы в контексте реформирования всей образовательной системы в нашей стране продолжается почти 25 лет без перерыва. В 2003 году Россия стала участницей Болонского процесса, и сопряжение отечественного и общеевропейского образовательных странства переведено в практическую плоскость. Однако, для значительной части граждан страны остается непонятным, в чем состоит необходимость осуществляемых в высшей школе новаций, каковы их глубинные цели.

Дифференцировав высшее профессиональное образование по ступеням «бакалавр, специалист,

магистр» при провозглашении равных возможностей для лиц с соответствующим образованием занимать должности руководителей и специалистов на предприятиях, в организациях и учреждениях, мы, безусловно, запустим кадровиков как государственных, так и частных предприятий.

Неудивительно поэтому, что в одних компаниях бакалаврам и поньше отказывают в приеме на работу в качестве специалистов, в других – дают направление на поступление в аспирантуру без получения степени магистра или диплома инженера, в третьих оплачивают второе высшее образование тогда, когда преследуемые при этом цели можно достичь через дополнительное образование вдвое быстрее и настолько же дешевле.

Сегодня требования к образовательному уровню при занятии должностей специалистов и руководителей становятся более четкими и более жесткими, особенно в частном секторе экономики. Несоответствие образования по профилю, уровню и существу выполняемой работы относится к главному фактору риска в сохранении работы и карьерном росте.

Однако об издержках, связанных с занятием той или иной должности лицом с недостаточным уровнем квалификации, прекрасно осведомлены все менеджеры кадровых служб, но, что столь же неэффективно, замещать должности лицами, имеющими более высокую квалификацию, чем требуется – это еще не стало общепринятой позицией.

На рынке труда инженеры в массовом порядке уже замещаются бакалаврами, но до сих пор в большинстве сегментов экономики нет нормативных документов (профессиональных стандартов), которые определяли бы, на какие должности предпочтительнее назначать выпускников с бакалаврским дипломом, на какие – с магистерским, на какие – с инженерным. Лишь в мае нынешнего года указом Президента РФ Правительству страны наконец-

Рис. 1. Зарубежный и отечественный подход к подготовке специалистов



Рис. 2. Траектории подготовки специалистов для отрасли



то предписано в срочном порядке решить данную проблему.

В РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина создан институт проблем развития кадрового потенциала топливно-энергетического комплекса (ИПРКП – ТЭК). Актуальными задачами деятельности института являются оказание компаниям ТЭК методологической и методической поддержки в создании профессиональных стандартов, разработка и реализация программ дополнительного образования для доводки бакалавров до кондиций специалиста, а также профессиональной переподготовки граждан с опытом работы, ориентированной на овладение ими новых видов деятельности (профессий) и новых квалификаций.

В настоящее время разработано более 40 программ ДПО объемом 500 и 1000 часов, имеющих указанное целевое назначение. При успешном освоении каждой из 29 1000-

часовых программ ДПО, перечень которых представлен ниже, университет в соответствии с имеющейся лицензией и предоставленным ему правом, выдает слушателям государственный диплом о дополнительном образовании и присвоении ему дополнительной, а по сути дела новой квалификации.

Апробация программ, а указанные дипломы получили в Губкинском университете уже более 300 специалистов нефтегазовых компаний страны, показала и их актуальность, и востребованность и дала необходимый опыт для оптимального решения организационных вопросов. Теперь все усилия разработчиков направлены на то, чтобы убедить Минобрнауки и Минтруда РФ в необходимости сохранить за государством ведение реестра новых профессий и квалификаций и, соответственно давать вузам право удостоверять их получение дипломами государственного образца.

- в области добычи нефти и газа:

- Специалист по управлению разработкой нефтяных месторождений
- Специалист по капитальному ремонту скважин
- Специалист по промышленной подготовке нефти и газа
- Специалист по промышленной химии

- в области транспорта и хранения нефти и газа:

- Специалист технического надзора и контроля качества в нефтегазовом строительстве (супервайзер трубопроводного строительства)
- Специалист по диагностическому обслуживанию газопроводов
- Специалист по эксплуатации компрессорных станций магистральных газопроводов
- Специалист нефтепродуктообеспечения
- Специалист газораспределения и газопотребления
- Специалист по транспорту, хранению и реализации сжиженных газов
- Специалист по автоматизированному диспетчерскому управлению трубопроводным транспортом нефти и газа
- Специалист по подземному хранению газа

- в области переработки нефти и газа:

- Специалист по производству сжиженных газов

**- в области экономики и управления
предприятиями:**

- Менеджер нефтегазового предприятия (Программа «Нефтегазовое производство»)
- Менеджер нефтегазового предприятия (Программа «Экономика и управление на предприятиях нефтегазового комплекса»)
- Трейдер нефтегазового рынка
- MBA – Управление нефтегазовым бизнесом
- Менеджер по управлению персоналом

ИПРКП ТЭК РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина

7

101

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов В.Г. Рациональное использование на предприятиях нефтегазового комплекса специалистов с высшим образованием: бакалавров, дипломированных специалистов и магистров / В.Г. Мартынов. – М., 2002. – 128 с.
2. Шейнбаум В.С. Методология инженерной деятельности / В.С. Шейнбаум. – Н. Новгород, 2007. – 360 с.
3. Владимиров А.И. Подготовка специалистов в виртуальной среде профессиональной деятельности – вехи времени / А.И. Владимиров, В.С. Шейнбаум // Высш. образование сегодня. – 2007. – № 10. – С. 2–6.

Анализ факторов, влияющих на требования к профессиональной компетентности современного инженера

Северо-кавказский федеральный университет
О.Л. Серветник, И.П. Хвостова

Рассмотрены социально-экономические факторы, влияющие на требования, предъявляемые к профессиональной компетенции современного инженера.

Во второй половине XX столетия технологическое развитие стало в значительной мере наукоемким. Фундаментальные научные открытия в области физики, химии, биологии были достаточно быстро востребованы современной промышленностью, породив технологии современной электроники, микроэлектроники, радиоэлектроники, оптоэлектроники, технологии новых материалов, биотехнологии. Это быстрое освоение результатов фундаментальной науки и вскрывает суть наукоемких технологий или, как их еще называют, «высоких» технологий. Образовалась воспроизводящая цепочка: фундаментальная наука – прикладная наука – разработка технологии – проектирование и производство современного промышленного продукта. В связи с этим имеет смысл провести анализ глобальных изменений в производственно-технологической сфере, которые оказывают непосредственное влияние на компетенции современного инженера.

Мировая практика показала, что динамичные и гибкие производства строятся на базе современных информационных систем. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) формируют передний край научно-технического прогресса, создают информационный фундамент развития

науки и всех остальных технологий, обладают интегрирующим свойством по отношению как к научному знанию в целом, так и ко всем остальным технологиям [1]. Внедрение науки в качестве фундаментальной основы в современные технологии требует такого объема и качества расчетно-вычислительной деятельности, которая не может быть осуществлена никакими традиционными средствами, кроме средств, предлагаемых современными компьютерами. Все это приводит к значительной трансформации трудовой деятельности современных инженерно-технических кадров. Уровень развития современных информационных технологий позволяет перенести практически все этапы воспроизводящей цепочки (фундаментальная наука – прикладная наука – разработка технологии – проектирование и производство современного промышленного продукта) в область специализированного программного обеспечения, позволяющего существенно сократить время разработки промышленного продукта, исключить лишние материальные затраты на изготовление опытных образцов, на разработку и внедрение в производство конструкторской документации для серийного изготовления изделия, провести весь спектр необходимых

технических расчетов, выполнить научные исследования. Очевидно, что разработка и изготовление изделия на высоком качественном уровне невозможны без использования современных ИКТ. В этом случае мы можем говорить о виртуализации различных этапов современного производства и связанных с ним научных исследований. Под виртуализацией понимается электронное представление в цифровом формате сущностей и процессов, наблюдаемых в реальности.

Сложность современных технологий и создание на их базе современного наукоемкого продукта потребовали беспрецедентной концентрации финансового и интеллектуального капитала, которую не могут обеспечить ресурсы национальной экономики. В рамках одной страны невозможно создать всю указанную воспроизводящую технологическую цепочку. Поэтому разработка и производство современного наукоемкого продукта перешли национальные границы и привели к созданию гигантских транснациональных корпораций. Глобализация социально-экономических процессов привела к снятию многих межгосударственных барьеров для мобильности товаров, информации, граждан и фирм, что с одной стороны, создает новые возможности специалистам для трудовой деятельности, а с другой стороны, предъявляет к ним новые требования. Использование этих возможностей предполагает интенсивное изучение иностранных языков, культур, а также усвоение такого способа мышления, который позволяет учитывать культурное и языковое разнообразие экономических и технических систем. В новых условиях на уровне корпораций и отдельных компаний существенно изменяется организация труда. Происходит переход от иерархических структур управления – к сетевым. Горизонтальная кооперация расширяет производственную автономию, самостоятельность и ответственность работника; расширяется значимость межличностных отношений и работы в команде;

в качестве важнейших требований к работнику выступают: умение приспосабливаться к группе, контролировать свои эмоциональные реакции, уметь наладить эффективные взаимоотношения с людьми, быть корпоративным [2]. В связи с этим развиваются новые формы занятости: работа по целевому контракту (по решению конкретной задачи), на дому и т.д.

Появление новых научных направлений также характерно для современного состояния научной системы. С одной стороны, возникают новые многообразные научные области в рамках крупных научных направлений, формируются и развиваются новые научные направления на стыке дисциплин. С другой стороны, наблюдаются тенденции к унификации подходов, что объясняется дальнейшим развитием и использованием методов формальных наук. Причем, работа во многих научных областях невозможна без использования методов и средств ИКТ, что говорит о тесной взаимосвязи двух перечисленных тенденций.

Современный социальный заказ связывает требования к формированию социальных и профессиональных качеств уже не с их соответствием экстенсивно-информационной модели специалиста, базирующейся на критериях объема и полноты конкретного знания, но, прежде всего, с такими характеристиками субъекта трудовой деятельности, как стремление к пополнению знаний, способность самостоятельно ставить и решать задачи профессионального характера, выдвигать альтернативные решения и вырабатывать критерии для отбора наиболее эффективных из них.

Современные требования, предъявляемые к высококвалифицированным специалистам, определяются факторами, характеризующими их трудовую деятельность. К ним, прежде всего, относятся: высокий уровень виртуализации современного производства, появление новых научных направлений, становление глобального экономического пространства. Схема-

тически влияние этих факторов представлено в виде модели на рис. 1.

Высокий уровень виртуализации наблюдается во всех областях человеческой деятельности, но особенно сильное влияние на деятельность многих высококвалифицированных специ-

алистов оказывает, и будет оказывать, развитие ИКТ, позволяющих реализовать новые способы коммуникации субъектов производственного процесса, быстрый и удобный доступ к большим объемам информации, надежный анализ сложившихся проблем и т. д.

Рис. 1. Модель формирования требований к профессиональной компетенции инженера в условиях глобализации



104

Разные виды профессиональной деятельности в различной степени подвержены влиянию ИКТ и зависят как от характера самой деятельности, так и от особенностей и возможностей национальной экономики. Так, наибольшее влияние ИКТ оказывают на рутинные операции, а творческие виды деятельности практически не подвержены их негативному воздействию. При этом проникновению ИКТ в профессиональную деятельность присущи общие черты, обусловленные единой технической основой информационных технологий и использованием общих информационных сетей [3]. Отсюда вытекают следующие

принципы построения содержания образования:

- унификация содержания для широкого круга смежных специальностей на базе создания общей информационной базы;
- учет характера труда обучаемых и его изменения в условиях виртуализации и глобализации производства;
- соблюдение формы представления информации, соответствующей конкретной профессиональной деятельности [4].

Классическая форма обучения (в основном, так называемая очная),

сейчас в той или иной степени переживает кризис во всех странах мира. Процессы формирования глобальной социальной, технологической и информационной макросреды обусловили качественные трансформации в парадигме образования: смещаются акценты с принципа адаптивности на принцип компетентности выпускников образовательных учреждений, что и приводит к необходимости изменения требований, предъявляемых к выпускникам высшей школы [5]. Противоречия между потребностью социально активной и творческой личности и реальной возможностью высшей школы в подготовке таких специалистов проявляются в неспособности высшей школы выполнить основную социальную функцию по формированию качеств конкурентоспособной в условиях глобализации личности выпускника на основе развития и реализации его способностей.

Следует отметить, что российское высшее техническое образование за долгий и славный период своего развития накопило богатый опыт и многие положительные «наработки», среди которых особо можно выделить:

- способность осуществлять подготовку кадров практически по всем направлениям науки, техники и производства;
- высокий уровень фундаментальной подготовки, в частности по естественнонаучным дисциплинам;
- традиционную направленность на профессиональную деятельность и тесную связь с практикой [6].

Очевидно, что вышеперечисленные преимущества могут способствовать решению проблемы адаптации выпускника к новым условиям жизни в информационном обществе, где решающую роль будут играть не вещество и энергия, а информация и научные знания. Тем не менее, необходимо учитывать факторы глобализации и виртуализации производственного процесса, что делает актуальными новые способы взаимодействия субъектов производственного процесса и связанные с этими способами новые формы занятости [7]. Эти факторы оказывают непосредственное влияние на требования к профессиональной компетентности специалиста в области техники и технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братченко Н.Ю. Разработка и применение методов исследования динамики поведения нестационарных систем: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук / Братченко Н.Ю. – Ставрополь, 2005. – 25 с.
2. Серветник О.Л. Влияние процессов глобализации на характеристики профессиональной компетентности современного инженера // Сб. науч. тр. Сев.-Кавк. гос. техн. ун-та. Сер.: Гуманитарные науки. – 2008 – № 6. – С. 75–78.
3. Галкина В.А. Использование искусственного интеллекта в образовательных автоматизированных информационных системах / В.А. Галкина, И.П. Хвостова, О.Л. Серветник // Наукоем. технологии. – 2012. – № 7. – С. 48–51.
4. Голицына И.Н. Вопросы эффективности внедрения компьютерных технологий в профессиональное образование // Educational Technology & Society. – 2000. – № 3 – С. 538–547.
5. Серветник О.Л. Использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе вуза в условиях глобализации: дис. ...канд. пед. наук / Серветник О.Л. – Ставрополь, 2006. – 172 с.
6. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М.В. Булановой-Топорковой. – Ростов н/Д, 2002. – 544 с.
7. Покровский Н.Е. О чем умолчал Джон Дьюи. Культура без литературы и литература без культуры // Высш. образование сегодня. – 2005. – № 6. – С. 21.

Повышение открытости образовательной системы вуза при реализации ФГОС ВПО

*Пермский национальный исследовательский политехнический университет
А.Н. Данилов, В.Ю. Столбов*

Рассмотрен энтропийный подход к управлению учебным процессом при переходе на новые образовательные стандарты ВПО, который предполагает различную открытость систем обучения студентов на разных уровнях их подготовки. Чем выше степень открытости образовательной системы, тем более готовой к самоорганизации должна быть эта система, что обеспечит возникновение новой организации учебного процесса в соответствии с образовательными целями, поставленными при переходе на ФГОС ВПО.

В связи с переходом российской высшей школы на новые стандарты в рамках компетентностной парадигмы образования резко возрастает степень неопределенности в системе подготовки специалистов, что, в свою очередь, приводит к дезорганизации образовательных систем, то есть к разрушению существующих структур в организации учебного процесса и управлении образовательной деятельностью вузов. Увеличение неопределенности в образовательной системе связано со следующими факторами:

1. Субъективное формулирование целей и результатов образования через заявленный набор общекультурных и профессиональных компетенций выпускника вуза с учетом требований потребителей.
2. Резкая диверсификация образовательных программ по профилю и уровню подготовки выпускников ВПО, ДПО и ППО.
3. Индивидуализация образования и переход на новые образовательные технологии, то есть

постепенный отказ от групповой организации учебного процесса и переход на индивидуальные образовательные траектории в рамках кредитно-модульной организации учебного процесса в вузе.

Все это может привести и приводит к снижению порядка в образовательной системе вуза, количественной мерой которого является энтропия системы. Другими словами, образовательная система вуза на данном этапе находится в неравновесном состоянии и поэтому в ней должны произойти структурные изменения, способствующие достижению нового устойчивого состояния. Как в любой диссипативной системе в вузе возможны процессы дезорганизации, организации и самоорганизации. Именно самоорганизация приводит к появлению новых структур и к увеличению порядка, что может компенсировать последствия дезорганизации – разрушение структур и снижение порядка системы. При этом оба этих процесса обычно протекают

одновременно, увеличивая или снижая энтропию всей системы. Чем больше энтропия системы, тем меньше ее упорядоченность. Причем увеличению энтропии соответствует также «упрощение» системы, то есть снижение ее индивидуальности по отношению к окружающему миру. В этом смысле система подготовки бакалавров, наоборот, должна обладать меньшей энтропией по отношению к системе подготовки магистров, а подготовка аспирантов – большей энтропией по сравнению с подготовкой магистров.

Энтропия системы – макроскопическая величина, которая пропорциональна логарифму статистического веса, равному числу микросостояний системы. Под микросостоянием системы понимается один из возможных вариантов взаимодействия всех элементов системы в некоторый момент времени. Поэтому возможны два пути в управлении образовательной системой в новом неустойчивом состоянии. Исследовать поведение и взаимодействие всех элементов системы (участников образовательной деятельности), то есть исследовать поведение системы на микроуровне, что не очень продуктивно и мало эффективно, или исследовать поведение системы на макроуровне, управляя ее порядком путем снижения или повышения энтропии. Во втором случае можно создавать условия для самоорганизации системы и ждать появления новых структур, приводящих к новому устойчивому состоянию системы, или целенаправленно создавать новые структуры и управлять порядком системы путем добавления в нее отрицательной энтропии (негэнтропии) и тем самым снижая энтропию системы.

Одним из возможных подходов к управлению самоорганиза-

цией образовательных систем в условиях большой неопределенности является компетентностный подход, обеспечивающий необходимые и достаточные условия повышения порядка в открытой системе за счет подключения активных элементов – участников образовательного процесса. Измеряемые отклонения от заданного уровня сформированности заявленных компетенций обучаемых приводят к снижению порядка системы, что обуславливает необходимость формирования управленческих воздействий, направленных на снижение энтропии за счет повышения уровня формируемых компетенций.

Рассмотрим образовательный процесс в высшем учебном заведении (вузе), представляющий собой реализацию образовательных программ. В качестве элементов здесь выделены субъект деятельности, объект, на который направлена деятельность, и средства, используемые в процессе деятельности, а также все возможные связи между ними и окружающей средой. Используя эту формальную модель, можно построить модель образовательного процесса в вузе, вариант которой изображен на рис. 1. Здесь в качестве субъекта выступает преподаватель вуза, объекта – студенты, а средств – методические, информационные и технические средства обучения (учебные планы основных образовательных программ вуза, учебные программы изучаемых дисциплин, методические и учебные пособия, лабораторная база и т.д.). Окружающая среда описывается с помощью трех элементов: школа, руководство вуза и министерство, которые оказывают существенное влияние на организацию учебного процесса. Понятно, что число элементов, входящих в приведенную структурную модель, может

быть гораздо больше. Например, в качестве дополнительного элемента окружающей среды могут выступать основные работодатели выпускников вуза (на рис. 1 выделены пунктиром). Они могут существенно влиять на образовательный процесс, поставя, например, дорогостоящее оборудование и, тем самым, улучшая лабораторную базу вуза. Естественно это существенно изменит отношения системы (на рис. 1 дополнительные связи показаны пунктиром) и даст дополнительные возможности не только для успешного функционирования, но и ее развития. Окружающая среда также может быть дополнена обществом, состояние которого оказывает существенное влияние на студентов и их поведение в процессе обучения в вузе, в том числе на процессы самоорганизации и дезорганизации.

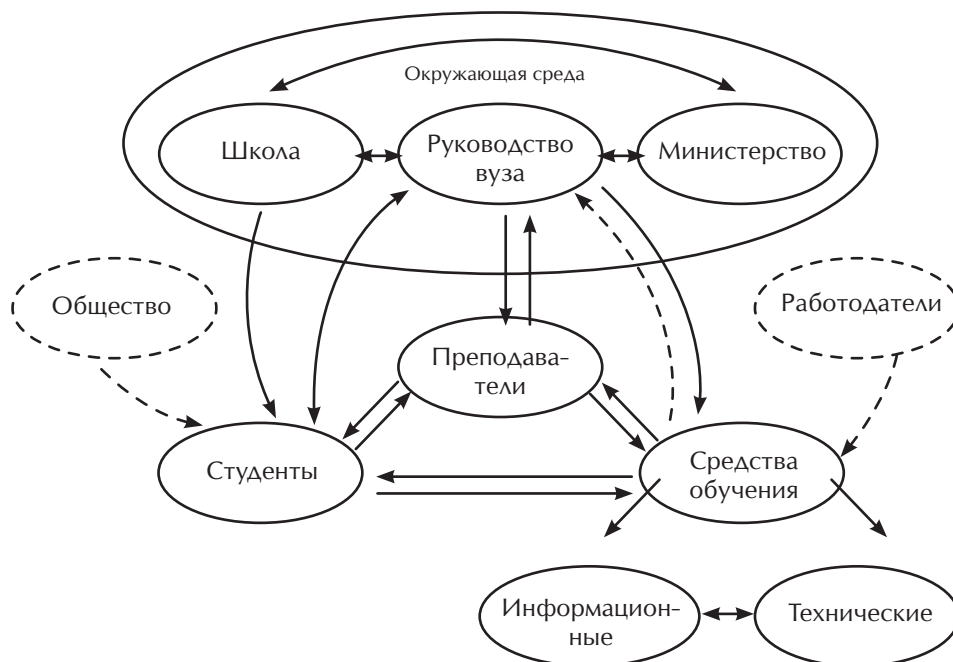
Следует отметить, что система обладает определенной самостоятельностью по отношению к элементам, ее образующим. Как отмечено в [2], наблюдая за поведением каждого элемента и зная все свойства этих элементов, невозможно предвидеть их коллективное поведение, зависящее как от влияния внешней среды, так и от взаимодействия между элементами. Например, изучая поведение каждого студента, нельзя предсказать изменение организации образовательной деятельности вуза. Поэтому управление организацией сложной системы более эффективно проводить на «макроуровне», а в качестве меры организованности системы выбрать энтропию, которая является количественной мерой беспорядка в системе. Чем больше энтропия состояния системы, тем большим числом способов взаимодействия элементов системы оно может быть реализовано, и тем менее оно упорядочено.

Известно [2], что в абсолютно замкнутой системе все необратимые процессы сопровождаются увеличением энтропии, по окончании которых энтропия принимает максимальное значение, то есть приращение энтропии в абсолютно замкнутой системе не может быть отрицательным. Однако, абсолютно замкнутых систем в природе не существует. Реальные системы можно считать приблизительно замкнутыми. В работе [3] показано, что существует такая степень незамкнутости (открытости) системы, при которой закон возрастания энтропии действует. При этом внешнее воздействие на систему ограничивает число возможных микросостояний, уменьшая ее энтропию.

При этом можно сравнивать энтропию открытых систем. Для этого, следуя работе [3], введем некоторый феноменологический параметр α , который назовем степенью открытости системы.

Данный параметр характеризует величину всех изменений, которые произошли с системой в результате ее взаимодействия с энтропостатом (внешней средой). Можно показать, что для каждой степени открытости системы существует свое стационарное значение энтропии. При этом, если энтропия в системе больше этого значения, то в системе будут преобладать процессы, уменьшающие энтропию, и наоборот, если меньше, то в системе будут преобладать процессы, увеличивающие энтропию. Отсюда следует вывод, что размыкание системы приводит к ее упорядочению и самоорганизации, а замыкание – к дезорганизации. Однако, размыкая систему с целью ее самоорганизации, необходимо следить, чтобы интенсивность размыкания (скорость возрастания степени открытости системы) не превысила некоторый порог, выше которого система, не успев самоорганизоваться, потеряет устойчивость и разрушится.

Рис. 1. Формальная модель образовательного процесса в вузе



Рассмотрим подготовку бакалавров и магистров в техническом вузе. Пусть в рамках перехода на ФГОС ВПО требуется провести управление процессом индивидуализации подготовки бакалавров и магистров. Первоначально рассмотрим систему подготовки бакалавров. Благодаря внешнему воздействию со стороны государства (введению ФГОС ВПО по направлениям и уровням подготовки) система подготовки бакалавров стала более открытой. Это связано с тем, что ФГОС ВПО предполагает переход к компетентностной парадигме образования, в рамках которой целями и результатами обучения в вузе становятся компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения основной образовательной программы (ООП) по выбранному направлению подготовки бакалавров. При этом ФГОС ВПО задает только часть общекультурных и профессиональных компетенций выпускника, которые должны быть сформированы за счет базовой части ООП, остальные же формируемые компетенции должны быть сформулированы вузом с учетом

интересов региональных работодателей и специфики вуза. Кроме этого, вуз имеет право самостоятельно определять уровень сформированности каждой компетенции с учетом мнений экспертов: работодателей, выпускников вуза, научно-педагогических работников. Набор базовых и дополнительных компетенций с их дескрипторами представляется в виде компетентностной модели выпускника (КМВ), которая становится целеполагающей нормативной базой подготовки бакалавров в рамках данной ООП вуза [4]. Дополнительно к вышесказанному необходимо отметить, что ФГОС ВПО предписывает вузу обеспечить каждому студенту возможность выбора части учебных дисциплин, причем объем этих дисциплин не может быть менее 1/3 объема вариативной части ООП. Другими словами, каждый студент может строить свою индивидуальную образовательную траекторию (ИОТ), обеспечивающую формирование индивидуальной КМВ. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость вузу формировать каждому студенту индивидуальный

рабочий учебный план освоения ООП, что требует больших материальных затрат и реорганизации всего учебного процесса.

Очевидно, что если вуз сразу перейдет на индивидуальную подготовку бакалавров, то учебный процесс не сможет быстро перестроиться (не хватит аудиторного фонда, квалифицированных преподавателей, лабораторной базы и т.п.) и образовательная система может разрушиться. Реорганизацию учебного процесса целесообразно проводить постепенно. Для этого необходимо провести оценку степени открытости системы и критической скорости ее возрастания.

В качестве меры, характеризующей степень открытости системы подготовки бакалавров по некоторому направлению ВПО, предлагается взять показатель, включающий количество КМВ, согласованных с основными работодателями, отнесенное к числу студентов, поступивших на данное направление, и относительный объем дисциплин по выбору студентов, запланированных в ООП. Степень открытости образовательной системы в этом случае можно оценить по следующей формуле:

$$\alpha = \frac{1}{2m} \left(n - 1 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{t_i m_i}{T_i} \right) \quad (1)$$

где m – число студентов, поступивших на ООП; n – число КМВ (рабочих учебных планов), реализуемых в рамках ООП; t_i – объем учебных дисциплин, запланированных в i -м учебном плане; T_i – объем вариативной части в i -м учебном плане; m_i – количество студентов, обучающихся по i -му учебному плану.

Очевидно, что, если в вузе реализуется полная индивидуализация образования, то есть число КМВ (соответственно и число рабочих учебных планов) равно числу студентов и предлагается широкий выбор учебных дисциплин, то для такой системы подготовки $\alpha = 1$. Предположим, что

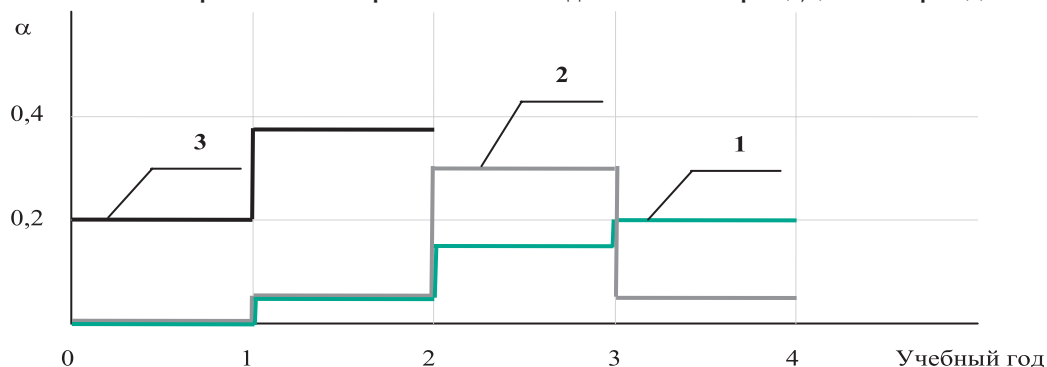
в вузе по рассматриваемому направлению подготовки бакалавров в рамках ФГОС ВПО реализуется одна ООП и на нее поступило 25 студентов. Пусть вузом разработано и согласовано с работодателями 3 КМВ и студентам предлагается на выбор один из 3-х разработанных учебных планов подготовки. При этом во всех учебных планах относительный объем учебных дисциплин по выбору составляет 0,36. Тогда степень открытости данной системы подготовки бакалавров по формуле (1) равна

$$\alpha = 1/50 * (2 + 1/3 * 0,36 * 25) = 0,1.$$

Величина $\alpha = 0,1$ является достаточной, чтобы запустить процесс реорганизации системы образования, не подвергая ее опасности разрушения. Кстати, такой подход при внедрении кредитно-модульной технологии на первом этапе реализации ФГОС ВПО был принят в Российском университете дружбы народов (РУДН), который при апробации получил положительную оценку со стороны студентов и педагогического сообщества.

Теперь проведем оценку скорости возрастания степени открытости образовательной системы бакалавриата. В данном случае это можно сделать, если оценить скорость увеличения объема дисциплин по выбору студентов, запланированную в каждом учебном плане ООП. Как было сказано выше, ФГОС ВПО определяет минимальный объем дисциплин по выбору студентов в рамках реализации всей ООП, который составляет 0,33 объема вариативной части ООП. При этом количество выбираемых студентами учебных дисциплин каждый год может быть разным. Вряд ли целесообразно большой объем учебных дисциплин по выбору планировать на первые два года обучения или весь объем планировать на один год обучения (хотя это является возможным). Более рациональным, на наш взгляд, является постепенное возрастание по годам объема учебных дисциплин по выбору студентов. Например, пусть в учебном плане объем элективных дисциплин запланирован в коли-

Рис. 2. Различный рост степени открытости систем подготовки бакалавров (1,2) и магистров (3)



честве 50% от объема вариативной части ООП. Тогда можно предложить следующее распределение, представленное на рис. 2 (распределение –1): первый год дисциплины по выбору студентов не планируются, во второй – до 10%, в третий – до 15%, а в четвертый – до 25% от объема вариативной части ООП, выделенной на соответствующий учебный год. Возможен другой вариант распределения по учебным годам, представленный функцией 2 на рис. 2. При данном варианте основной объем элективных дисциплин запланирован на 3-й год обучения. В этом случае максимальный рост степени открытости системы равен 0,25, что может быть критичным для организации учебного процесса. В любом случае вопрос эффективного распределения по учебным годам подготовки бакалавров является предметом дополнительного исследования.

Для магистерской подготовки ситуация несколько иная. Обычно учебные магистерские группы значи-

тельно меньше бакалаврских (не более 8 студентов) и мотивация магистрантов к обучению выше. Поэтому степень открытости системы подготовки магистров может быть больше, чем у бакалавриата. Например, в вузе по исследуемому направлению подготовки магистров в рамках ФГОС ВПО реализуется одна ООП и на нее поступило 6 студентов. Пусть вузом разработано и согласовано с работодателями 3 КМВ и студентам предлагается на выбор один из 3-х разработанных учебных планов подготовки. При этом во всех учебных планах относительный объем учебных дисциплин по выбору составляет 0,45. Тогда степень открытости данной системы подготовки магистров по формуле (1) равна $\alpha = 1/12 * (2 + 1/3 * 0,45 * 6) = 0,24$.

Возможный вариант распределения по учебным годам для магистратуры представлен функцией 3 на рис. 2, при котором предусмотрен равномерный рост степени открытости за счет увеличения объема элективных дисциплин ООП магистратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гитман М.Б. Управление социально-техническими системами с учетом нечетких предпочтений / М.Б. Гитман, В.Ю. Столбов, Р.Л. Гилязов. – М., 2011. – 272с.
2. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам / Г. Хакен. – М., 2005. – 248с.
3. Шаповалов В.И. Основы теории упорядочения и самоорганизации / В.И. Шаповалов. – М., 2005. – 296с.
4. Матушкин Н.Н. Методологические аспекты разработки структуры компетентностной модели выпускника высшей школы / Н.Н. Матушкин, И.Д. Столбова // Высш. образование сегодня. – 2009. – № 5. – С. 24–29.

Почему российские вузы не попадают в ТОП-100 мировых университетов?

*Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Е.А. Гладков*

В статье анализируются основные причины отсутствия российских вузов в ТОП-100 мировых вузов.

В последнее время, особенно в средствах массовой информации, появляются противоречивые статьи, посвященные модернизации системы высшего образования и обязательному вхождению во всевозможные мировые рейтинги.

Отрадно, что высшее руководство страны уделяет большое внимание инновационному характеру нашей экономики, начиная с университетов – и как центров фундаментальной науки, и как кадровой основы инновационного развития [1].

По планам нашего руководства к 2020 году несколько российских университетов должны достичь мирового уровня по всему спектру современных материальных и социальных технологий [1].

Однако, по силам хоть одному из российских вузов попасть в ТОП-10 университетов мира? Ведь даже система рейтингов была придумана не в России.

Свое начало история университетских рейтингов берет с 1983 года, когда журналом «US News&World Report» был опубликован первый в мире рейтинг университетов. В последующие годы в ряде зарубежных изданий стали появляться рейтинги независимой оценки университетов, подготовленные СМИ и специализированными исследовательскими лабораториями.

Однако, настоящая история университетских рейтингов начинается только с начала XXI века. Среди наиболее известных и значимых на сегодняшний день глобальных рейтингов можно отметить следующие:

- Ежегодный академический рейтинг 500 ведущих университетов мира Academic Ranking of World Universities (ARWU), составляемый с 2003 года Шанхайским университетом (Китай) «ShanghaiJiao Tong University» [<http://www.arwu.org/>];
- Рейтинг Times Higher Education – QS World University Rankings (QS-THES), предлагаемый с 2004 года британской организацией «TSL Education Ltd.» совместно с компанией «Quacquarelli Symonds», ежегодно публикуемый в издании «The Times Higher Education Supplement» [<http://www.timeshighereducation.co.uk/>];
- Рейтинг Webometrics, разрабатываемый с 2004 года лабораторией Cybermetrics, исследовательской группой Центра информации и документации Национального Исследовательского Совета Испании [<http://www.webometrics.info/>];

- Рейтинг PerformanceRanking of Scientific Papers for World Universities («Тайваньский рейтинг»), публикуемый с 2007 года Советом по оцениванию и аккредитации в сфере высшего образования республики Тайвань (Higher Education Evaluation and Accreditation Council of Taiwan) [<http://www.education-medelle.com/articles/performance-ranking-of-scientific-papers-for-world-universities-tajvanskij-rejting.html>].

Несомненно, что мировые рейтинги представляют собой значительный интерес, так как показывают мировые предпочтения в сфере образования. А мировые тенденции таковы, что в настоящее время большая часть мирового сообщества отдает пальму первенства университетам США и Великобритании. Последние годы потеря лидеров практически неизменна – Massachusetts Institute of Technology (MIT), California Institute of Technology, Stanford University, Harvard University и University of Cambridge.

Для Российских вузов одна из основных задач заключается в том, чтобы в ближайшие годы попасть во всемирный рейтинг университетов (QS World University Rankings). Поэтому рассмотрим данный рейтинг более детально.

В настоящий момент основу для оценки деятельности университета формируют четыре основных критерия: качество научно-исследовательской деятельности, качество образовательной деятельности, трудоустройство выпускников и международная составляющая (количество иностранных студентов и преподавателей). Эти критерии представлены шестью индикаторами и составляют основу рейтингов:

- академическая оценка – 40%;
- оценка работодателей – 10%;
- соотношение преподавателей и студентов – 20%;
- количество цитирований на одного преподавателя – 20%;

- соотношение количества иностранных преподавателей к преподавателям – гражданам РФ – 5%;
- соотношение количества иностранных студентов к студентам – гражданам РФ – 5%.

Рейтинг с каждым годом становится все более сложным по сравнению с первоначальным выпуском 2004 года. В ходе подготовки рейтинга опрашивается более 45 тысяч академических экспертов, более 25 тысяч работодателей, аудировается более 2,5 тысяч университетов.

Во многих российских вузах, к сожалению, соответствует мировому уровню только соотношение преподавателей и студентов, в то время как качество научно-исследовательской деятельности крайне низко.

Несомненно, что достичь показателей лидеров мировых рейтингов нашим вузам весьма сложно. Ведь даже сегодня Россия продолжает уступать развитым экономикам по производительности труда в три-четыре раза.

Основные причины.

Первая причина заключается в том, что мировые рейтинги ориентированы, в первую очередь, на создателей подобных рейтингов. Соответственно и ключевые показатели, также, лучше всего выполняются создателями рейтингов.

Вторая причина связана с научно-исследовательской деятельностью, на долю которой ложится более половины рейтинговой оценки. Отечественные журналы, за редким исключением, имеют impact factor менее 1 и написаны на русском языке. Поэтому практически не известны мировому научному сообществу, которое, как правило, использует английский язык в качестве средства коммуникации между различными странами.

Третья причина вызвана оттоком талантливых ученых-педагогов за пределы России, потому что у нас условия работы и система материаль-

ного и морального поощрения в десятки, а иногда и в сотни раз меньше, чем у его коллеги за границей, обладающего схожей квалификацией.

Четвертая причина носит психологический характер. Многие, особенно молодые, не верят, что в России, возможно, какое-то изменение к лучшему. Часто слова и дела расходятся с практикой. Повсеместная коррупция и рвачество настолько развиты в системе образования, что даже громкие скандальные разоблачения заканчиваются ничем. Люди теряют доверие, как к руководству, так и к власти.

Заключение

Несомненно, что есть и другие причины, так или иначе влияющие на попадание российских вузов в ТОП-100 мировых университетов. Главное, чего не хватает нашим университетам – слаженной работы управления вузов и научно-педагогических кадров, единого понимания решаемых проблем и катастрофический разрыв в зарплате между топ-менеджерами и рядовыми сотрудниками.

В целом, российским университетам под силу подняться в мировых рейтингах, но для этого мало увеличить финансирование и пригласить ведущих мировых ученых. Необходимо изменить российский менталитет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Путин В.В. Нам нужна новая экономика [Электронный ресурс] // Ведомости: электрон. период. изд. – 2012. – 30 янв. – URL: http://www.vedomosti.ru/politics/news/1488145/o_nashih_ekonomicheskikh_zadachah?full#cut, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.11.2012).
2. Academic Ranking of World Universities [Electronic resource]: [site]. – [Shanghai], 2011– . – URL: <http://www.arwu.org>, free. – Tit. from the screen (usage date: 20.11.2012).
3. THE: Times Higher Education [Electronic resource]: [site]. – [London], 2011– . – URL: <http://www.timeshighereducation.co.uk>, free. – Tit. from the screen (usage date: 20.11.2012).
4. Ranking Web of Universities [Electronic resource]: [site]. – [Madrid], 2013. – URL: <http://www.webometrics.info>, free. – Tit. from the screen (usage date: 20.11.2012).
5. Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities: Тайваньский рейтинг [Электронный ресурс] // MEDELLE: [сайт]. – М., 2008–2012. – URL: <http://www.education-medelle.com/articles/performance-ranking-of-scientific-papers-for-world-universities-tajvanskij-rejting.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.11.2012).

Роль бизнеса и власти в формировании кадровой потребности для инновационной экономики

Сибирский федеральный университет
З.А. Васильева, И.В. Филимоненко

В статье рассмотрены проблемы формирования механизмов взаимодействия власти и бизнеса по вопросам кадрового обеспечения модели инновационного развития экономики.

Актуальность исследования проблемы формирования механизмов взаимодействия власти и бизнеса по вопросам кадрового обеспечения социально-экономического развития особенно возрастает при моделировании процессов перехода к инновационной экономике.

Особенность и сложность решения данных вопросов обусловлены отсутствием четких методологических подходов прогнозирования спроса на новые специальности и профессии, необходимые для объектов инновационной инфраструктуры, региональных технологических платформ, новых видов бизнеса как результата «мультипликативных эффектов» внедрения инновационных технологий.

Существующие в настоящее время методологические подходы прогнозирования кадровой потребности регионов [1, 2, 3, 4] базируются на прогнозах социально-экономического развития, ориентированных на сложившиеся тренды, сложившуюся структуру экономики и структуру образования. Как правило, кадровые потребности крупного бизнеса (инвестиции в основной капитал, диверсификация производства, территориальные сегменты рынка труда, инновационные технологии, новые рынки продукции) могут быть учтены только при включении стратегических направлений его развития в программу и прогноз социально-экономического развития региона. Однако, заинтересованность

бизнеса в прозрачности стратегий своего развития напрямую зависит от возможности получения финансовой и административной поддержки власти. В противном случае информация о новых направлениях в развитии бизнеса, новых рынках продукции и новых рынках труда остается закрытой.

Существующие механизмы взаимодействия власти и бизнеса не позволяют выстроить систему ответственности за подготовку и использование кадровых ресурсов. Например, несмотря на требование власти определения бизнесом кадрового обеспечения инвестиционных проектов, реализуемых на территориях региона, предоставляемая информация, как правило, затрагивает профессии и специальности, характерные только для этапа «строительства» объекта. Прогноз потребности кадров в инвестиционных проектах не учитывает количественные и качественные особенности ее формирования (уровень профессионального образования: ВПО, СПО, НПО; направление, специальность, профиль подготовки) на различных этапах реализации инвестиционного проекта, а также процессы переквалификации, внутренней миграции, необходимость в которых возникает после высвобождения использованной рабочей силы.

За границами ответственности бизнеса остаются и вопросы кадрового обеспечения необходимого инфраструктурного обслуживания (производственно-инженерная, социальная,

Таблица 1. Особенности формирования кадровой потребности с учетом сценариев развития экономики

Сценарии развития	Факторы влияния	Состав сектора	Результат прогнозирования
«Традиционные технологии»	Инвестиционные (ИП* отдельных субъектов хозяйствования) Социально-экономические (демография, ПРТ социального типа)	Совокупность ВЭД* (на базе традиционных технологий), формирующих ПРТ* социального типа	Кадровая потребность: на замену; дополнительная на рост СЭР*; «сокращения»
«Модернизация и развитие»	Инвестиционные (ИП крупномасштабные, мультипликативные эффекты) Социально-экономические (демография, ПРТ стратегического типа)	Совокупность ВЭД (на базе модернизации традиционных технологий), формирующих ПРТ стратегического типа	Кадровая потребность: на замену; дополнительная на рост СЭР (ПРТ, крупномасштабные ИП); «сокращения»
«Переход к инновационной экономике»	Инвестиционные (ИП инновационного типа; региональные технологические платформы) Социально-экономические (демография, ПРТ стратегического типа)	Совокупность ВЭД на базе инновационных технологий), формирующих РТП*	Кадровая потребность: на замену; дополнительная на рост СЭР (новые товарные рынки труда, новые рынки труда); «сокращения»

*ИП – инвестиционные проекты

*ПРТ – перспективные рынки труда

*РТП – региональная технологическая платформа

*СЭР – социально-экономическое развитие

*ВЭД – виды экономической деятельности

116

рыночная, инфраструктура) инвестиционного проекта на территории региона. Однако, данный круг вопросов остается и за границами ответственности администраций муниципальных образований, на территориях которых реализуются крупномасштабные инвестиционные проекты.

К проблемам механизмов взаимодействия власти и бизнеса можно отнести и проблемы прогнозирования кадровой потребности для формирования системы малых предприятий на территориях региона (малые предприятия как инфраструктура крупного бизнеса, малые предприятия инновационно-технологического типа, малые предприятия сферы услуг).

Учитывая все вышесказанное, считаем необходимым сформировать Концептуальную модель прогнозирования кадровой потребности с выделением следующих моментов (табл. 1):

- определение двух уровней прогнозирования: стратегического, ориентированного на средне- и долгосрочную перспективу и учитывающего структурные изменения в экономике; текущего, ориентированного на структур-

ные изменения рынка труда и результаты мониторинга кадровой потребности;

- оценки влияния трех групп факторов (социально-экономических, инвестиционных, инновационных) и формирование трех сценариев развития экономики: «традиционных технологий» (развитие экономики в рамках базовых ВЭД, при которых кадровая потребность формируется под увеличение объемов производства); «модернизации и развития» (развитие экономики с учетом формирования перспективных рынков труда, при которых кадровая потребность формируется для реализации крупномасштабных инвестиционных проектов); «переход к инновационному развитию» (развитие экономики с учетом формирования перспективных рынков труда, при которых кадровая потребность формируется под новые рынки инновационных технологий, объекты инновационной инфраструктуры, региональных технологических платформ);

■ использование результатов мониторинга (текущей кадровой потребности отдельных субъектов бизнеса; трудоустройства выпускников, в том числе по специальности) для корректировки прогнозных значений на краткосрочную перспективу.

Наиболее сложными вопросами при формировании перспективной потребности в кадрах являются вопросы экспертной оценки новых товарных рынков, формирующих новый спрос на рынке труда. В основе их решения находится информация о перспективных инновационных технологиях, которые сформируют спрос на новые профессии, новые специальности, новые образовательные программы и направления подготовки.

Однако в настоящее время чрезвычайно затруднительно получить объективные экспертные заключения со стороны бизнеса. Это, в свою очередь, не позволяет образовательным учреждениям совместно со структурами власти определить более точно, с одной стороны, перспективные изменения в структуре образования; с другой – механизмы взаимодействия с бизнесом по формированию материально-технической базы.

Исходя из вышесказанного, считаем, что при выстраивании механизмов формирования кадровой потребности для инновационной экономики, должна быть более четко определена роль ответственности бизнеса:

- экспертная (определение перечня новых видов профессиональных компетенций, профессий для инновационных технологий, новых товарных рынков – в рамках деятельности Экспертных советов национальных и региональных технологических платформ);
- аналитическая (определение перечня перспективных рынков труда, формируемых при реализации крупномасштабных инвестиционных проектов с учетом этапов жизненного цикла и инфраструктурного окружения его реализации на территории региона – в рамках деятельности профессиональных Ассоциаций: строителей, металлургов, машиностроителей, риелторов, врачей и т.п.).

Результаты деятельности Экспертных советов и профессиональных Ассоциаций могут быть использованы при разработке предложений для региональной системы образовательных учреждений (ВПО, СПО, НПО) в рамках оптимизации выбора контента кадровой потребности (подготовка кадров в рамках нового направления; дополнительные программы для бакалавров с учетом специфики бизнеса; разработка специализированных магистерских программ; либо переподготовка кадров из имеющегося инженерного кадрового потенциала) и образовательного учреждения, способного реализовать данный заказ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рынок труда и рынок образовательных услуг в субъектах Российской Федерации / В.Н. Васильев, В.А. Гуртов, В.А. Питухин [и др.]. – М., 2007. – 680 с.
2. Мокроносов А.Г. Прогнозирование потребности региональной экономики в подготовке квалифицированных кадров / А.Г. Мокроносов. – Екатеринбург, 2010. – 111 с.
3. Алашеев С.Ю. Методика среднесрочного прогнозирования кадровых потребностей экономики региона / С.Ю. Алашеев, Т.Г. Кутейницына, Н.Ю. Посталюк. – Самара, 2004. – 84 с.
4. Васильева З.А. Моделирование процессов определения кадровой потребности региона с учетом социально-экономических, демографических и инвестиционных изменений / З.А. Васильева, И.В. Филимонок // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сб. докл. по материалам 8 Всерос. науч.-практ. Интернет-конф. – Петрозаводск, 2011. – Кн. 1. – С. 88–104.

Модернизация инженерного образования на региональном уровне

Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова
Е.А. Архангельская

Наука и инноватика в настоящее время выступают в качестве важнейших компонентов социально-экономического развития общества. В связи с этим северо-восточному региону сегодня необходимо постепенно переходить от «сырьевой» экономики на инновационный путь развития.

Масштабность и темпы развития глобализируемого мира таковы, что наука и инноватика в настоящее время выступают в качестве важнейших компонентов социально-экономического развития общества. А отсутствие критической массы инженерной элиты в составе квалифицированных и образованных людей России, способной гарантировать и обеспечить реальное устойчивое развитие экономики страны, позволяет квалифицировать кризис инженерного образования как специфицирующую черту региона догоняющего типа цивилизационного развития [1].

Более того, участники парламентских слушаний на тему «Современное инженерное образование как важнейшая составляющая технологической модернизации России», обсудив ситуацию с обеспечением инженерными кадрами экономики России, пришли к выводу, что ни инфраструктура инженерного образования, ни организационно-управленческая деятельность, ни структура профессорско-преподавательского состава, ни объемы финансирования НИОКР не отвечают современным требованиям инженерного сопровождения отечественного производства [2].

Основным вузом, готовящим специалистов для северо-восточного региона России является Северо-Восточный федеральный университет (СВФУ), где обучаются около 22 тысяч студентов по более, чем 70 направлениям и специальностям. Доля технических специальностей составляет 30%, при этом в основном осуществляется подготовка инженерных кадров для строительной и горно-геологической отраслей.

В соответствии с концепцией долгосрочного развития Российской Федерации северо-восточный регион сохранит сырьевую направленность социально-экономического развития и предполагает реализацию инвестиционных проектов преимущественно в добывающих и инфраструктурных отраслях, что и отражено в основных положениях законопроекта республики «О программе социально-экономического развития республики на период до 2025 года и основных направлений до 2030 года» [3]. Тем не менее, Программа предусматривает и инновационный сценарий развития, предполагающий качественно иной тип экономического роста, переход на новый технологический уклад, направленный на модернизацию и диверсификацию всей экономики с ориентиром на развитие перераба-

тывающих и высокотехнологичных производств.

Известно, что большинство передовых стран мира достигли высокого уровня развития, благодаря именно своевременному переходу экономики на инновационный сценарий, основанный на наукоемких технологиях, а также на интеллектуальных, духовных и нравственных человеческих ресурсах. Сегодня мы понимаем, что республика должна постепенно переходить от «сырьевой» экономики на инновационный путь развития. И в этих условиях одной из главных задач университета является непосредственное участие в создании инновационной технологической и социальной инфраструктуры региона.

Здесь ключевую роль играет инновационный потенциал системы инженерного образования в СВФУ, а именно ее уровень, структура, содержание и качество, а также ее интегрированность в жизнедеятельность региона.

Анализ реального состояния инженерного образования в университете выявил следующие основные проблемы:

- действующая организационная структура научной деятельности, раздробленность, фрагментарность и кафедральное измельчение научных исследований препятствуют прорывному развитию общеизвестных приоритетных сфер науки, технологии и техники;
- отсутствуют нормативно-правовые и финансовые механизмы стимулирования инновационной деятельности подразделений, системы стимулов и преференций для привлечения частных инвестиций в создание малых инновационных предприятий, внедрении новых технологий в существующее производство, коммерциализации результатов исследований и т.д.;
- существующая организация учебного процесса не сти-

мулирует преподавателей и студентов к исследовательской деятельности. Нет целостных подходов и механизмов стимулирования конкретных исследовательских результатов, целевой поддержки наиболее продуктивно работающих ученых. Инженерное образование сегодня развивается в условиях устаревшей методической и методологической базы, структуры и содержания образования, недостаточных для его вхождения в мировое образовательное пространство.

Исходя из указанных проблем, попробуем выделить основные пути преодоления кризиса инженерного образования, приоритеты его развития и модернизации [4].

Первое. Для стратегического развития инженерной науки, для внедрения ее результатов в реальный сектор экономики, необходимым условием, как показывает и международный опыт, и опыт ведущих российских исследовательских университетов, является междисциплинарность и полидисциплинарность научных исследований, сочетание исследовательской, проектной и предпринимательской видов деятельности. Для этого важно создавать в учебных подразделениях базовые научно-исследовательские лаборатории, нацеленные на модернизацию технологического развития региональной экономики, которые станут эффективным звеном технологической цепочки получения студентами новейших научных знаний в сочетании с вовлечением в реальную научно-исследовательскую работу непосредственно, с одной стороны, и настоящей платформой для обеспечения эффективной инновационной деятельности, с другой.

Необходимо увеличить количество профессорско-преподавательских кадров, активно занимающихся исследовательской и инновационной деятельностью, создавая соответ-

твующее материально-техническое и финансовое обеспечение. Создавать реальные механизмы сотрудничества с промышленностью, другими вузами и исследовательскими институтами, в которых акцент на инновационную составляющую «вуз – предприятие» должен превалировать по сравнению с кадровым обеспечением этих предприятий. В концептуальном контексте для реального трансфера научных знаний, технологий, мы видим, должны для себя принять, что патентование изобретений должно стать основным показателем в оценке уровня качества исследований.

Так, в 2012 году в инженерно-техническом институте СВФУ создан инновационно-технологический центр «Энергоэффективные строительные материалы», включающий в свой состав две учебно-научные лаборатории и опытно-экспериментальный полигон. Планируется создание двух междисциплинарных научно-исследовательских лабораторий по научным направлениям, реализуемым в институте.

Второе. Отличительной особенностью региональных вузов остается практико-ориентированная направленность подготовки выпускников. И здесь, связи с предприятиями могут затрагивать и сам образовательный процесс посредством таких механизмов, как продуманная организация практик и проектных учебных работ, привлечение ведущих специалистов производства к ведению спецкурсов и стажировки на производстве для вузовских преподавателей, и наоборот. Но зачастую на региональных предприятиях, в частности, на предприятиях строительной отрасли требуется существенная модернизация и адаптация к современным новым технологиям. Сегодня этот вопрос нуждается в очень серьезном рассмотрении, поскольку современного инженера без соответствующего оборудования подготовить невозможно.

Здесь необходимо, на основе механизмов частно-государственно-

го партнерства, внедрять сетевые формы реализации образовательных программ с непременным условием стажировки в ведущих исследовательских институтах России и за рубежом. Основной акцент нужно сделать в подготовке магистров, то есть магистерские программы должны включать стажировки, реализуемые на базе ведущих исследовательских и инжиниринговых центров на территории России и за рубежом. Акцент при этом должен быть сделан на формирование профессиональных компетенций в сфере приоритетных направлений модернизации и технологического развития экономики России.

Третье. Современная инновационная экономика предъявляет новые требования к качеству подготовки инженерных кадров. Во многих развитых странах существует двухступенчатая система предъявления требований к качеству инженерной подготовки и признанию инженерных квалификаций. Первая ступень – оценка качества образовательных программ через процедуру аккредитации. Вторая ступень – признание профессиональных квалификаций инженеров через их сертификацию и регистрацию. Так как квалификационные компетенции связаны с развитием личности, требуется рациональное сокращение доли аудиторных занятий в пользу самостоятельной работы студентов, что непременно способствует повышению их самообразования и саморазвития. Переход на уровневое образование призван обеспечить оптимизацию системы самостоятельной работы студента (СРС). Изменение организации образовательного процесса проявляется в том, что основным становится выбор, который осуществляет студент, – выбор образовательной программы, последовательности изучения дисциплин, курсов по выбору, преподавателей, формирование индивидуального учебного плана. Соответственно, задача университета такой выбор обеспечить. Такой подход поз-

воляет студенту выбрать тот уровень профессиональных знаний, который в данное время соответствует его желаниям, возможностям и способностям. Сокращая время изложения стандартного учебного материала в аудитории, необходимо обеспечить качественную содержательную электронную версию учебно-методических материалов в свободном доступе для студентов. Для инженерных направлений необходимо предусмотреть значительное время на выполнение проектных работ. Студенты, начиная с первого курса должны участвовать в командных проектах, включающих инженерно-техническую основу, с экономическими и гуманитарными компонентами. Это способствует развитию творчества, уверенности и пониманию связи фундаментальных наук с инженерной деятельностью.

При этом важно организовать четкую систему контроля и анализа выполненной СРС с осуществлением постоянной связи с преподавателем. Усилие учебно-методической работы мы должны направить в эти сферы.

Четвертое. Привычная для многих в России система подготовки специалистов, когда выпускник получил квалификацию «инженер» принимался на инженерную должность после окончания вуза, отходит в прошлое. Университет сегодня не может ограничиваться исключительно решением задач подготовки кадров по программам высшего образования. Одной из главных задач университета является непосредственное участие в создании инновационной технологической и социальной инфраструктуры региона. Здесь приоритетным становится подготовка и переподготовка квалифицированных инженеров и технологов через систему дополнительного образования, прежде всего через синергетическое партнерство с реальным сектором экономики.

В свою очередь, сегодня широко обсуждаемый Законопроект «Об образовании» [5] расширяет круг организаций, осуществляющих обучение, в их число включены коммер-

ческие организации (предприятия), имеющие потребность в организации «внутрифирменного» обучения не только по программам профессиональной подготовки рабочих, но и по широкому спектру программ дополнительного профессионального образования. Либерализация рынка образовательных услуг может повлечь определенное перераспределение на рынке труда, включая и услуги иностранных образовательных организаций. Расширение возможности выбора услуги для пользователя – положительный момент, но есть и риски, связанные с защитой потребителей от недобросовестных поставщиков и с обеспечением прав педагогических кадров.

Определенной защитной мерой может послужить создание комплексной системы и механизмов реализации послевузовского и дополнительного профессионального образования (ДПО) в вузах. Поиск и внедрение соответствующей организационной структуры ДПО, в особенности в инженерных вузах, становится актуальной и принципиальной компонентой модернизации системы инженерного образования. Дополнительное образование, сегодня, являясь важной составляющей непрерывного образования, призвано оперативно и эффективно реагировать на новые требования региональной экономики, на возрастающие запросы общества к повышению квалификации и профессиональной переподготовки. А также развитие дополнительного образования будет способствовать созданию и становлению отечественной системы аккредитации инженеров. В этой связи учебные подразделения должны взять на себя инициативу создания специализированных центров профессиональной переподготовки и повышения квалификации по соответствующим отраслям.

Существующие проблемы инженерного образования требуют комплексного решения. Мы считаем, принятие и реализация концепту-

альной программы модернизации инженерного образования должна придать новый импульс системе инженерного образования применительно к современным социально-экономическим условиям, модернизировать структуру и содержание подготовки, обеспечивающие: высокое качество подготовки специалистов, востребованных на современ-

ном рынке наукоемких технологий; формирование новой среды инженерного образования, базирующейся на синергетике образования, науки и производства; реализацию модели подготовки инженерных кадров на основе принципов непрерывности и опережающего обучения с применением компетентностного подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смагин С.Л. Аксиология инженерии, или почему российское инженерное образование в кризисе? / С.Л. Смагин, Т.Г. Иванцева // Инж. образование. – 2011. – № 7. – С. 4–9.
2. Рекомендации парламентских слушаний на тему «Современное инженерное образование как важнейшая составляющая технологической модернизации России», Москва, 13 мая 2010 г. [Электронный ресурс] / Комитет Совета Федерации по образованию и науке – [М., 2010]. – 9 с. – URL: http://aeer.cctpu.edu.ru/winn/documents/parlam_13may2010.pdf, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 23.11.2012).
3. Проект Закона РС (Я) «О программе социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) на период до 2025 года и основные направления до 2030 года» [Электронный ресурс] / М-во экономики и пром. политики Республики Саха (Якутия) // Офиц. инф. портал Республики Саха (Якутия). – Якутск, 2010–. – URL: <http://www.sakha.gov.ru/sakha/node/60170>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.11.2012).
4. Архангельская Е.А. Современное состояние инженерного образования. Взгляд из региона / Е.А. Архангельская, С.Г. Анцупова // Инж. образование. – 2012. – № 8. – С. 102–107.
5. Проект федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», Москва, 1 декабря 2010 г. [Электронный ресурс] / <http://zakonoproekt2012.ru/#law/edu>
6. Проект федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: (ред. на 1 дек. 2010 г.). – [М., 2010]. – 241 с. – URL: <http://zakonoproekt2012.ru/media/files/41d33d800a1ba82aab25.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 23.11.2012).

Основные подходы к модификации образовательных стандартов подготовки специалистов в области информационных технологий

Северо-Кавказский федеральный университет
М.В. Трофимова

Рассматривается отечественный и зарубежный опыт стандартизации содержания подготовки кадров высшего профессионального образования в области информационных технологий. Анализируется подход к определению содержания подготовки таких специалистов на основе выработки требований к профессиональным компетенциям.

Современный этап развития цивилизации характеризуется доминирующей ролью знаний и информации, воздействием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на все области человеческой деятельности и общества в целом. Сфере информационных технологий (ИТ), относящейся к числу наиболее интенсивно развивающихся направлений как за рубежом, так и в нашей стране, постоянно требуется широкий спектр квалификаций: от разработчиков программного обеспечения и новых информационных технологий до руководителей проектов по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления.

Стремительное развитие ИТ-отрасли за последние годы, появление новых видов информационно-коммуникационных технологий для различных прикладных областей, необходимость перехода на новую концепцию подготовки кадров высшего профессионального образования, основанную на компетентностном подходе, в наибольшей степени

реализующем принципы быстрой и качественной адаптации выпускников на современных предприятиях, требуют развития и реформирования данной области подготовки специалистов высшей квалификации.

Для построения качественных образовательных стандартов большое значение имеет их ориентация на реальные профессиональные стандарты, определяющие компетентностные и квалификационные требования к выполняемым ИТ-специалистами работам. В этом отношении большое значение имеют разработанные Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) профессиональные стандарты [1].

Профессиональный стандарт предназначен для:

- проведения оценки квалификации и сертификации работников, а также выпускников учреждений профессионального образования;
- формирования государственных образовательных стандартов и программ всех уровней профессионального образо-

вания, в том числе обучения персонала на предприятиях, а также для разработки учебно-методических материалов к этим программам;

- решения широкого круга задач в области управления персоналом (разработки стандартов предприятия, систем мотивации и стимулирования персонала, должностных инструкций, тарификации должностей, отбора, подбора и аттестации персонала, планирования карьеры);
- проведения процедур стандартизации и унификации в рамках вида (видов) экономической деятельности (установление и поддержание единых требований к содержанию и качеству профессиональной деятельности, согласование наименований должностей, упорядочивание видов трудовой деятельности и пр.) [2].

Работодателям стандарты дают четко сформулированные требования к профессиям в области ИТ, применение которых позволит оценить и повысить уровень качества профессиональной деятельности ИТ-специалистов в соответствии с запросами российской экономики. Каждая компания может использовать профессиональные стандарты для формирования своих внутрифирменных должностных инструкций, скорректировав их с учетом ситуации в компании и принятой практики.

Сфере образования профессиональные стандарты предоставляют информацию, необходимую для создания качественных образовательных стандартов, различных учебных программ – краткосрочного обучения, повышения квалификации, профессиональной переподготовки, долгосрочного обучения, а также позволяют выстроить систему оцен-

ки качества обучения в соответствии с требованиями работодателей.

Работникам стандарты важны для управления собственной карьерой, они помогают лучше понять различия в выполнении функций на разных квалификационных уровнях и сделать выбор какому пути развития карьеры отдать предпочтение, задают ориентиры профессионального развития и стандартов оценки качества профессиональной деятельности в области ИТ.

Государству профессиональные стандарты полезны при формировании политики в области занятости населения [3].

Сопряжение профессиональных и образовательных стандартов по областям, объектам и задачам профессиональной деятельности позволяет осуществлять детальную разработку образовательных программ.

Новые стандарты призваны расширить возможности и гибкость вузов в том, что касается структуры, содержания, ориентации и профилей высшего образования, а также формирования студентами различных образовательных траекторий.

В числе наиболее сложных проблем разработки образовательных стандартов следует выделить обоснование выбора областей профессиональной деятельности выпускников, объектов этой деятельности, ее видов, задач с позиций повышения трудоустраиваемости выпускников вузов [4, с. 5].

В образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230700 «Прикладная информатика» (квалификация (степень) «магистр»), модифицируемый кафедрой прикладной информатики Северо-Кавказского федерального университета с учетом региональной специфики рынка труда, предлагается внести следующие дополнения и изменения:

- отразить направление профессиональной деятельности: информационные технологии;
 - сформулировать основную цель области профессиональной деятельности: создание, модификация и сопровождение информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления (учета, анализа, контроля, планирования, реализации и т. д.) предприятий различных форм собственности;
 - расширить область профессиональной деятельности, включив такие задачи, как анализ и выявление проблем развития информационных технологий, определение целей и задач их решения; выполнение научно-исследовательских работ в области прикладной информатики, а также в области разработки новых информационных технологий; применение современных и разработка новых методов и алгоритмов решения прикладных задач; оптимизация информационных процессов в прикладных областях, управление проектами информатизации предприятий и организаций, проектный менеджмент; обеспечение качества в области профессиональной деятельности; поддержка информационной системы на всех стадиях ее жизненного цикла, обучение и поддержка пользователей;
 - отразить вид экономической деятельности: связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий;
 - определить виды трудовой деятельности и возможные наименования должностей:
 - управление проектами создания (модификации) информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления; организация и проведение экспертной оценки выбранного варианта ИС и путей его реализации; должности: бизнес-аналитик, ведущий консультант, руководитель группы (отдела) внедрения, руководитель группы (отдела) консультантов, руководитель сервисной службы;
 - управление проектами и портфелями проектов по созданию (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; проведение аудита и экспертизы проектов; должности: бизнес-архитектор, руководитель (директор) проектов внедрения ИС;
 - дополнить перечень объектов профессиональной деятельности, включив методы и алгоритмы управления данными и знаниями; программное, информационное и лингвистическое обеспечение информационных систем управления данными и знаниями.
- Кроме того, предлагается расширить перечень профессиональных задач, которые должен уметь реализовывать магистр по направлению подготовки 230700 «Прикладная информатика»:
- в научно-исследовательской деятельности: использование и разработка методов представления и управления данными и знаниями, методов формализации и алгоритмизации информационных процессов исследование и разработка моделей и алгоритмов анализа данных (Data Mining); подготовка публикаций и / или регистрация интеллектуальной собственности по тематике научно-исследовательских работ;
 - в организационно-управленческой деятельности: руководство

группой разработки информационных систем; управление информационными процессами, системами и сервисами;

- в аналитической деятельности: анализ и выбор моделей, методов и алгоритмов анализа данных; анализ и выбор методов и средств визуализации результатов анализа данных; анализ и выбор технологий и программно-аппаратного обеспечения для высокопроизводительной обработки данных;
- в проектной деятельности: моделирование предметной области и проектирование баз данных и информационных хранилищ; проведение рефакторинга баз данных и информационных хранилищ, реинжиниринга прикладных и информационных процессов.

В рассматриваемом образовательном стандарте представлены требуемые работодателями универсальные компетенции, направленные на формирование личностных качеств выпускника:

- способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу;
- умение организовывать исследовательские и проектные работы, управлять группой разработки информационных систем;
- способность управлять знаниями на практике: анализировать, синтезировать, критически резюмировать и представлять информацию;
- способность к самообразованию и самостоятельному обучению новым методам исследования;
- способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников;
- нацеленность на достижение результата;

- способность к общению в устной и письменной форме на русском языке и иностранном языке.

Профессиональные компетенции полностью соответствуют области профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 230700 «Прикладная информатика» (квалификация (степень) «магистр») и включают:

- способность формировать стратегию информатизации прикладных процессов и создания прикладных ИС в соответствии со стратегией развития предприятий;
- способность управлять проектами по информатизации прикладных задач, созданию ИС предприятий и организаций, реинжинирингу прикладных и информационных процессов;
- способность анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования;
- способность проводить маркетинговый анализ ИКТ и вычислительного оборудования для информатизации прикладных задач; профессионально эксплуатировать современное электронное оборудование;
- способность проектировать информационные системы, включая моделирование (формальное описание) их структуры и процессов;
- способность разрабатывать и интегрировать информационные системы, их компоненты и информационные сервисы;
- способность разворачивать, устанавливать, вводить в эксплуатацию и обслуживать информационные системы, их

- компоненты и информационные сервисы;
 - способность гарантировать качество, надежность и информационную безопасность ИС;
 - знание спецификаций, стандартов, правил и рекомендаций в профессиональной области, умение следовать им, оценивать степень обоснованности их применения;
 - способность организовывать и проводить переговоры с представителями заказчика и профессиональные консультации на предприятиях и в организациях;
 - способность развивать и реализовывать новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики;
 - способность применять и развивать фундаментальные и междисциплинарные знания, методы научного исследования и инструментария, включая математические и научные принципы, методы прикладной информатики, алгоритмы и комплексы программ.
- Профессиональная деятельность людей все в большей степени зависит от их информированности, умения хорошо владеть информационными технологиями, способности эффективно использовать информационные ресурсы. Подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных, профессионально-компетентных специалистов в сфере ИКТ – одна из основных задач современного вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тельнов Ю.Ф. Подготовка специалистов по информационным системам на основе профессиональных и образовательных стандартов [Электронный ресурс]: [Докл. на 8 науч.-практ. конф. «Новые информационные технологии в образовании» (Использование программных продуктов фирмы «1С» в учебных заведениях), Москва, 29–30 янв. 2008 г.] // Фирма «1С»: [сайт]. – М., 2008. – 8 с. – URL: <http://www.1c.ru/rus/partners/training/edu/conf8/th/telu.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 19.11.2012).
2. Профессиональные стандарты в области информационных технологий [Электронный ресурс] // АП КИТ: Ассоц. предприятий компьютер. и информ. технологий : [сайт]. – М., 2008– . – URL: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.11.2012).
3. Жеребина О.Г. Профессиональные стандарты в области ИТ [Электронный ресурс]: «инструкция по применению» // Там же. – URL: http://www.apkit.ru/files/ITStandarts_Zherebina.doc, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 19.11.2012).
4. Байденко В.И. Новые стандарты высшего образования: методологические аспекты // Высш. образование сегодня. – 2007. – № 5. – С. 4–9.

Инфокоммуникационные технологии как инновационная образовательная среда в техническом вузе

Северо-Кавказский федеральный университет,
Сибирский государственный индустриальный университет
Н.Ю. Братченко, Т.А. Михайличенко

Действующие в настоящее время государственные образовательные стандарты предусматривают формирование у студентов технических вузов инфокоммуникационных компетенций. Показано, что использование в учебном процессе современных перспективных лабораторных комплексов способствует активному развитию у будущих инженеров фундаментальных знаний, практических навыков и умений. Представлены наиболее актуальные в настоящее время примеры использования в учебном процессе инфокоммуникационных технологий.

В 2011 году практически завершился процесс перехода вузов России на образовательные стандарты третьего поколения (ФГОСы). Этот переход происходил в рамках интеграции России в европейское образовательное сообщество, а главной инновационной особенностью этих ФГОСов стал их компетентностный формат, который внес в педагогическую практику преподавателя высшей школы такие новые понятия, как компетенции (результат образования), модульно-рейтинговая система (способ организации учебного процесса и оценки знаний), система зачетных единиц (в оригинале – кредитов), студентоцентрированность (студент в образовательном процессе является не объектом, а субъектом) и др.[2].

Науку и технику последних десятилетий отличает мощный поток информации, причем скорость ее обновления такова, что

90% наших сегодняшних знаний 50 лет назад не были известны науке. Поэтому важнейшими компетенциями конкурентоспособных специалистов являются компетенции, определяющие способность работать в информационных полях. Еще 20-25 лет назад эта компетенция (в современной терминологии), по сути, сводилась к умению работать с журнальной технической литературой. По ФГОСам же она предполагает способность:

- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;
- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

- использовать компьютер как средство управления информацией;
- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- владеть современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;
- соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Активное привлечение компьютерных технологий в процесс обучения в вузах страны приходится на конец 60-тых годов. В этот период наблюдается спад интереса к техническим средствам обучения, который объясняется многими причинами, как, например, несоответствие технических характеристик устройств потребностям учебного процесса, а также низкая оценка преподавателями роли технических средств в процессе обучения, недостаточное количество дидактических материалов для использования технических средств в обучении студента. Следует также отметить, что практически отсутствовала мотивация преподавателей к использованию этих технических средств – эта деятельность базировалась на их личном энтузиазме [4].

В результате компании, корпорации и госпредприятия получали специалистов без практических навыков работы с современной дорогостоящей техникой и технологическими линиями, не способных анализировать и контролировать основные производственные показатели современных устройств.

Внедрение инфокоммуникационных технологий в научные исследования и учебный про-

цесс, а также оснащение вузов разнообразной компьютерной и телекоммуникационной техникой ослабило интерес к техническим средствам обучения других видов. В настоящее время компьютер стал основным техническим средством, которое используется практически во всех видах учебной деятельности преподавателей и студентов.

Бурное развитие инфокоммуникационных технологий и их успешное внедрение в учебный процесс позволили применять элементы научных исследований в учебном процессе и тем самым привлекать студентов к научно-исследовательской работе.

Сегодня существуют современные лабораторные комплексы, например, комплекс современных средств беспроводной связи на основе автоматизированной измерительной станции PXI RF, базирующийся на открытых промышленных стандартах, позволяющий не только использовать готовое программное обеспечение для автоматизации измерений, но и разрабатывать собственные алгоритмы тестирования и испытаний; комплексы для обучения студентов принципам передачи информации по оптоволоконным линиям связи и перспективным мировым стандартам; лаборатории конфигурирования промышленных контроллеров на базе системы Compact RIO; лабораторные комплексы операционных усилителей ELVIS, основанные на образовательной платформе NI ELVIS II (NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite) и использующие программное обеспечение, разработанное на графическом языке программирования сверхвысокого уровня NI LabVIEW и др. Реализация технических и технологических решений посредством использования современных промышленных лабораторий поз-

воляет осуществить комплексный подход к освоению студентами новых перспективных технологий. Студенты получают возможность пройти теоретическую и фундаментальную подготовку, изучить принципы работы электронных схем и методов моделирования, изучить основы аналоговой и цифровой электроники, электротехники, а также получить новые знания в области технических средств для обеспечения комплексной безопасности информационных систем на базе единой технологической платформы, реализуя принцип от «простого к сложному» и решать задачи на различных уровнях как внутриведомственных, так и в масштабе всего научно-образовательного сообщества. Использование такой лабораторной базы является прекрасной основой теоретических знаний и практических навыков будущих инженеров с привязкой к реальным производственным и технологическим процессам.

Реализация отмеченного выше возможна, прежде всего, за счет развития и укрепления материально-технического оснащения вуза учебно-лабораторными и научными площадями, современной научной аппаратурой, приборами, вычислительной и информационной техникой, а также за счет разработки и производства перспективных моделей технических средств обучения, наглядных пособий, научных приборов и соответствующего оборудования, модернизации лабораторных стендов и макетов с учетом последних достижений науки и техники, а также за счет внедрения инфокоммуникационных технологий с целью создания не только виртуальных лабораторий и комплексов, но и единого информационного образовательного пространства.

Следует признать, что в настоящее время инфокоммуникационные технологии занимают лидирующее положение в обеспечении совершенствования системы высшего инженерного образования. Уже сегодня в отечественной промышленности ощущается нарастающая потребность в высококвалифицированных инженерных кадрах, владеющих прикладными информационными технологиями (ИТ). Решение данной проблемы возможно лишь при эволюционной перестройке инженерного образования, обеспечении идентичности инструментальных средств, технологий и информационной среды инженера и студента. Для этого необходимо использование ИТ при преподавании не только курсов, направленных непосредственно на их изучение, но и других общепрофессиональных и специальных дисциплин. Применение в программе обучения интегрированных систем автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM/CAE), охватывая различные стороны деятельности инженера, позволит сформировать у будущих специалистов системное, целостное представление об использовании ИТ на реальном производстве [1, 2].

На сегодняшний день наблюдается низкий уровень материально-технической оснащенности инженерных вузов, что вызывает необходимость в использовании средств и методов инфокоммуникационных технологий в подготовке высококвалифицированных инженерных кадров. А использование инфокоммуникаций в подготовке специалистов инженерной квалификации позволит использовать новейшие учебно-методические разработки и уникальное лабораторное оборудование. Выполнение студентами практических и лабо-

раторных работ на базе современных средств способствует более глубокому усвоению и изучению учебного материала, а также приобретению практических навыков по экспериментальному исследованию и использованию современной техники и оборудования.

Кроме того, использование инфокоммуникационных технологий в инженерном образовании позволит осуществлять подготовку кадров инженерного профиля, владеющих на базе сети Internet самыми передовыми и высокотехнологичными достижениями ведущих промышленных компаний.

Инфокоммуникационные технологии инженерного образования включают различные образовательные ресурсы, технологию организации, кадровое и техническое обеспечение образовательного процесса, виртуальную визуализацию среды.

По средствам инфокоммуникационных технологий будущий высококвалифицированный специалист получает возможность доступа к ряду образовательных ресурсов, как, например, библиотеке электронных изданий, включающей электронные версии основных учебных пособий, методических указаний и справочной литературы по соответствующим дисциплинам; библиотеке автоматизированных лабораторных практикумов (АЛП) удаленного доступа, содержащей расчетно-имитационные практикумы по исследованию тех или иных процессов и явлений на основе разработанных математических моделей; АЛП на базе лабораторного оборудования, позволяющие в действительности или режиме on-line проводить эксперименты на лабораторных стендах и установках, осуществлять необходимое управление ими и снимать показания с приборов с целью

последующей обработки; АЛП на производственной базе, предоставляющие возможность обучающемуся наблюдать реальный производственно-технологический процесс на оборудовании предприятий в режимах on- или off-line, а также библиотеке распределенных баз данных и виртуальных объектов. Так, библиотека виртуальных объектов включает визуализированные модели изучаемых объектов, процессов и явлений. Они дают возможность наглядно представить конструкцию того или иного изделия (3D модели, виртуальные объекты и др.), отслеживать изменение его параметров функционирования при коррекции входных воздействий как на базе имитационных математических моделей, так и реальных объектов, использовать АЛП удаленного доступа и удаленные производственные ресурсы [3].

Так, отличительной особенностью виртуальной лаборатории от других электронных образовательных ресурсов является наличие специализированного программного обеспечения, позволяющего обучающемуся провести эксперимент в рамках данной лаборатории, наблюдать ход его протекания и получить необходимый набор данных для последующей обработки эксперимента в соответствии с полученным заданием. То есть, в ходе эксперимента происходит либо имитация работы реального лабораторного оборудования и у студента складывается впечатление, что он работает с реальными приборами и оборудованием (или их макетами), либо студент работает на базе реального лабораторного или промышленного оборудования с возможностью удаленного доступа к исследуемому объекту средствами Internet. При этом эксперимент проводится в реальном режиме времени на лабораторной

установке и студент получает возможность устанавливать режимные характеристики, включать/отключать соответствующие механизмы, снимать данные с контролирующих приборов и сохранять их у себя на компьютере для последующей обработки.

Одной из основных составляющих таких дисциплин, как физика и химия, являются лабораторные работы, в которых предусмотрено изучение лабораторного оборудования, протекающих в нем процессов, установка режимных характеристик эксперимента и активное воздействие обучающегося на ход проведения эксперимента. Данные АЛП могут проводиться как на базе реального оборудования, так и на базе имитационных математических моделей.

Удобным средством разработки АЛП является среда программирования LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), разработанная компанией National Instruments. Среда программирования LabVIEW основана на концепции графического программирования виртуальных измерительных систем и систем ввода/вывода сигналов и позволяет создавать приложения для сбора, обработки и визуального представления измеряемых и рассчитываемых

данных. Она может использоваться при создании электронных мультимедийных средств обучения как средство разработки виртуальных АЛП, а также АЛП на базе реального лабораторного и промышленного оборудования.

Вовлечение научно-исследовательских институтов и заводов в учебный процесс посредством инфокоммуникационных технологий позволяет в значительной степени приблизить обучающегося к реальному производству, что для инженерного образования, до сегодняшнего дня, вообще казалось несбыточным. Кроме того, подготовка специалистов на базе реально функционирующего оборудования является выгодным и для предприятий, так как позволит «не переучивать» завтрашних инженеров, пришедших на данный завод или НИИ [1, 3].

Использование самых последних достижений в области компьютерных технологий и средств телекоммуникации позволит осуществлять подготовку высококвалифицированных специалистов инженерного профиля, которые в полной мере будут соответствовать требованиям рынка труда не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братченко Н.Ю. Методология анализа динамики поведения сложных систем // Вестн. Сев.-Кавк. гос. техн. ун-та. – 2009. – № 2. – С. 107–111.
2. Михайличенко Т.А. О реализации ФГОС в техническом вузе / Т.А. Михайличенко, О.Б. Громова // Высш. образование в России. – 2011. – № 11. – С.89–94.
3. Новые информационные технологии в открытом инженерном образовании / Е.Н. Малыгин, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин [и др.]. – М., 2003. – 124 с.
4. Серветник О.А. Использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе вуза в условиях глобализации: дис. ... канд. пед. наук / Серветник О.А. – Ставрополь, 2006. – 172 с.

Проблемы организации самостоятельной работы студентов в рамках преподавания естественно-научных дисциплин в техническом вузе

*Энгельсский технологический институт (филиал)
Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.
Д.В. Терин, Ю.В. Клинаев, О.А. Монахова*

В статье рассмотрены способы организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Физика», «Моделирование физических систем», «Системы цифровой обработки сигналов», «Компьютерная обработка экспериментальных данных», преподаваемых кафедрой «Техническая физика и информационные технологии».

Переход российских вузов на двухуровневое образование привел к актуализации интерактивных методов и информационных технологий обучения, содержание которых должно составлять не менее 20% от аудиторных занятий, согласно требованиям государственных образовательных стандартов. Реализовать интерактивную составляющую в рамках аудиторных занятий возможно с использованием лекций-визуализаций, лекций-пресс-конференций, лекций с разбором конкретных ситуаций, практических занятий в форме «круглого» стола, лабораторных занятий-тренингов, проектной деятельности и т.д. Не менее половины часов от общего числа, выделенного на изучение любой дисциплины, составляет самостоятельная работа студентов (СРС). Для интенсификации процесса усвоения и применения знаний для решения практических задач необходимо активное включение студентов в учебный процесс интерактивными методами не толь-

ко в рамках аудиторных занятий, но и во внеаудиторные часы СРС.

Кафедра «Техническая физика и информационные технологии» Энгельсского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» выпускает студентов по специальности 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники автоматизированных систем» и направлениям 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» и 080500.62 «Бизнес-информатика». Студенты старших курсов, выпускники и аспиранты кафедры активно вовлекаются в работу по подготовке электронных образовательных ресурсов по естественнонаучным дисциплинам, преподаваемым кафедрой. На данный момент кафедра эффективно использует электронные образовательные ресурсы по дисциплинам «Физика», «Моделирование физических систем», «Системы цифровой обработки сигналов» и «Компьютерная обра-

Рис. 1. Окно электронного ресурса по дисциплине «Физика»

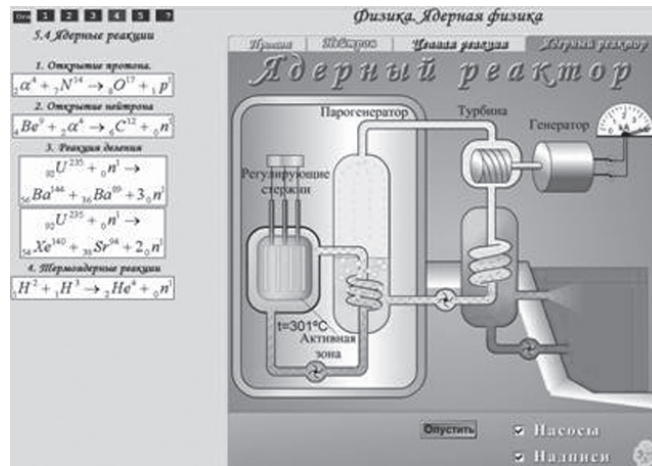


Рис. 2. Окно электронного ресурса по дисциплине «Системы цифровой обработки сигналов»

134

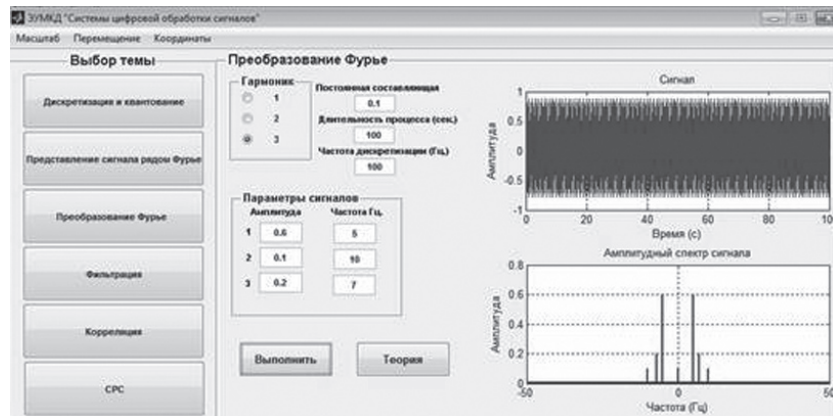
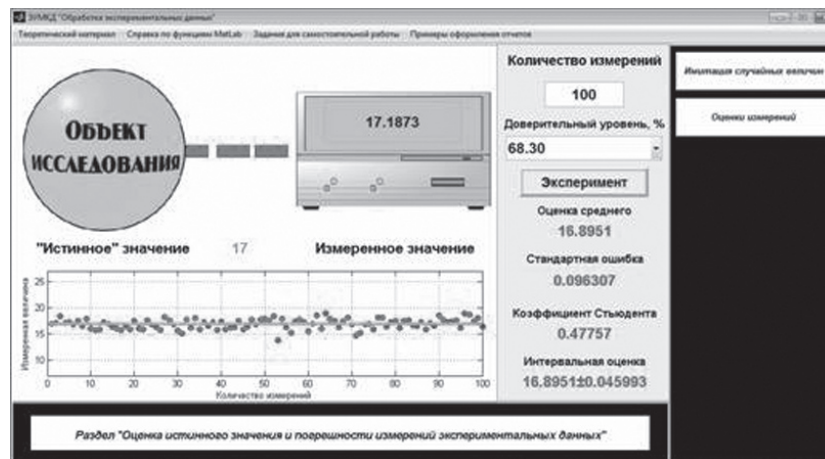


Рис. 3. Окно электронного ресурса по дисциплине «Компьютерная обработка экспериментальных данных»



ботка экспериментальных данных», которые позволяют организовать как аудиторные занятия, так и СРС. Данные информационные системы содержат теоретический материал и примеры оформления отчетов о выполнении лабораторных работ, генерируют персональные задания для выполнения лабораторных работ и СРС.

На рис. 1-3 представлены снимки экранов во время работы с перечисленными выше электронными учебно-методическими комплексами.

Электронные образовательные ресурсы находятся в свободном доступе для студентов на сайте института. Получить персональные задания на выполнение лабораторных работ или на СРС по представленным дисциплинам студент может в любое удобное для него

время, кроме того комплексы реализованы таким образом, что студент может видеть результат, к которому должен стремиться в процессе выполнения задания. Пример оформления отчета облегчает работу студента при его составлении, а также преподавателя при его проверке.

Отчеты о проделанной работе могут быть представлены на рецензию в печатном виде или по электронной почте. По результатам рецензии преподавателем проводится устная беседа со студентом. Таким образом, интерактивные технологии организации СРС предполагают некоторую виртуализацию образования, но на этапе обработки результатов СРС, напротив образовательный процесс индивидуализируется в системе взаимодействия преподаватель – студент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ставский Ю.В. Мультимедийный образовательный ресурс дисциплины «Физика» в техническом вузе / Ю.В. Ставский, А.М. Кац, О.А. Монахова, Д.В. Терин // Актуальные проблемы преподавания физики в вузах и школах стран постсоветского пространства: материалы Междунар. шк.-семинара «Физика в системе высш. и сред. образования». – М., 2011. – С. 238.
2. Клинаев Ю.В. Современные образовательные технологии преподавания дисциплины «Моделирование физических систем» в техническом вузе / Ю.В. Клинаев, Д.В. Терин, О.А. Монахова // Там же. – С. 125–126.
3. Монахова О.А. О программном комплексе дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» // Информационные технологии, автоматизация, системы автоматизированного проектирования промышленных систем и строительных объектов: сб. науч. тр. III Всерос. науч.-техн. конф. – Саратов, 2011. – С. 136–140.
4. Монахова О.А. О программном комплексе дисциплины «Системы цифровой обработки сигналов» / О.А. Монахова, А.А. Макеев // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. науч. тр. VI Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2011. – Т. 1. – С. 95–96.

О проекте ФГОС ВПО по направлению подготовки «Проектирование зданий»

Московский государственный строительный университет
В.И. Теличенко, П.А. Акимов

Статья посвящена актуальным вопросам разработки федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению «Проектирование зданий», уровни подготовки «бакалавр», «магистр».

Актуальность разработки ФГОС ВПО по направлению подготовки «Проектирование зданий» (уровни подготовки «бакалавр», «магистр»)

Подготовка и выпуск инженеров-архитекторов по специальности 270114.65 «Проектирование зданий» в профильных вузах, которые успешно осуществлялись, начиная с 2004 года, показали, что выпускники этой специальности полностью трудоустроены в силу исключительно большой востребованности в проектно-конструкторских организациях, что объясняется уникальным сочетанием специальных инженерных и архитектурных компетенций. Более того, потребность в соответствующих специалистах продолжает возрастать, чему есть несколько объективных причин. Во-первых, в настоящее время, в связи с кризисными явлениями в экономике России один такой специалист может вести проект от начала и до конца, включая его архитектурно-конструктивные разделы, а также технологию возведения строительного объекта, сочетая его с авторским надзором. Во-вторых, задачи, стоящие сегодня перед строительным комплексом страны, без преувеличения можно назвать амбициозными. Только в сфере жилищного строительства к 2020 году более чем в 2 раза увеличатся объемы строительства жилья, доведя этот показатель с 63 миллионов квад-

ратных метров в 2011 году до 145 миллионов квадратных метров в 2020 году. Идет формирование инновационной системы проектной деятельности, обеспечивающей безопасность зданий и сооружений, комфортность среды жизнедеятельности и устойчивое развитие территорий.

Преобразование специальности «Проектирование зданий» в одноименный профиль направления 270800.62 «Строительство» негативно сказалось на качестве подготовки обучающихся. Отсутствие творческих вступительных испытаний привело к указанному профилю студентов, не подготовленных для освоения художественных дисциплин. Кроме того, один из основных предметов в подготовке инженеров-архитекторов – «Архитектурно-конструктивное проектирование» – предусматривает сочетание творческого представления о связи архитектуры с комплексным наукоемким расчетно-теоретическим обоснованием напряженно-деформированного (и иного) состояния, прочности, надежности и безопасности строительных объектов, проектированием и конструированием инженерных систем зданий, что отсутствует в рамках реализации ФГОС ВПО «Строительство». Введение направления «Проектирование зданий» в рамках укрупненной группы «Архитектура и строительство» позволит сохранить

высокий уровень конкурентоспособности выпускников строительных вузов на рынке труда.

Уникальность и самобытность ФГОС ВПО по направлению подготовки «Проектирование зданий»

Основные различия проекта ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» (уровень «бакалавр») и ФГОС ВПО по направлению 270100.62 «Архитектура».

1. В рамках реализации ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» специфика направления имеет отражение в цикле Б1, включая не только такие традиционные дисциплины как «История», «Философия», «Иностранный язык», но и рассматривает вопросы связанные с историей развития архитектуры и строительной техники, цивилизаций (государств, религий, искусств). Помимо общекультурных компетенций, здесь также формируются профессиональные, такие как, например, «владение композиционными и пластическими приемами создания образа зданий, сооружений и их комплексов, способность предлагать и обосновывать формообразующие конструкции, соответствующие функциональному назначению зданий и градостроительному контексту», «способностью оформлять архитектурно-проектную документацию и вести презентацию проектов» в дисциплинах «Рисунок» и «Архитектурная пластика».

2. В цикле Б2 направления «Проектирование зданий» предусмотрена подготовка по целому ряду фундаментальных дисциплин, без сформированной основополагающей базы знаний по которым, инженерная составляющая учебного процесса невозможна (в сравнении: цикл Б2 направления «Архитектура» – всего 20-24 зачетные единицы, в то время как по представляемому проекту ФГОС ВПО 64-74 зачетные единицы).

3. Перечень профессиональных компетенций, осваиваемый обучающимися в ходе реализации ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» (цикл Б3), сочетает в

себе специальные вопросы архитектуры и проектирования строительных конструкций на высоком инженерном уровне. При этом рассматриваются актуальные проблемы, связанные с технологиями строительного производства, инженерными изысканиями в обеспечении строительства, расчетными обоснованиями прочности и устойчивости конструктивных решений зданий и их отдельных частей, в том числе с использованием специализированных программно-алгоритмических комплексов промышленного типа.

4. В проекте ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» количество зачетных единиц в цикле Б5 меньше соответствующего показателя для ФГОС ВПО по направлению «Архитектура». Это обусловлено тем, что в проекте ФГОС ВПО практика носит практико-ориентированный характер для достижения и закрепления знаний, полученных в ходе освоения соответствующих теоретических курсов. Продолжительность практик по курсам обучения равномерно распределена и максимально удовлетворяет как потребности обучающихся, так и потенциальных работодателей. Более короткие (менее месяца) или более продолжительные (более месяца) практики не выгодны работодателям, поскольку перед будущими выпускниками вузов будет стоять ответственнейшая задача обеспечения безопасности людей и окружающей среды при строительстве, эксплуатации и ликвидации зданий и сооружений.

5. В цикле Б6 проекта ФГОС ВПО на итоговую государственную аттестацию (ИГА) выпускников при написании выпускной квалификационной работы бакалавра отводится на 9 зачетных единиц (6 недель) больше аналогичного показателя для ФГОС ВПО по направлению «Архитектура».

Основные различия проекта ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» (уровень «бакалавр») и ФГОС ВПО по направлению 270800.62 «Строительство».

1. На этапе формирования ФГОС ВПО по направлению «Строительство» ставилась задача интеграции в формате ФГОС ВПО существующих специальностей ГОС-2, которых насчитывается в направлении «Строительство» 10 штук, причем каждая из них уникальна и значима в своем роде. Ориентация на компетентностный подход, деление задач на сферы производственной деятельности и попытки интегрировать столь разноплановые специальности, в конечном итоге отразились на содержимом ФГОС ВПО по направлению «Строительство» – стандарт изначально ориентирован на фундаментальность подготовки, профильная ориентация здесь занимает вспомогательные позиции. В рамках бакалавриата по направлению «Строительство» невозможна подготовка специалистов такого же высокого уровня, который был достигнут в рамках специальности «Проектирование зданий». Это объясняется и отсутствием возможностей индивидуализации образования и развития творческих способностей обучающихся – жесткие рамки ФГОС ВПО по направлению «Строительство» в части нормативного срока обучения и запроецированных областей профессиональных компетенций этого не позволяют.

2. В рамках ФГОС ВПО по направлению «Строительство» подготовка в части «Архитектурно-конструктивного проектирования» не реализуется вовсе, поскольку направление «Строительство» нацелено, прежде всего, на решение инженерных задач, связанных, в частности, с обеспечением безопасности строительных объектов и безопасной жизнедеятельности работающих и населения.

3. В рамках ФГОС ВПО по направлению «Строительство» недостаточно времени уделяется ИГА выпускника – на это отведено всего лишь 15 зачетных единиц (10 недель). Проектом ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» данный показатель установлен на отметке 24 зачетные единицы (16 недель),

что объясняется тем, что выпускная квалификационная работа бакалавра зданий будет носить существеннейшую творческую составляющую в части создания архитектурной концепции (образа), с последующим инженерным расчетно-проектным обоснованием.

Зарубежный опыт подготовки специалистов.

Одним из основных посылов «Болонского процесса», как известно, являлась интеграция образовательного пространства, академическая мобильность обучающихся и преподавателей, самостоятельный выбор и формирование собственной траектории в освоении образовательной программы, включенное обучение и прочее. В связи с этим, при формировании проекта ФГОС ВПО по направлению «Проектирование зданий» был в полной мере учтен богатый мировой опыт в области подготовки специалистов подобной квалификации и сферы профессиональной деятельности. В ведущих европейских высших учебных заведениях, особенно расположенных в Италии и в Великобритании, подготовка специалистов по направлению «Проектирование зданий и сооружений» осуществляется достаточно давно, многие российские студенты продолжают обучение по данным программам в магистратуре за рубежом. В качестве характерных примеров можно перечислить Университет Шеффилда (Шеффилд, Великобритания – бакалавр, магистр), Норвежский университет естественных наук (АС, Норвегия – магистр), Королевский университет в Белфасте (Белфаст, Великобритания – бакалавр, магистр), Эдинбургский университет (Эдинбург, Великобритания – бакалавр), Университет Ко-вентри (Ковентри, Великобритания – бакалавр, магистр), Университет Небраски – Линкольна (Линкольн, США – магистр), Павийский университет (Павия, Италия – магистр), Технологический университет Петронас (Малайзия) и другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 Строительство (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]: (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657, от 31.05.2011 N 1975) : утв. Приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 18 янв. 2010 г. N 54. – [М., 2011]. – 18 с. – URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/26/20111115162234.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.12.2012).
2. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270100 Архитектура (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]: (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657, от 31.05.2011 N 1975): утв. Приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 20 мая 2010 г. N 546. – [М., 2011]. – 19 с. – URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/26/20111115162142.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.12.2012).
3. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 Строительство (квалификация (степень) «магистр») [Электронный ресурс]: (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657, от 31.05.2011 N 1975): утв. Приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от. от 21 дек. 2009 г. N 750. – [М., 2011]. – 13 с. – URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/53/20110321101309.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.12.2012).
4. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270100 Архитектура (квалификация (степень) «магистр») [Электронный ресурс]: (в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 18.05.2011 N 1657, от 31.05.2011 N 1975): утв. Приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от. 29 марта 2010 г. N 235. – [М., 2011]. – 15 с. – URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/53/20110325142818.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.12.2012).

Научные исследования и разработки как основа подготовки современных инженеров

*Южный федеральный университет
В.Г. Захаревич, Б.М. Владимирский*

В предлагаемом материале рассмотрены некоторые актуальные проблемы подготовки специалистов, отвечающих современным требованиям, обосновывается необходимость организации и выполнения крупных междисциплинарных проектов для повышения уровня образования и качества подготовки выпускников университета.

Создание федеральных университетов в России было предложено как способ воссоздания элитарных учебных заведений и своеобразная организационная форма, призванная повысить падающий авторитет образования и максимально использовать вузовский научный потенциал для решения важных для страны проблем. Это форма, в которой, в первую очередь, возможно приобщение к процессу получения нового знания и лишь, во вторую, – приобщение к знанию уже известному.

По данным телеканала CNN 10 самых востребованных в 2010 г. профессий в 2004 г. еще не существовали. И сегодня студентов надо готовить к профессиям, которые еще не существуют, в которых будут использоваться технологии, еще не разработанные, и решать задачи, которые еще не считаются задачами или проблемами сегодняшнего дня. В такой парадоксальной ситуации требуется более динамичное образование и трансформация фундаментальности – главного достоинства любого образования. Необходимо привести ее в соответствие не только со «статикой» сегодняшнего знания о предмете, но с «динамикой» ожидаемых изменений в применениях, технологии и т.д. А это возможно только при опоре на широкий спектр фундаментальных и

прикладных исследований и опытно-конструкторских работ.

Для этого федеральный университет должен быть крупным научным центром, обладающим высококвалифицированными кадрами во всем спектре естественных и гуманитарных наук, признанными научными школами; развитой научной инфраструктурой с современной материальной базой, включая библиотеку с крупными научными и образовательными фондами; суперкомпьютерным центром, программное обеспечение которого удовлетворяет потребности всех отраслей естественных и общественных наук, а также образовательных программ; развитым механизмом реализации инновационной деятельности, университетским издательством, соответствующим современным требованиям; центром, обеспечивающим расширенное воспроизводство исследователей высшей квалификации – кандидатов и докторов наук. И все усилия ректората и всего коллектива Южного федерального университета направлены на то, чтобы в максимальной степени соответствовать этим требованиям.

Наш университет развивается как инновационный исследовательский университет. Именно это является стратегией развития ЮФУ, на обозримую перспективу.

Исследовательский – это:

- «классика» университетского образования;
- способность быть полезным обществу не только образовательной и культурной составляющей, но и научной;
- необходимость поиска дополнительных возможностей улучшения финансовой составляющей заработной платы преподавателей и для поддержки материального состояния кафедр, факультетов, университета в целом, деверсификации источников финансирования;
- возможность широкого вовлечения студентов в исследовательскую работу (элитное образование).

Инновационный университет – это университет, проводящий не только фундаментальные исследования, но и расширяющий на основе этих исследований поисковые и прикладные работы.

Южный федеральный университет в настоящее время обеспечивает подготовку по 51 направлению бакалавриата, 35 направлениям магистратуры и 126 специальностям, обеспечивая в общей сложности 375 специализаций различного уровня. Кроме того, университет ведет подготовку аспирантов и докторантов по 124 и 32 направлениям соответственно. Этот объем подготовки осуществляют 34 факультета с 233 кафедрами и 13 научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро.

В университете организовано свыше 40 научно-образовательных центров, интегрирующих материальный, информационный и интеллектуальный потенциал кафедр, НИИ и КБ, функционируют 19 центров коллективного пользования, оснащенных современным оборудованием, приобретенным, в основном, в рамках национального проекта «Образование».

Исследовательская работа в университете, связанная с подготов-

кой, в том числе, инженерных кадров, сконцентрирована на следующих приоритетных направлениях: наноматериалы, нанотехнологии, устройства и системы на их основе; информационные и телекоммуникационные технологии, устройства и системы; морская, авиационная и ракетно-космическая техника; радиотехника, автоматика и управление; проектирование и дизайн изделий.

Как видно из этого перечня, эти направления соответствуют приоритетным направлениям и критическим технологиям науки и техники, утвержденным для страны в целом.

Реальная практика научных исследований и разработок, проводимых как в нашей стране, так и за рубежом показывает, что объединение, казалось бы, абсолютно различных областей науки приводит к принципиально новым решениям, действительно обеспечивающим качественный скачок, как в сфере получения новых знаний, так и в приложении этих знаний к различным областям человеческой деятельности. И многие научные направления, в которых российская наука еще удерживает приоритеты, развились именно благодаря таким счастливым случаям.

Существует большое число принципиально важных проблем, для которых цели могут быть сформулированы только в самой общей форме. Именно так было в предыдущие годы в нашей стране, когда надо было стимулировать научно-технический прогресс в обороне, промышленности и т.д. В этих случаях, связанных с поиском научных концепций, которые помогут решить поставленную задачу в условиях ограниченных ресурсов, наиболее эффективным способом организации и управления исследованиями, как показал лучший отечественный опыт, оказываются крупные, правильно выбранные комплексные исследовательские проекты. Только в рамках проектов, объединяющих специалистов разного профиля, рожда-

лись самые революционные научные и технические результаты последних десятилетий.

И именно поэтому важнейшим стратегическим направлением организации научных исследований в нашем университете является формирование и поддержка крупных междисциплинарных проектов. Именно проектов, а не программ, большая часть из которых, как показывает практика, оказывается недостаточно успешной: все длится дольше и стоит больше, чем планировалось, а разговоры об эффективности – во многом упражнения в беллетристике.

В частности, анализ современных тенденций развития показывает, что в ближайшей перспективе обязательно произойдет переориентация значительной части научных исследований и разработок на тематику, связанную с «качеством жизни»: предотвращением загрязнения окружающей среды, безопасностью технологических процессов, экономией ресурсов и т.д. И здесь потребуются нестандартные решения, потому что стандартные требуют таких затрат, какие наша страна не сможет себе позволить еще в течение длительного времени. Следовательно, на повестку дня для университета ставится задача организация подготовки специалистов, отвечающих вызовам времени.

Этому направлению в университете уделяется большое внимание, широко привлекая для участия в учебно-образовательном процессе практически всех научных сотрудников НИИ и КБ, что позволяет организовать «штучную» подготовку специалистов высокой квалификации. Такой опыт в университете есть: большое количество ныне ведущих профессоров и докторов наук – естественников было «штучно» воспитано в НИИ и проблемных лабораториях в прошлые годы и этот процесс продолжается.

Естественно, что интеграция образования и науки, обеспечивающая подготовку кадров для экономики знаний и требующая серьезных орга-

низационных и финансовых усилий, должна базироваться на продуманных управленческих решениях, принимаемых на разных уровнях.

К сожалению, в настоящее время отсутствуют содержательные показатели для оценки состояния науки и подготовки кадров. Пока используются практически только показатели ресурсного плана (размеры вложений, людские ресурсы и т.д.). Однако теперь уже ясно, что с точки зрения устойчивого развития эти показатели совершенно недостаточны. Например, ограничение расходов на подготовку кадров для научных исследований и разработок, опосредованно сказывается на продуктивности труда в данной сфере и на ее привлекательности для талантливой молодежи. Следовательно, оно действует как фактор, вызывающий долговременное снижение национального научного потенциала, которое может стать необратимым, хотя чисто ресурсные показатели будут создавать иллюзию эффективной организации науки и образования за счет якобы интенсификации труда. Не подходят в полной мере и другие показатели, в частности, разнообразные индексы цитирования. Даже американское правительство, несмотря на стремление рационализировать принятие решений по финансированию науки, не применяет широко рекламируемые показатели.

Существующая структура подготовки специалистов, в том числе и в нашем университете, не полностью соответствует потребностям современной экономики. Мы все в большей мере ориентируемся на запросы родителей абитуриентов, которые в свою очередь не учитывают ситуацию на рынке труда, а ориентируются на социальные стереотипы. Поэтому десинхронизация рынка труда и рынка образовательных услуг нарастает. Из-за этого вузы будут поставлять нужных специалистов с отставанием в 5-8 лет.

Может сложиться представление, что, если мы готовим специалистов для производства, которого в стране нет, то значимость такого

образования равна нулю. На самом деле это не так. Сегодня такого производства нет, но если оно важно для прогресса, то с неизбежностью появится и у нас. А, значит, понадобятся и специалисты, которых надо готовить загодя. Это особенно важно, потому что последние технологические новинки нам никто не продаст, так как это кнут, который держат в руках высокоразвитые страны для других стран, в том числе и нашей. И эти технологии нам придется разрабатывать и осваивать самим.

Наконец, речь может идти о производстве таких работ, товаров и услуг, которые являются принципиаль-

но новыми и прогнозируются, исходя из результатов фундаментальных исследований.

К сожалению, но именно эти нужные в перспективе специальности и направления подготовки остаются без коммерческой поддержки населения из-за низкой привлекательности рабочих мест и заработной платы. Университет стремится всеми возможными способами поддержать в течение определенного времени эти затратные и малопопулярные пока специальности для создания кадрового потенциала инновационной экономики, используя, в том числе, и потенциал наших научных учреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаревич В.Г. Федеральный университет в подготовке кадров для новой экономики и социальной сферы: какие специалисты нужны завтра // Новая экономика. Инновационный портрет России. – М., 2010. – С. 359–363.
2. Международная аккредитация (эквивалентизация) образовательных программ в российском вузе. – Таганрог, 2007. – 170 с.
3. Собственные образовательные стандарты в контексте международных требований / В.Г. Захаревич, А.И. Сухинов, Ю.М. Вишняков, Ю.В. Чернухин // Высш. образование в России. – 2011. – № 3. – С. 3–14.
4. Захаревич В.Г. Формирование процесса взаимодействия университетов с бизнес-сообществом / В.Г. Захаревич, М.А. Боровская // Там же. – 2008. – № 1. – С. 22–27.

Учебно-исследовательская работа студентов как средство развития их творческой деятельности

Томский государственный архитектурно-строительный университет
Е.Н. Картавцева

В докладе рассмотрены основные тенденции развития среднего профессионального образования, среди которых – учебно-исследовательская деятельность студентов специальности «Картография». Отражены задачи учебно-исследовательской работы со студентами факультета среднего профессионального образования, а также рассмотрены условия для выполнения этих задач. Перечислены основные формы учебно-исследовательской деятельности студентов-картографов первого, второго, третьего курсов и основные направления работы по развитию творческой деятельности студентов факультета.

В настоящее время осуществлен переход на новую систему образования на основе нового федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности «Картография». В ней выделяют основные тенденции развития среднего профессионального образования, среди которых – увеличение объема самостоятельной работы студента, широкое использование активных и интерактивных форм занятий, усиление общепрофессиональной подготовки, а также преемственность содержания среднего и высшего профессионального образования.

Новая система образования ориентирована на выработку у студентов общих и профессиональных компетенций, которые направлены на формирование личностных качеств, необходимых каждому образованному человеку, а также на формирование знаний, умений и навыков, соответствующих основным видам профессиональной деятельности. Возникла необходимость разви-

тия творческой личности будущего специалиста. Одним из путей такого развития является учебно-исследовательская деятельность студентов факультета.

В последние годы содержание подготовки специалистов-картографов факультета среднего профессионального образования претерпело резкие изменения. Внедрение компьютерной техники полностью изменило многие процессы создания карт. Компьютерная картография объединила в себе различные направления: трехмерное моделирование, цифровое картографирование, геоинформационные технологии и т.д. Также появилось много возможностей выполнять на очень высоком уровне дизайнерские работы: оформление тематических карт, обложек атласов, титульных листов и др.

В связи с развитием компьютеризации представление о картографии расширилось. Современная картография очень тесно связана со многими философскими, естественными и техническими науками и

научными дисциплинами. Она взаимодействует практически со всеми отраслями знаний. Поэтому студенты этой специальности должны быть готовы к постоянному обновлению своих знаний, самообразованию и освоению смежных дисциплин и специальностей, востребованных на производстве.

В связи с вышесказанным, упал спрос на неквалифицированный труд картографа и, как следствие, возникла необходимость повышения качества образования и потребность в новых подходах к содержанию и методике преподавания дисциплин. Сегодня нужен специалист, умеющий самостоятельно осваивать новые знания и творчески применять в своей практической деятельности последние достижения в области картографии и геодезии.

В настоящее время подготовка специалистов не ограничивается только формированием знаний, умений и навыков. Студенты-картографы все больше привлекаются в учебно-исследовательскую работу, которая требует от них большей самостоятельности и умения творчески решать различные задачи, способствующие развитию инициативы и индивидуальных способностей. Учебно-исследовательская и творческая работа является неотъемлемой частью подготовки специалистов-картографов среднего профессионального образования.

В процессе выполнения исследований студенты учатся пользоваться различным программным обеспечением, инструментами, оборудованием, самостоятельно проводить экспериментальные работы, применять свои знания при решении конкретных задач исследовательского характера. Творческая работа студентов ФСПО ТГАСУ специальности «Картография» повышает профессиональное мастерство и формирует творческие способности студентов, развивает их художественно-эстетический вкус и профессиональную культуру.

Основными задачами учебно-исследовательской работы со студентами факультета среднего профессионального образования являются:

- Формирование у студентов интереса к учебному творчеству и навыкам коллективной исследовательской работы, умение работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководителем и потребителями.
- Развитие у студентов учебного, творческого и исследовательского мышления, самообразования и самостоятельности, расширение теоретического кругозора.
- Осуществление поиска и использование информации необходимой для эффективного выполнения учебных задач, профессионального и личностного развития.
- Участие студентов в учебных исследованиях, художественном творчестве и реальных разработках картографических проектов: в разработке авторских макетов тематических карт различного содержания по географическим, литературным, статистическим и другим источникам с элементами картографического дизайна, а также в разработке экспериментальных мультимедийных картографических произведений и объемных цифровых моделей местности.
- Ориентирование в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.
- Углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний.
- Развитие культурной, творческой и всесторонне развитой личности, выявление наиболее талантливых студентов, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения профессиональных задач.

На факультете создаются условия для выполнения этих задач и формирования личности, обладающей вышеизложенными качествами. Одной из основных форм обучения является учебно-исследовательская деятельность студентов. На дисциплинах картографии мы ищем новые способы решения проблем путем анализа ситуаций и творческого воображения. Вся деятельность картографа заключается в работе с различного рода информацией, которую необходимо отразить на карте с помощью картографического изображения. На самых первых занятиях студент должен быть ориентирован на то, что, работая с разной информацией, ему необходимо развивать творческое воображение и абстрактное мышление и, в первую очередь, понимать пространственно-логические и прогнозно-аналитические связи между объектами на карте. Эти качества мы развиваем постепенно, элементы исследовательской деятельности студентов вводятся последовательно, усложняясь от курса к курсу. Студенты первого года обучения учатся выполнять самостоятельную исследовательскую работу на простейшем уровне: готовят сообщения, доклады, подбирают и обобщают материал из различных источников, выполняют простые творческие работы, готовят выступления на ежегодную научно-студенческую конференцию и др. Студенты первого курса получают первые навыки работы с информационными источниками, а также готовятся к публичным выступлениям. В цикловой комиссии разработаны учебные пособия, различные методические указания и лабораторные практикумы по проведению лабораторных и практических работ, содержащие вопросы и задания для самостоятельной работы и самоконтроля. Главным при организации учебно-исследовательской деятельности является личный интерес и личная увлеченность студента.

Основной формой учебно-исследовательской деятельности

студентов второго курса является работа под руководством преподавателя. Студенты пишут редакционно-технические указания для составленной карты, которые включают анализ математической основы карты, изучение исходных данных для составления карт, составляют физико-географическую характеристику картографируемой территории и т.д. Таким образом, проводится большая исследовательская работа, начиная со сбора, анализа и систематизации картматериалов, и заканчивая разработкой указаний по генерализации элементов содержания. Также студенты пишут курсовую работу, которую затем защищают на цикловой комиссии. После второго курса студенты проходят производственную практику, на которой организована большая исследовательская деятельность студентов. Практика является связующим звеном между учебным процессом и работой на предприятии. В зависимости от индивидуальных исследований студента, нередко, хорошо зарекомендовавшие себя практиканты бывают приглашены на работу.

В процессе учебно-исследовательской работы преподаватель тщательно планирует и контролирует работу студента, а именно: подбирает темы работ, устанавливает задачи и методы выполнения работ, определяет цель исследования, наблюдает за ходом работы, оказывает помощь в случае возникновения каких-либо затруднений, устанавливает формы отчетности, объемы работ, сроки ее изготовления, критерии оценки, поощрения и т.д.

На третьем курсе студенты также проводят исследования под руководством преподавателя. Преподаватель способствует формированию у студента мотивации подходить к любой возникающей перед ним проблеме с исследовательской, творческой позиции. Поэтому успех исследовательской работы в большей степени зависит от руководителя, основной задачей которого является

развитие исследовательских способностей студента.

К третьему курсу студенты специальности картография владеют разным специализированным программным обеспечением: AutoCAD, MapInfo, EasyTrace, Геодезия, оформительскими программами Photoshop, Gimp и Inkscape, а также офисными программами Word, Excel, PowerPoint. При выполнении любой творческой работы они не ограничены в выборе программы. На этом курсе студенты занимаются большой исследовательской и творческой работой. Выполняют курсовую работу по «Цифровой картографии», осуществляя экспорт-импорт векторного изображения в разные приложения, делают различные творческие работы по «Картографическому дизайну», разрабатывают тематические карты и атласы на «Составлении тематических карт». Таким образом, на третьем курсе студенты приобретают умения работать с информацией, выполнять работы с привлечением мультимедийных технологий, сотрудничать в коллективе, самостоятельно работать над повышением своего профессионального уровня, развивать творческое и исследовательское мышление и т.д.

Важной особенностью обучения на всех курсах является направленность на творческое развитие студентов, а главной целью – подготовка студентов к самостоятельной деятельности, развитие и воспитание образованной, культурной, творческой личности.

Для развития этих качеств мы работаем по следующим направлениям:

- Изготовление творческих и экспериментальных работ.
- Создание и разработка тематических буклетов, карт и атласов под рубрикой «Люби и знай свой край»: атласа Томской области для студентов ФСПО (учебное пособие), атласа Томской области животных и растений, занесенных в Красную книгу, атласа Томской области для охотников и рыболовов, атласа города

Томска, атласа Кемеровской области и др.; сборников «История развития картографии», «Великие географические открытия»; буклетов, посвященных юбилею техникума, старейшим преподавателям, выпускникам, специальности «Картография» и др.; сборника стихов и песен «Люди идут по свету...», посвященного геодезистам и картографам и многое другое.

- Разработка эмблем, значков, пригласительных билетов.
- Чтение и привлечение дополнительной литературы для изготовления презентаций и докладов, написания редакционных указаний, составления текстовой части в атласы.
- Участие в конкурсах, деловых и ролевых играх, конференциях, семинарах.
- Проведение выставок творческих работ студентов-картографов в музее ФСПО.
- Изучение внепрограммных тем.
- Изготовление силами студентов наглядных пособий.
- Составление тестовых заданий, кроссвордов, сканвордов.
- Внеаудиторная работа со студентами по экологическому образованию и воспитанию.
- Рецензирование ответов (работ) самими студентами и другое.

Также проводим обсуждение сложных вопросов и проблем путем проведения «круглых столов». Очень эффективными являются занятия в форме деловых и обучающих игр по темам: «Картографический калейдоскоп», «Тематические карты: от географии до идеологии», «Государственные топографические карты» и др. Деловая игра вносит разнообразие в учебный процесс, позволяющее студенту выступать в роли дизайнера, составителя карт, редактора и т.д. На занятиях проводится моделирование производственных ситуаций, ориентированных к реальным условиям будущей профессиональной деятельности студента.

Проводится большая внеаудиторная работа со студентами третьего курса по изготовлению презентаций по вопросам государственного экзамена. Все доклады заслушиваются в учебной аудитории с приглашением всех преподавателей комиссии картографии, а студенты с наиболее интересными презентациями выступают на научно-студенческой конференции. Практика показала, что очень полезным является предварительное представление исследовательской работы сначала в группе, а затем в расширенной аудитории. Это не только тренировка, но и программирование студентов на успех – они должны быть уверены в предстоящей победе на конференции.

Большое воспитательное и учебное значение имеют традиционные встречи со специалистами и выпускниками техникума, работающими по

профессии. Такие встречи способствуют выработке таких личностных качеств, как уверенность в себе, желание заниматься самообразованием, целеустремленность, осознание значимости выбранной специальности, стремление к совершенствованию в своей профессии.

Следует отметить, что успех в процессе подготовки инициативных, активных, независимых и творчески мыслящих студентов зависит от руководителей творческих проектов. Важно не только безусловное владение преподавателем теоретическим и фактическим материалом, но и умение заинтересовать, завлечь студента. Преподаватели факультета продолжают целенаправленно работать над формированием личностных и профессиональных качеств студентов, а также над развитием их творческих способностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. ФГОС СПО по специальности 021301 Картография [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 19 нояб. 2009 г. N 642. – [М., 2009]. – 58 с. – URL: <http://window.edu.ru/resource/315/75315/files/prm642-1n.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 10.12.2012).
2. Современные педагогические технологии в контексте ФГОС третьего поколения: метод. пособие для преподавателей вузов / И.М. Швец, Л.М. Левина, В.В. Марико, Е.Ю. Грудзинская. – Н. Новгород, 2010. – 127 с.
3. Методические рекомендации по проектированию оценочных средств для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентностном подходе / В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун [и др.]. – М., 2007. – 148 с.

Индивидуальные образовательные траектории и реализация компетентностного подхода при совместном использовании клипатов и виртуальных информационных образовательных систем

*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Энгельсский технологический институт (филиал)
Саратовский государственный технический
университет им. Гагарина Ю.А.
С.Б. Вениг, Д.А. Мурашев, Д.В. Терин, Ю.В. Ставский*

В статье рассмотрены методологические аспекты формирования индивидуальных образовательных траекторий. Обсуждаются модели и методы реализации компетентностного подхода совместного использования клипатов и виртуальных информационных образовательных систем.

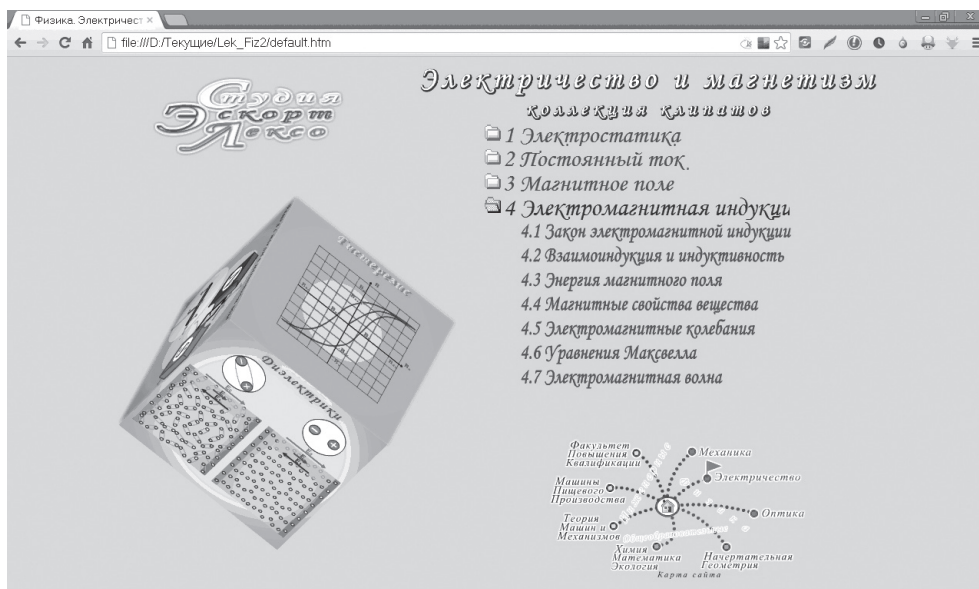
Переход российских вузов к реализации ФГОС ВПО третьего поколения ставит перед педагогическими коллективами новые задачи, связанные с необходимостью осуществлять проектирование учебного процесса в рамках компетентностного подхода. От преподавателей в этой ситуации требуется поиск наиболее эффективных и адекватных способов организации как аудиторной, так и внеаудиторной работы студентов, применения активных, интерактивных и дистанционных методов обучения. Существенно обостряется конкурентная борьба не только за абитуриента среди вузов обладающих схожим перечнем основных образовательных программ (ООП), но и за студента способного грамотно оценить условия реализации конкретной ООП в данном университете. Если мотивационные особенности выбора абитуриента можно описать классической

поведенческой моделью, то профессионально ориентированный студент в первую очередь мотивирует свою мобильность при переходе из университета в университет исключительно личностными предпочтениями компетентностного характера [1].

Существуют ООП инженерного профиля одновременно реализуемые и в классических, и в технических университетах. Согласно требованиям ФГОС эти ООП должны реализовываться с регламентированной эффективностью [2] и идентичностью. Ни для кого не секрет, что подходы, реализуемые в классических и технических университетах отличаются спецификой проектирования и организацией образовательного процесса.

Предлагается синтезированный обобщенный подход основанный на классической фундаментальности построения учебного процесса при

Рис. 1. Применение клипатов как иллюстрация компетентностного подхода



150

интерактивной лекционной работе и практико-ориентированных практических и лабораторных занятиях, на которых студенты должны овладеть изученным материалом и использовать его в деятельности приближающейся к профессиональной.

Фундаментальность представления лекционного материала дисциплин обеспечивается использованием в учебном процессе клипатов [3]. В качестве примера формирования подобного ресурса мультимедийного сопровождения лекций представлена дисциплина «ФИЗИКА», как системообразующая, в которой наиболее образно и существенно удастся представить межпредметную интеграцию.

В состав ресурса входит программа визуальной интерактивной динамической иллюстрации физических понятий, процессов и явлений, применяемая при чтении курса лекций студентам различных технических специальностей вуза. Программа выполнена по открытой интернет-технологии. Она представляет собой набор двухфреймовых HTML-документов, содержащих страницы с включением интерактивных Flash-фильмов с динамическими

физическими моделями и страницу с математическим аппаратом по изучаемому разделу. Управление динамическими моделями осуществляется на основе вычислений по приведенным физическим моделям. В программе реализовано более 400 моделей по разделам «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика, атомная и ядерная физика». Для программной реализации применены классы программных кодов Action Script, позволяющие унифицировать дизайн страниц мультимедийной лекции, управление интерактивными элементами, постраничную навигацию, а также стандартизировать построение графиков математических функций и кривых Безье, имитацию работы с 3-D объектами внутри моделей. В комплект ресурса входят также полные иллюстрированные конспекты лекций для преподавателей и рабочие тетради для студентов [4].

Основной задачей использования виртуальной информационной образовательной системы «Виртуальный образовательный центр» является автоматизация учебного процесса для преподавателей и реализация

индивидуальной образовательной траектории для студентов [5]. Разработанный комплекс позволяет студенту автоматически получать комплекс заданий по изучаемой дисциплине, а также просматривать статус сделанных заданий и замечания, сделанные преподавателем. Задания существуют двух типов: «Лабораторные работы», содержащие описания заданий для выполнения лабораторных работ. У каждой лабораторной работы предусмотрена возможность создания нескольких вариантов задания; и «Системные тесты». В системе реализованы следующие виды контроля: корректирующий контроль, констатирующий контроль, самоконтроль и контроль за качеством организации учебного процесса.

Использование таких систем обеспечивает не только качество и оперативность документооборота, но и в целом обеспечивает проведение учебного процесса в соответствии с планом учебного года и позволяет свести к минимуму зависимость от человеческого фактора. Управление не только планированием, но и проведением учебного процесса в рамках единой системы, позволяет обеспечить качество учебного процесса при всей противоречивости и разнообразии требований стандартов без существенного увеличения числа сотрудников административного персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова Ю.Д. Новые ФГОС и развитие академической мобильности в российских вузах / Ю.Д. Артамонова, А.Л. Демчук // Опыт внедрения федеральных государственных образовательных стандартов учреждениями профессионального образования: мониторинг вузов и колледжей : материалы семинара-совещ. для рук. работников учреждений проф. образования Поволж. федерал. окр. – Саратов, 2012. – С. 116–132.
2. Формирование матрицы компетенций как средство проектирования программы учебной дисциплины / О.С. Еркович, С.П. Еркович, А.А. Есаков, И.С. Голяк // Физ. образование в вузах. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 27–31.
3. Мультимедийный образовательный ресурс дисциплины «Физика» в техническом вузе / Ю.В. Ставский, А.М. Кац, О.А. Монахова, Д.В. Терин // Актуальные проблемы преподавания физики в вузах и школах стран постсоветского пространства: материалы Междунар. шк.-семинара «Физика в системе высшего и среднего образования». – М., 2011. – С. 238.
4. Коллекция клипатов [Электронный ресурс] (учебные, анимированные, интерактивные плакаты): [сайт] / Ю. В. Ставский [и др.]; Энгельс. технол. ин-т Саратов. гос. техн. ун-та, каф. техн. физики и информ. технологий. – Энгельс, [2012]. – URL: <http://tfi.sstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.12.2012).
5. Кац А.М. Автоматизация учебного процесса с помощью WEB-приложения «Виртуальный Образовательный Центр» / А.М. Кац, Д.А. Мурашев, Д.В. Терин // Информационные технологии в образовании (ИТО-2008): XVIII Междунар. конф.-выст.: сб. тр. участников конф. – М., 2008. – Ч. VII. – С. 99–100.

Сетевое взаимодействие вузов и институтов РАН при подготовке инженерных кадров по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России

*Пермский национальный исследовательский
политехнический университет
А.Н. Данилов, В.Ю. Столбов, А.А. Южаков*

Представлены три модели сетевого взаимодействия вузов и институтов РАН при реализации образовательных программ подготовки магистров по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России. Показаны недостатки и преимущества каждой модели. Приведены примеры реализации данных моделей.

В настоящее время существует острая необходимость подготовки высококвалифицированных инженерных кадров по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России. Основной трудностью при решении этой задачи является нехватка ресурсов для материально-технического обеспечения современной научной и лабораторной базы вузов и отсутствие достаточного количества хорошо подготовленных высококвалифицированных научно-педагогических кадров.

Существует два пути преодоления этой проблемы. Первый – создание мощных федеральных университетов, объединяющих ресурсы нескольких вузов, с привлечением ведущих российских и зарубежных специалистов по различным приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий, и второй – организация сетевого взаимодействия в рамках интеграции образования, науки и бизнеса, а также межвузовской, в том числе международной, кооперации. На

наш взгляд второй путь является не менее перспективным, чем первый, хотя и требует более сложных механизмов его реализации.

Развитие сети Национальных исследовательских университетов (НИУ) России позволило создать необходимую научно-лабораторную базу для подготовки инженерных и научных кадров. Кроме этого, в последнее время быстрыми темпами создаются научно-образовательные центры (НОЦ) в рамках интеграции образования и науки, позволяющие интегрировать ресурсы вузов и академических институтов при подготовке научных кадров [1, 2]. Однако, существующая система организации ВПО и ППО не позволяет в полной мере использовать имеющийся научный, организационный и практический потенциал сети НИУ. Поэтому возникает необходимость разработки сетевых моделей подготовки кадров высшей квалификации на базе НОЦ НИУ, включающих методическое, информационное и программное обеспечение реализации образовательных программ магис-

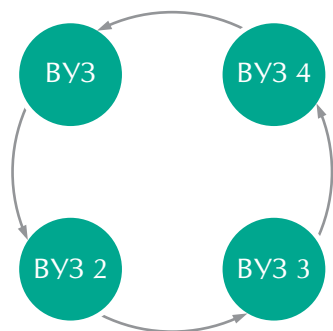
тров и аспирантов по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России.

Рассмотрим возможные модели сетевого взаимодействия вузов при подготовке кадров высшей квалификации для инновационной экономики России.

1. Модель сетевого взаимодействия в рамках межвузовской кооперации.

Это наиболее простая модель сетевого сотрудничества вузов. Происходит объединение вузов в систему, когда вуз, ранее бывший вполне самостоятельной единицей, начинает восприниматься как одна из ее ячеек (рис. 1).

Рис. 1. Модель сетевого взаимодействия в рамках вузовской кооперации



При этом сети из таких ячеек бывают самыми разными и сами ячейки тоже. Обычно сетевое взаимодействие такого типа позволяет реализовать конкретную образовательную программу подготовки в рамках ВПО или ППО, разбивая ее на отдельные образовательные модули, освоение которых возможно в различных вузах. При этом студент имеет право выбрать место изучения конкретного образовательного модуля в том вузе, где, по его мнению, гарантируется наиболее высокое качество обучения этого раздела ООП. Тем самым обеспечивается академическая мобильность студентов, которая является важным механизмом реализации компетентностно-модульного подхода

в образовании. Кроме того, отметим, что такая модель сетевого сотрудничества особенно хорошо зарекомендовала себя при обучении по дуальным образовательным программам [3], когда студент имеет возможность получения двойного образования по двум направлениям (специальностям) или двух дипломов различных вузов при освоении одной ООП на базе двух университетов.

Примером такой сети является Top Industrial Managers for Europe (TIME – Ассоциация инженерных университетов Европы) – объединение более пятидесяти инженерных школ, факультетов и технических европейских университетов [4]. Эта сеть способствует обмену студентами и особенно хорошо зарекомендовала себя для получения двойного диплома. Студенты, обучающиеся в рамках этой сети, получают более широкое научно-техническое образование высокого уровня вместе с культурным опытом, посещая учебные занятия в двух или более ведущих технических институтах.

2. Модель сетевого взаимодействия вузов на базе НОЦ НИУ.

Одним из важных механизмов реализации принципа научности является интеграция науки и образования, результатом которой является создание НОЦ по некоторому приоритетному направлению развития научно-технического комплекса России [1].

Необходимо подчеркнуть, что результатом деятельности НОЦ должен являться не только научный продукт, но и специалист, способный внедрить данную разработку в реальное производство. Другими словами, НОЦ в некотором смысле является бизнес-инкубатором, позволяющим привить исследователям навыки инновационной деятельности.

НОЦ создается как структурное подразделение вуза для выполнения следующих задач:

- удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии посредством получения

- высшего и послевузовского профессионального образования;
- удовлетворение потребностей предприятий в квалифицированных специалистах с высшим профессиональным образованием и в научных кадрах высшей квалификации;
- организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований и иных научно-технических и опытно-конструкторских работ по интересующим проблемам;
- привлечение высококвалифицированных специалистов отраслевых НИИ и РАН к совместной образовательной деятельности;
- разработка новых программ и методов, способствующих внедрению в вузе международной практики эффективной интеграции науки и образования, в частности, разработка программ подготовки специалистов высшей квалификации в рамках дуальной программы «магистр-кандидат наук»;
- разработка программ поддержки молодых ученых.

В настоящее время для НОЦ, созданных на базе НИУ, еще одной важной задачей может стать реализация модели регионального сетевого взаимодействия вузов при подготовке научных кадров по приоритетным направлениям развития НИУ. В этом случае ядром данной модели сетевого взаимодействия вузов является НОЦ, созданный на базе НИУ совместно с одним из институтов РАН по приоритетному направлению развития науки и техники.

Целью такого взаимодействия является реализация одной или нескольких образовательных программ ВПО или ППО, соответствующих данному приоритетному направле-

нию. Участниками созданной сети могут быть вузы своего или ближайших регионов. Территориальная ограниченность такой модели обуславливается необходимостью минимизации расходов, связанных с требуемой для реализации этой модели академической мобильностью студентов и/или аспирантов. При снятии этого ограничения реализация этой модели возможна за счет более широкого использования дистанционных технологий и академической мобильности преподавателей вузов сети.

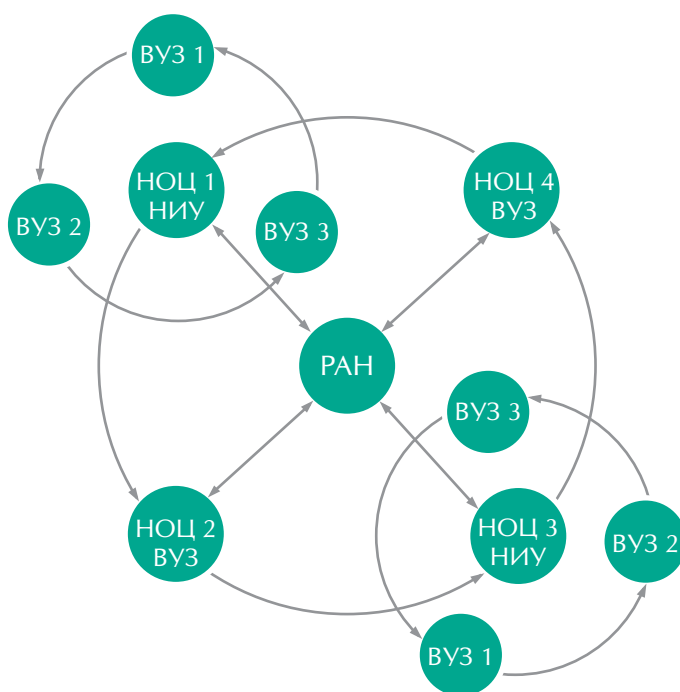
Примером реализации такой модели, может быть сетевое взаимодействие при подготовке магистров по направлению «Управление в технических системах», осуществляемое на базе НОЦ проблем управления, созданного в ПНИПУ (г. Пермь) совместно с ИПУ РАН (г. Москва) и Харьковским авиационным институтом (ХАИ) (г. Харьков, Украина). Реализуемая магистерская программа «Отказоустойчивые системы управления» ориентирована на специфику субъектов, участвующих в данной образовательной сети (отказоустойчивые системы управления авиационными агрегатами), потребности регионального рынка труда (куст региональных предприятий авиационной промышленности Пермского края), дистанционную технологию обучения и научно-инновационные задачи данного сетевого взаимодействия в рамках приоритетного направления ПНИПУ. Особенность реализации данной программы заключается в том, что студентами осуществляется выбор не только места изучения учебных дисциплин, но и учреждения (ПНИПУ, ИПУ РАН или ХАИ) для прохождения научно-исследовательской практики. Как правило, место практики и тема диссертации выбирается магистрантом по тематике той организации, в которой будущий магистр планирует работать после завершения обучения.

3. Модель сетевого взаимодействия вузов на базе сети НОЦ в рамках интеграции науки и образования и межвузовской кооперации.

На рис. 2 представлена модель сетевого взаимодействия вузов на базе сети НОЦ по одному из приоритетных направлений развития научно-технического комплекса России. По существу данная модель является объединением первых двух моделей. Следует отметить, что сеть НОЦ

создается на базе вузов, имеющих различный статус. Поэтому те НОЦ, которые создаются на базе НИУ, в рамках общей сети могут создавать локальные сети (модель 2), что расширяет возможности сетевого взаимодействия и создает возможности более полного удовлетворения потребностей каждого обучаемого в реализации индивидуальной образовательной траектории [5].

Рис. 2. Модель взаимодействия вузов на базе сети НОЦ по приоритетному направлению развития научно-технического комплекса России



ЛИТЕРАТУРА

1. Подготовка кадров высшей квалификации: некоторые интеграционные механизмы / Н.Н. Матушкин, М.Б. Гитман, В.Ю. Столбов, Е.К. Гитман // Высш. образование в России. – 2007. – № 1. – С. 119–127.
2. Гитман М.Б. Подготовка аспирантов к инновационной деятельности / М.Б. Гитман, Е.К. Гитман, В.Ю. Столбов // Там же. – 2010. – № 5. – С. 102–111.
3. Гитман М.Б. Перспективы внедрения дуальных программ в контексте Болонского процесса / М.Б. Гитман, Е.К. Гитман, В.Ю. Столбов // Alma mater. Вестн. высш. шк. – 2006. – № 8. – С. 36–41.
4. Top Industrial Managers for Europe [Электронный ресурс] // Википедия: свобод. энцикл.: [сайт] – 2012. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Top_Industrial_Managers_for_Europe, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.11.2012).
5. Модели сетевого взаимодействия вузов при подготовке кадров высшей квалификации / М.Б. Гитман, А.Н. Данилов, В.Ю. Столбов, А.А. Южаков // Унив. упр: практика и анализ. – 2012. – № 3. – С.69–73.

Подготовка специалистов технологов для нефтегазовой отрасли

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина

Принципы подготовки технологов для нефтегазовой отрасли формируются на основе тесного содружества с ведущими промышленными комплексами России. При этом возникает обратная связь между промышленным предприятием и техническим университетом. Система подготовки инженеров разрабатывается и совершенствуется на основе взаимодействия с работодателями, что приводит к постановке новых образовательных и научных задач. Тем самым создается эффективная траектория подготовки: бакалавр – магистр – аспирант – кандидат наук – доктор наук. При этом, система подготовки специалистов базируется на результатах промышленного эксперимента, методе математического моделирования и стратегии системного анализа. Специалисты в процессе обучения активно внедряют результаты своей научно-исследовательской деятельности на нефтегазоперерабатывающих заводах. Это обуславливает опережающий карьерный рост специалистов технологов на предприятиях отрасли.

Показано, что базовые принципы подготовки технологов для нефтегазовой отрасли формируются на основе тесного альянса с ведущими промышленными комплексами России. Взаимодействие технических университетов с промышленными предприятиями обеспечивает эффективную траекторию подготовки: бакалавр – магистр – аспирант – кандидат наук – доктор наук. При этом, система подготовки специалистов базируется на результатах промышленного эксперимента, методе математического моделирования и стратегии системного анализа. Специалисты в процессе обучения активно внедряют результаты своей научно-исследовательской деятельности на нефтегазоперерабатывающих заводах. Это обуславливает опере-

жающий карьерный рост специалистов технологов на предприятиях отрасли.

Модернизация промышленности определяющим образом зависит от внедрения инновационных подходов к подготовке специалистов технологов. На кафедре химической технологии топлива и химической кибернетики как результат двадцатилетнего тесного взаимодействия с предприятием – лидером нефтепереработки [1], создана принципиально новая научно-образовательная система подготовки технологов для нефтегазовой отрасли с формированием структуры их знаний уже не на основе полужэкспериментального метода физического моделирования, а с применением метода математического моделирования. Эта иерар-

представляет процесс как сложную иерархическую систему и включает качественное и количественное исследование её структуры с последующей технико-экономической оценкой режимов функционирования [3]. Объективно это вызывает принципиальную необходимость перестройки высшего образования технологов с формированием у них новой структуры знаний на основе методологии метода математического моделирования. При этом теоретические основы химической технологии формируются уже не как аддитивная совокупность фундаментальных дисциплин, а как качественно новое представление о количественных закономерностях химических реакций или процессов, протекающих в реальных условиях и аппаратах.

Внедрение результатов научно-исследовательской работы студентов, магистрантов, аспирантов и докторантов на промышленных установках

Вместе с тем, наша многолетняя практика подготовки химиков-технологов показала, что при создании моделирующих систем, на примере процессов риформинга и изомеризации при производстве товарных бензинов, гидрирования и дегидрирования углеводородов, синтеза углеводородов и метанола на основе ($\text{CO} + \text{H}_2$) и т.п., принципиально важна неразрывная связь исследователя с производством для оценки адекватности расчётов на модели по результатам работы

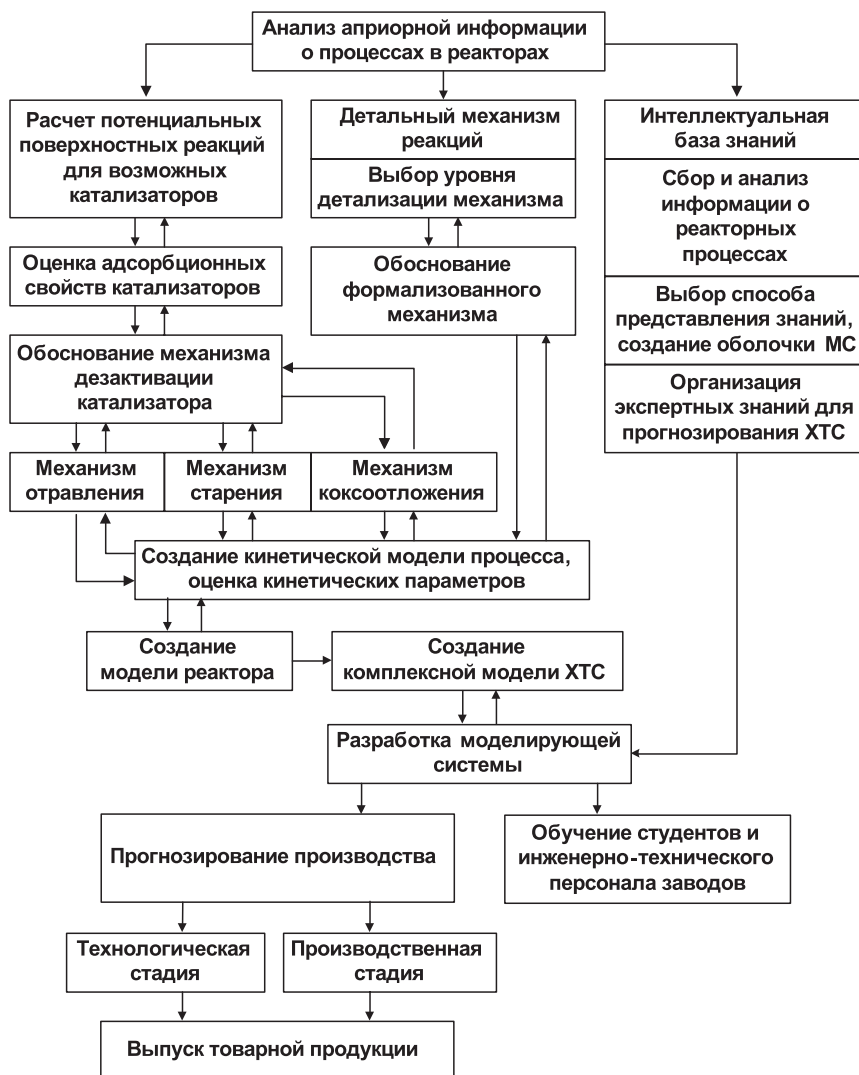
промышленных установок. Таким образом, реализуется неразрывная связь теории и практики в системе подготовки современного инженера.

Опережающий карьерный рост выпускников химиков-технологов новой формации

Известно множество отечественных и зарубежных обучающих систем. Однако, при этом в большинстве случаев компьютерное обучение базируется на информационном и статистическом подходах и не затрагивает физико-химическую и технологическую сущность изучаемых промышленных процессов.

Очевидно, что формирование новой (по существу) структуры знаний технолога гарантирует глубокое теоретическое и практическое изучение химического процесса с созданием, в итоге, технологической моделирующей системы с элементами искусственного интеллекта. Наша практика распределения таких специалистов новой формации показывает, что они наиболее успешно продвигаются по карьерной лестнице специалиста-технолога в инжиниринговых фирмах и проектных институтах, применяя полученные знания и навыки работы с использованием компьютерных моделирующих систем, а также – технологами на предприятиях, квалифицированно используя освоенные в университете и в период технологических практик системы непрерывного мониторинга работающих промышленных установок[4].

Рис. 2. Методология построения моделирующих систем



ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Киришский НПЗ – плацдарм научно-технического прогресса в нефтеперерабатывающей промышленности / Ю.П. Похолков, А.В. Кравцов // Нефтеперераб. и нефтехимия. – 2006. – № 2. – С. 25–26.
2. Кравцов А.В. Управление качеством подготовки инженеров-технологов для нефтеперерабатывающей промышленности / А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина // Там же. – 2004. – № 10. – С. 9–11.
3. Кравцов А.В. Интеллектуальные системы в химической технологии и инженерном образовании / А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина. – Новосибирск, 1996. – 200 с.
4. Кравцов А.В. Развитие методологических основ высшего образования специалистов-технологов химического профиля / А.В. Кравцов, Э.Д. Иванчина // Int. J. Experimental education. – 2012. – № 4. – С. 22–23.

Опыт преподавания курса «Железобетонные и каменные конструкции» с применением авторских мультимедийных технологий

Томский государственный архитектурно-строительный университет
О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин

В статье излагается содержание учебника по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции», в котором представление иллюстративного материала выполнено на основе мультимедийных технологий. Процессы поведения конструкций под нагрузкой при разном напряженно-деформированном состоянии сопровождаются зарождением трещин в бетоне или каменной кладке формированием сети микротрещин и образованием магистральной трещины показаны совместно с изменением напряжений в сечении конструкции. Все эти факторы, сопровождающие процесс сопротивления конструкции отражаются в движении, в динамической форме.

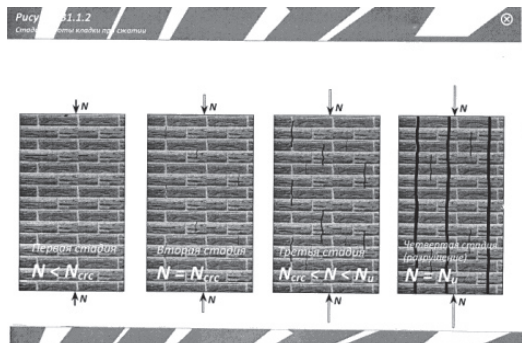
Современная высшая школа требует совершенствования подходов к организации образовательного процесса с применением эффективных технологий, позволяющих студенту в лучшей степени понять и усвоить материал. Одним из путей решения этой актуальной задачи является применение мультимедийных технологий. Данные технологии способствуют достижению основной цели образования – индивидуальному развитию познавательных потребностей и способностей человека, формирование методологии познания и освоение его технологий.

В данной работе мы бы хотели остановиться на применении мультимедийных технологий в лекционном курсе и в часы самостоятельной работы студентов при освоении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции».

Содержание мультимедийного учебника «Железобетонные конструкции» представлено в виде лекций и отвечает государственному стандарту специальности «Промышленное и гражданское строительство».

Отличительной особенностью настоящего учебника от аналогов является то, что иллюстративный материал представлен в «динамичной» форме. Это позволяет студентам лучше понять и усвоить работу железобетонных и каменных конструкций в составе зданий и сооружений при различных схемах деформирования, уяснить такие важные вопросы, как поведение узловых элементов и конструктивных систем здания под нагрузкой в реальных условиях. (рис.1-3). Благодаря такому представлению материала, у лектора появляется ресурс времени и он имеет возможность

Рис. 1. Динамическое представление работы простенка каменной кладки при сжатии



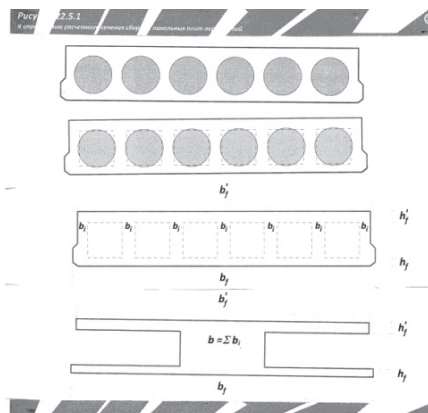
дополнительно объяснить наиболее сложные и значимые моменты в содержании лекции. Очевидно, что в таком представлении лекционного материала учебник является неоченимым и особенно полезным при заочной и дистанционной формах обучения, а также в часы самостоятельной познавательной деятельности, когда студент не имеет возможности регулярного общения с преподавателем.

В качестве примера покажем несколько иллюстраций.

На рис. 1 представлен характер деформирования каменной кладки в процессе увеличения нагрузки. А так же зарождение отдельных трещин на ранних этапах нагружения кладки, формирование сети микротрещин, образование магистральной трещины, приводящей к нарушению целостности конструкции и ее отказу.

На рис. 2 представлено изменение напряженно-деформированного состояния железобетонной изгибаемой конструкции в процессе увеличения изгибающего момента. На первой стадии мы наблюдаем упругую работу сжатого

Рис. 3. Мультимедийное представление формирования расчетного профиля многопустотной плиты перекрытия при расчете на изгиб по нормальным сечениям

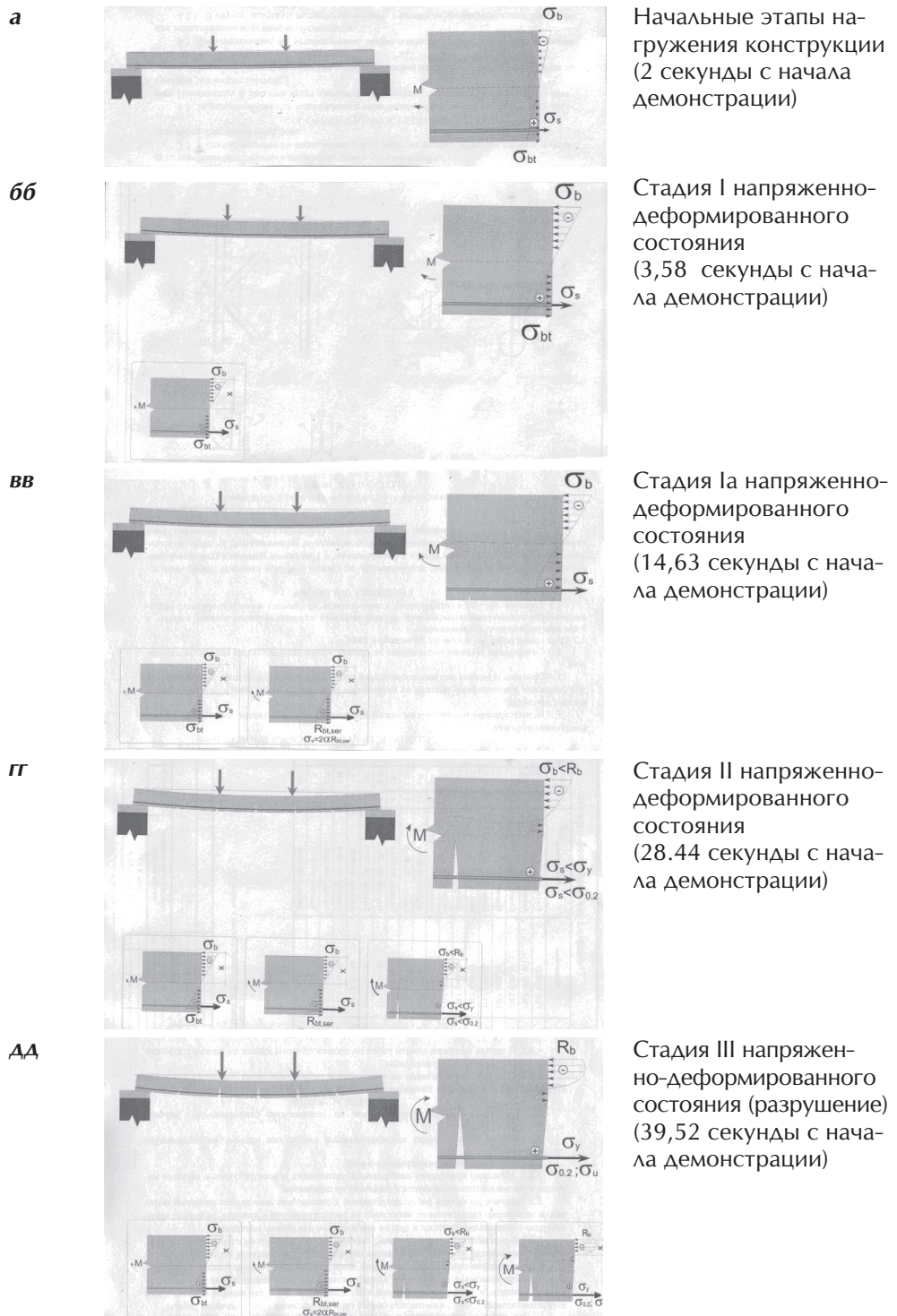


и растянутого бетона, нейтральная ось проходит по геометрическому центру тяжести сечения конструкции. На следующей стадии деформирования (стадия II) в растянутой зоне бетона образуются трещины. Растянутый бетон в сечении над трещиной характеризуется неупругой работой. В сжатой зоне бетона также проявляются неупругие деформации. Нейтральная ось принимает волнообразный характер, характеризуя работу бетона в сечении с трещиной и на участке между трещинами. Далее, с увеличением нагрузки наблюдается полное выключение из работы растянутого бетона над трещиной, бетон сжатой зоны испытывает упруго пластические деформации. Резко снижается жесткость сечения (стадия III).

На рис. 3 представлено формирование эквивалентного расчетного сечения железобетонной многопустотной плиты перекрытия. Графические преобразования позволяют наглядно создать расчетную модель, которая по прочности и жесткости соответствует реальной конструкции.

Благодаря применению в лекционном курсе разработанных техно-

Рис. 2. Динамичное представление развития напряженно-деформированного состояния в изгибаемых конструкциях



логий, студенты показывают более глубокие, содержательные знания на экзаменах, чем при традиционных методах преподавания.

Студенты, обучавшиеся с применением мультимедийных технологий, следующим образом сформулировали ее достоинства:

- четкие и ясные схемы, рисунки и чертежи;
- возрастает интерес к лекциям;
- появляется возможность увидеть более наглядное изображение физического процесса;
- появляется возможность получить больше информации, увидеть реальные процессы, происходящие в движении;

- кроме моторной и слуховой памяти в процесс познания активно включается еще и зрительное восприятие информации.

Для написания учебника была разработана программа на языке Action Script 2.0 в среде разработки Macromedia Flash 8 и может использоваться в операционной среде Windows XP в IBM PC совместимых ПК. Программа зарегистрирована в реестре программ для ЭВМ. Учебник зарегистрирован в депозитарии электронных изданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. / О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов. – М., 2011. – 672 с.
2. Кумпяк О.Г., Пахмурин О.Р., Черников М.И. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс]. Ч. 1: мультимед. учеб. / О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин, М.И. Черников. – Текст. электрон. изд. и прогр. (20 Мб). – Томск, 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с экрана.
3. Кумпяк О.Г., Пахмурин О.Р., Черников М.И. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]. Ч. 2: мультимед. учеб. / О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин, М.И. Черников. – Мультимед. обучающее электрон. изд. и прогр. (35 Мб). – Томск, 2010. – 1 мультимедиа CD-ROM. – Загл. с экрана.
4. Кумпяк О.Г., Пахмурин О.Р. Мультимедийные технологии в преподавании дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» / О.Г. Кумпяк, О.Р. Пахмурин // Проблемы инженерного образования: материалы регион. науч.-метод. конф., 30-31 марта 2010 г. / Том. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Томск, 2010. – С. 88–91.

Учет взаимосвязи учебного материала предметов теоретической и строительной механики в условиях формирования национальной доктрины инженерного образования

Томский государственный архитектурно-строительный университет
М.О. Моисеенко, О.Н. Попов, Е.В. Евтюшкин, Д.Н. Песцов

В статье рассмотрены проблемы и их решения при преподавании курсов «Строительная механика» (СтрМ) и «Теоретическая механика» (ТМ). Предполагается, что преподаватель кафедры ТМ при изложении материала учитывает потребность дисциплины СтрМ. В дальнейшем новые знания, полученные студентами ассоциируются с ранее полученными. У студентов появляется стимул к изучению предметов, которые студенты считают ненужными. Рассмотрена взаимосвязь основных тем разделов СтрМ и ТМ.

Научно-технический прогресс в строительстве и вызванная им необходимость овладения новыми эффективными методами расчета сооружений, приводит к увеличению объема учебного материала. Методы расчета сооружений для инженеров-строителей в большом объеме излагаются в курсе СтрМ. СтрМ – это наука о расчете сооружений на прочность, жесткость и устойчивость при действии на них статических и динамических нагрузок. СтрМ, как и сопротивление материалов, является одним из разделов механики твердых деформируемых тел. В ней широко используются методы ТМ [1].

Существует мнение, что появление мощных универсальных методов должно вытеснить из учебного курса СтрМ традиционные методы анализа сооружений. Однако, изучение СтрМ преследует цель не только снабдить студента аппаратом для расчета конструкций, но и научить его понимать «игру сил», чувствовать работу различных конструкций под действи-

ем различных нагрузок. Это достигается только изучением традиционных методов при анализе простых конструкций, которые сохраняются в курсе СтрМ и увязыванием традиционных методов с излагаемыми разделами в курсе СтрМ.

1. Основные понятия.

1.1. Модель абсолютно твердого тела и способ сечений. В СтрМ принимается принцип затвердения, ввиду малости упругих деформаций по сравнению с размерами тела, который применяется при определении опорных реакций и внутренних усилий.

1.2. Три формы равновесия: устойчивое, безразличное и неустойчивое (Теорема Лагранжа-Дирихле). В СтрМ внимание концентрируется на устойчивом равновесии.

1.3. Момент силы относительно оси и лемма о параллельном переносе силы. В СтрМ рассчитываются пружины, которые влияют на действие сдвига и кручение.

1.4. Уравнения равновесия.

1.5. Работа, мощность. Потенциальная энергия. В СтрМ данные понятия применяются при определении линейных и угловых перемещений. Данные понятия вводятся в ТМ.

1.6. Основная теорема статики о замене произвольной системы сил Главным вектором сил и главным вектором момента. В СтрМ, в общем случае, действия произвольной системы сил и внутренних сил в сечении бруса приводятся, по правилам ТМ, к центру тяжести сечения. В результате, в качестве статических эквивалентов выступают лишь два векторных силовых фактора: главный вектор и главный вектор-момент. Для удобства решения каждый из векторов раскладывается на составляющие векторы вдоль соответствующих координатных осей. В общем случае получаем шесть внутренних силовых факторов.

1.7. Лемма о параллельном переносе силы. В СтрМ при рассмотрении темы расчет арки рассматривается внецентренное сжатие (растяжение) вектора силы, который параллелен оси бруса. Это действие силы на брус в СтрМ сводится к совокупности ранее изученных деформаций: осевому действию продольной силы и косоугольному изгибу. Такая операция основывается на лемме ТМ о параллельном переносе силы. При этом переносится сила, а вектор-момент раскладывается на две составляющие.

1.8. Момент силы относительно оси. В СтрМ сложное сопротивление разного характера рассматривается на примере кривого стержня. Предварительно строятся эпюры: продольных, поперечных сил, возникающих относительно разных осей, крутящих и изгибающих моментов относительно осей поперечных сечений (применяется понятие о моменте силы относительно оси, которое было введено в ТМ).

2. Многопролетные балки.

2.1. Метод сечений. Поперечная сила и изгибающий момент устанавливаются с применением способа сечений и уравнений равновесия.

Поперечная сила в сечении численно равна алгебраической сумме проекций всех сил, действующих на балку по одну сторону от рассматриваемого сечения, на вертикальную ось. Изгибающий момент в том же сечении балки численно равен алгебраической сумме моментов всех сил, действующих по одну сторону от сечения, относительно центра тяжести сечения.

2.2. Линии влияния (ЛВ) для многопролетных балок. График, изображающий закон изменения какого-либо фактора при передвижении по сооружению единичной силы, называется ЛВ этого фактора. Величины опорной реакции, момента, поперечной силы определяются, аналогично как в ТМ.

Построение ЛВ кинематическим методом основано на использовании принципа возможных перемещений (ПВП), изучаемого в курсе теоретической механики. Напомним его формулировку: если механическая система находится в равновесии, то сумма работ всех сил на любых возможных перемещениях равна нулю. Возможные перемещения – бесконечно малые перемещения, допускаемые связями. Возможные перемещения направлены по касательной к действительной траектории.

2.3. Определение усилий и опорных реакций. Определение искомых величин от действующей нагрузки определяется также согласно принципу возможных работ. Возможная работа силы определяется скалярным произведением вектора силы на вектор возможного перемещения.

3. Трехшарнирные арки и рамы.

Арочными называются системы криволинейного или ломаного очертания, в опорах которых от вертикальной нагрузки возникают наклонные реакции. Горизонтальная составляющая такой наклонной реакции называется распором.

3.1. Уравнения равновесия.

Трехшарнирная арка является системой геометрически неизменяемой и статически определимой. Такие

системы изучаются в ТМ. В рассматриваемой теме СтрМ при выводе ряда формул, доказательстве некоторых зависимостей используются уравнения равновесия статики.

Так, например, при выводе закона парности касательных напряжений, известных дифференциальных зависимостей момента, поперечной силы, распределенной нагрузки и формулы Журавского выделяется элемент бесконечно малой длины и для него составляются уравнения равновесия.

3.2. АВ для трехшарнирных арок и рам. График, изображающий закон изменения какого-либо фактора при передвижении по сооружению единичной силы строится, согласно аналогичным уравнениям ТМ, в зависимости от продольной ординаты и теоремы о трех силах. Особенностью является учет величины распора и изменения вертикальной координаты. Построение АВ кинематическим методом основано на использовании ПВП, изучаемого в курсе ТМ. Мгновенные центры вращений определяются как мгновенные центры скоростей при плоском движении абсолютно твердых тел.

4. Плоские фермы.

Фермой называется стержневая система, остающаяся геометрически неизменяемой после условной замены её жестких узлов шарнирными.

4.1. Определение усилий в стержнях ферм. Как и в ТМ в СтрМ применяются одинаковые способы при определении усилий в стержнях фермы: вырезания узлов, сквозных сечений (точки Риттера).

4.2. АВ усилий в стержнях ферм. График, изображающий закон изменения какого-либо фактора при передвижении по сооружению единичной силы строится, согласно аналогичным уравнениям ТМ, в зависимости от продольной ординаты и теоремы о трех силах и учета моментных точек.

Построение АВ кинематическим методом основано на использовании теоремы о трех силах и ПВП, изучаемых

в курсе ТМ. Мгновенные центры вращений определяются как мгновенные центры скоростей при плоском движении абсолютно твердых тел.

5. Определение перемещений в упругих системах.

5.1. Принцип возможных работ.

В СтрМ для стержневых систем, стержней с ломаной или круговой осью при определении перемещений применяется теорема о взаимности работ и энергетический метод Мора. Они основаны на известном из ТМ ПВП, применяемом для абсолютно жестких тел. При этом в СтрМ, в качестве возможных, берутся конечные, но малые перемещения, а суммирование заменяется интегрированием. В СтрМ рассматриваются деформируемые тела, поэтому уравнение возможных перемещений записывается в виде суммы возможных работ внешней нагрузки и внутренних сил упругости.

При выводе формулы Мора для вычисления перемещений рассматриваются два состояния системы: грузовое (заданное) и с «единичное» – к системе в том месте, где надо определить перемещение, по направлению искомого перемещения прикладывается единичная сила при определении линейного перемещения или единичный момент при определении углового перемещения. Далее применяется ПВП. Равновесная система сил берется из «единичного» состояния, а возможные перемещения из заданного.

5.2. Потенциальная энергия.

Данное понятие, взятое в ТМ, вводится в СтрМ для вывода в дальнейшем формул при определении перемещений.

5.3. Теоремы о взаимности работ (теорема Бетти) и о взаимности перемещений (теорема Максвелла).

Доказательство данных теорем ведется на основании введенного в ТМ понятия – работа силы.

6. Статически неопределимые системы.

6.1. Принцип возможных работ с применением обобщенных сил и перемещений. В СтрМ применяется метод сил, основанный на принципе возможных перемещений. Статически неопределимую систему превращают в статически определимую. Удаляются n лишних связей и вводятся вместо них обобщенные искомые силы. Обобщенные перемещения, соответствующие неизвестной силе, определяются как сумма двух перемещений. Внешние силы создают обобщенное перемещение. Далее рассматривается система под действием одних только лишних обобщенных реактивных сил. Определяется вызванное ими обобщенное перемещение. Согласно ПВП перемещение, соответствующее лишней обобщенной неизвестной равно нулю (метод сил). Системе канонических уравнений можно также дать энергетическое толкование, излагаемое в ТМ. При нагружении статически неопределимой системы лишние (основные) неизвестные имеют такие значения, при которых потенциальная энергия системы является минимальной. В этом состоит так называемый принцип наименьшей работы.

6.2. Метод перемещений. Отрицание реактивных усилий во введенных заделках и стержнях основной системы, то есть отрицание реактивных усилий по направлению неизвестных перемещений лежит в основе метода перемещений. В методе перемещений за лишние неизвестные принимаются упругие перемещения. При этом пренебрегают влиянием продольных и поперечных сил на действие стержней и учитывают лишь деформации изгиба. Кроме того, не делается различие между первоначальной длиной прямого стержня и длиной «хорды». То есть принимается как в ТМ модель абсолютно твердого тела.

7. Тонкостенные оболочки. Толстостенные трубы.

Уравнения равновесия в полярной системе координат. Рассматриваемые в СтрМ по данной теме

оболочки и трубы являются телами вращения, поэтому положение произвольной внутренней точки (элементарного параллелепипеда) удобно рассматривать в полярной системе координат. При осесимметричном нагружении только от радиуса. При определении напряжений в стенке тонкостенной осесимметричной оболочки под давлением по безмоментной теории: меридиального напряжения и окружного напряжения, рассматривается равновесие элементарного элемента оболочки с соответствующими радиусами кривизны. Так как толщина оболочки невелика, то напряжения по толщине не изменяются. Получаем уравнение Лапласа.

8. Устойчивость сжатых стержней.

8.1. Теорема Лагранжа-Дирихле.

Виды равновесия твердого тела. В ТМ говорится о видах равновесия. При этом при действии продольной нагрузки не допускается изменение прямолинейной формы. При критической силе возможны прямолинейная и криволинейная формы (раздвоение равновесия).

9. Динамическое действие нагрузок.

9.1. Принцип Даламбера.

Уравнения кинетостатики. В СтрМ рассматривается расчет движущихся элементов конструкций с ускорением. Согласно принципу Даламбера вводятся силы инерции. Составление уравнений равновесия проводится с учетом сил инерции согласно уравнению кинетостатики. В СтрМ подобного типа задачи считаются квазистатическими.

9.2. Закон сохранения механической энергии. В ТМ рассматривается задача о падении груза на пружину с жесткостью $-c$. При решении задачи применяется закон сохранения механической энергии. Перемещение определяется с учетом динамического коэффициента (в СтрМ аналогичная формула).

9.3. Законы Галилея – Ньютона. В ТМ изучается колебание материальной точки на основе второго

закона Ньютона, с помощью которого получаем дифференциальное уравнение второго порядка. После математических преобразований получаем определение выражения амплитуды колебаний, с учетом динамического коэффициента при вынужденных колебаниях. В СтрМ применяется точно такая же формула. Разница заключается в определении величин: круговой частоты свободных гармонических колебаний, круговой частоты вынужденных колебаний, коэффициента затухания.

Заключение.

Выше было показано, какие разделы ТМ применяются в СтрМ. Изложенный материал должен использоваться при составлении рабочих программ на кафедре ТМ. Также необходимо учитывать последова-

тельность изложения в зависимости от рабочего плана по СтрМ по соответствующей специальности. То есть необходимо взаимоувязывать рабочие планы. Это позволит не дублировать один и тот же материал (например, удар, колебания), взаимоувязывать и показывать связь между предметами. При этом у студентов появляется стимул к изучению предметов. Выше сказанное особенно надо учитывать при уменьшающемся количестве аудиторных часов на изучение курсов СтрМ и ТМ [3].

Кроме того отметим, что должна существовать возможность для поддержания самовоспроизводящейся и развивающейся системы. Что не учитывается в количестве выделяемых часов при двухуровневом образовании при изучении ТМ для выхода на второй уровень (магистратура).

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева Н.А. Междисциплинарное взаимодействие кафедр теоретической механики и строительной механики / Н.А. Григорьева, О.Н. Попов // Проблемы инженерного образования: материалы регион. науч.-метод. конф., 30–31 марта 2010 г. / Том. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Томск, 2010. – С. 32–35.
2. Веретенников В.Г. Теоретическая механика (дополнения к общим разделам) / В.Г. Веретенников, В.А. Синицын. – М., 2006. – С. 376–377.

К вопросу преемственности и качества технического образования

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
Е.П. Апросимова

В статье говорится о необходимости введения в дисциплины естественнонаучного цикла тем и задач, связанных со спецификой подготовки инженеров и возможности подготовки по индивидуальной траектории талантливых студентов средних учебных заведений.

В настоящее время прослеживается рост интереса к техническим специальностям. Вместе с тем отмечается снижение квалификации выпускников. Причиной, по словам экспертов, является обучение на основе физически и морально устаревшего оборудования, а также, использование образовательных программ оторванных от реальных потребностей бизнеса, усугубленной не хваткой в обучении будущих специалистов практического наполнения.

Безусловно, это верно, с другой стороны следует отметить, что выпускники школ чаще выбирают специальность, ориентируясь на информацию СМИ, рекламные акции высших учебных заведений, рекомендацию знакомых или сопоставляя конкурсный показатель.

Анализ работы со студентами третьих курсов горного факультета нашего университета показывает, что многие из них еще не в полной мере готовы осваивать материал самостоятельной работы, например, для подготовки к практической или лабораторной работе.

За последние три года при изучении конструкции электросверла по дисциплине «Горные машины и оборудование» в среднем только 18,36% из общего числа студентов могли объяснить, что такое шпонка (Табл. 1).

Если сделать анализ освоения тем и понятий, таблица демонстрирует:

- вне зависимости от специальности студенты не видят взаимосвязи между узлами и отдельными деталями машин;
- студенты, обучающиеся по специальности «Безопасность технологических процессов и производств», достаточно сложно воспринимают назначение не только деталей, но и узлов машины. В среднем понимание назначения узла демонстрирует только 49,6%, взаимосвязи узлов только 41%, а деталей 13%;
- студенты, обучающиеся по специальности как-либо связанной с применением изучаемой техники, усваивают материал лучше. Можно сказать, что это демонстрирует наличие мотивации.

Тем не менее, при устном ответе студенты путают понятия шпонка, шпиндель и шестерня. Возможно, сказывается региональная особенность, связанная с обучением в улусных школах на якутском языке. Но и студенты из деревень и из промышленных районов, как и из городов, демонстрируют понимание функционального назначения деталей и узлов только в конце курса обучения.

Так же у студентов прослеживается отсутствие ассоциативной связи между понятиями рабочий инструмент и резец, эпюра скоростей,

например, вращательного бурения, и знаниями, приобретенными на втором курсе, при изучении дисциплины «Теоретическая механика». Все это показывает, что студенты 2-3 курсов не готовы работать самостоятельно и усваивать материал СРС. С сожалением можно отметить, что со школьной парты молодые люди ориентированы на дословное и механическое запоминание.

С другой стороны, представленный пример отражает то, что мотив обучения понимается студентами, как долг перед родителями и закреплен в сознании, как ответственность. Необходимость получения образования, в понимании приобретения профессиональных знаний, остается на уровне обязательства или получения знаний, но не воспринимается лично.

Почти такое же положение дел у студентов заочного обучения. Контингент студентов заочного отделения в основном сформирован лицами, не имеющими практического опыта работы по выбранной специальности.

Новые Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) ориентированы на решение задач Болонского соглашения, в свете которого возрастает потребность определения рациональной структуры образования.

По мнению действительного члена РАН, ректора МГТУ Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА) Александра Сергеевича Сигова основой подготовки будущих специалистов технического профиля является интегрированный инновационный комплекс «вуз – базовая кафедра – базовое предприятие». В рамках проекта развития университета пятьдесят четыре базовые кафедры располагаются непосредственно на предприятиях-партнерах МИРЭА и в большинстве случаев возглавляются руководителями предприятий. Обучение студентов проводят ведущие специалисты, осуществляющие раз-

работку и внедрение на этих предприятиях новых технологий.

Опыт эффективного взаимодействия сфер деятельности вуза и производства так же хорошо отслеживается на примере «Центра подготовки специалистов нефтегазового дела» [1].

Безусловно союз «вуз – базовая кафедра – базовое предприятие» положительно сказывается не только на преподавании специальных предметов, но и на преподавание дисциплин естественнонаучного цикла.

Например, в «Сборнике курсовых заданий по теоретической механике» издательства МГГУ, в разделе «Кинематика» при определении скорости и ускорения точки твердого тела представлена задача, связанная с карьерным скиповым подъемом [2]. Можно предположить, что в МГГУ выполнение требования ФГОС о применении теоретических знаний для решения практических задач реализуется с младших курсов [3].

С точки зрения инженерной подготовки аналогичный подход также необходимо осуществлять и при решении математических и физических задач не только в стенах высшей школы, но и общеобразовательной.

Для решения данного вопроса необходимы курсы повышения квалификации, которые можно проводить на производственных предприятиях для преподавателей вузов, ведущих занятия по всем циклам образовательных программ.

С другой стороны, в стране имеется опыт целевой подготовки специалистов по заказам предприятий, когда обучение реализуется в тесном контакте с предприятиями.

В связи со старением опытных специалистов, сменой поколений, миграцией населения, нерентабельностью и неоправданностью вахтового метода работы может возрасти роль целевой подготовки.

Участие в качестве модератора в работе республиканской НПК «Технические кадры как потенциал ин-

Таблица 1. Сравнительный анализ верных ответов о назначении деталей по результатам СРС

Год	2008				2009				2010			
	Количество студентов	Шпонка	Шестерня	Шпindelъ	Количество студентов	Шпонка	Шестерня	Шпindelъ	Количество студентов	Шпонка	Шестерня	Шпindelъ
ПР*	12	2	4	9	7	3	4	5	13	2	7	12
ШПС**	7	1	3	5	15	4	5	11	15	2	6	9
БТ***	14	4	5	11	16	1	5	9	19	1	11	18

* Подземная разработка месторождений полезных ископаемых,

** Шахтное подземное строительство,

*** Безопасность технологических процессов и производств

новационного развития промышленности Якутии» (6-7 апреля 2012 года) показало, что технические колледжи республики, в отличие от многих вузов, оснащены новейшим оборудованием и используют программные продукты (Чурапчинский колледж, Горно-геологический техникум). Разработчиками программных продуктов являются центральные вузы России.

Работа республиканской научно-практической конференции выявила так же возросший уровень подготовки выпускников средних специальных учебных заведений. Анализ анкет студентов показал, что 50% ребят выбрали учебу осознанно [4].

На горный факультет СВФУ в 2011-12 учебном году поступили 173 студента первого курса из них один выпускник технического колледжа, 4 студента отслужившие в вооруженных силах РФ.

Выпускник колледжа, на фоне остальных студентов, выделяется своими знаниями и более серьезным, мотивированным отношением к учебе.

В настоящее время, в связи с изменениями требований поступления в вузы, колледжи и техникумы активно поднимают вопрос о возможности продолжения обучения в вузах своих выпускников не с первого курса, а со второго или третьего.

Безусловно, теоретически декларация уровневой подготовки предусматривает такую возможность.

На практике сравнение учебных программ высших учебных заведений и колледжей (техникумов) показывает наличие проблем как по внутреннему содержанию, количеству часов, так и тем, казалось бы идентичных дисциплин.

Анализ европейского опыта демонстрирует, что решение данной задачи лежит в разработке индивидуальной траектории обучения для талантливых студентов средних учебных заведений.

Данная траектория обучения должна охватывать основополагающие предметы 1-2 курсов, такие как физика, математика, теоретическая механика, инженерная графика и быть приближена к учебной программе студентов вуза. Подобные учебные программы могут работать на основе договора и быть согласованы с выпускающими профильными кафедрами головного вуза. Учитывая высокий уровень материально-технического оснащения, внедрения новых технологий в образовательный процесс технических колледжей Якутии, осуществление данного предложения вполне реально.

Следует отметить, что с 1996 года в Республике Саха имеется опыт работы по целевой подготовке специалистов с начальным, средним и высшим образованием. Целевая контрактная подготовка предусматривает ответственность сторон контракта и реализуется в основном по направле-

ниям подготовки, которые отсутствуют в субъекте федерации.

Представленные примеры демонстрируют кратное, индивидуальное решение вопроса. Хотелось бы иметь законодательные акты федерального уровня, которые могли бы быть основанием для реализации имеющихся возможностей.

В Якутии средне-специальные учебные заведения (сузы) традиционно устраиваются вблизи зоны действующих производственных предприятий. В этом ключе программы стратегического партнерства высших учебных заведений (вузов) с промышленными предприятиями, нацеленные на совершенствование инженерного образования могут перейти на более высокую ступень – уровень кластера.

Сегодня задача может и должна быть решена с большим углублением и расширением взаимосвязей с учетом наличия, например, в республике (регионе), производственно-экономических кластеров. Данные кластеры могут стать основой создания многоуровневой, межведомственной региональной коммуникационной среды – инновационного кластера.

Кластер, основанный на союзе высокотехнологичных предприятий, не может формироваться и развиваться без омоложения персонала, без высококлассных специалистов, без научной поддержки, поэтому многоуровневое образование – его основа и перспектива.

Для внедрения новой формы взаимосвязей необходимы не только желание вузов, сузов, отдельных промышленных предприятий и научных организаций, но и законы, то есть обособленная законодательная база [5].

Необходимы законы федерального уровня, которые бы обеспечили на деле для студентов и предприятий, ведущих постоянную работу со студентами:

- поддержку при предоставлении мест практик на ведущих предприятиях страны и зарубежья;
- работу по специальности с достойной заработной платой;
- государственную гарантию социальной защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошовкин И.Н. Опыт совместной работы ОАО «ТоскНИПИнефть» и Томского политехнического университета для подготовки современных нефтяных инженеров/ И.Н. Кошовкин, А.С. Латышев // Инж. образование. – 2011. – № 8. – С.22–29.
2. Сборник курсовых заданий по теоретической механике / В.С. Перевалов, В.М. Рачек, Г.А. Доброборский [и др.]; под общ. ред. В.С. Перевалова. – М., 2003. – 193с.
3. ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 130400 Горное дело (квалификация (степень) «специалист») [Электронный ресурс]: утв. Приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 24 янв. 2011 г. N 89. – [М., 2011]. – 71 с. – URL: <http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/65/20110602204953.pdf>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 20.11.2012).

Рекомендации Общероссийской научно-практической конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации» (4-6 декабря 2012 года, г. Томск)

Конференция организована Ассоциацией инженерного образования России, Ассоциацией технических университетов, Ассоциацией инновационных регионов России, Национальным исследовательским Томским политехническим университетом, Национальным исследовательским Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана, Администрацией Томской области, Администрацией Новосибирской области, Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере при поддержке Торгово-промышленной палаты РФ, Комитета Государственной думы по образованию, Комитета Государственной думы РФ по науке и наукоемким технологиям, Комитета Совета Федерации по науке, образованию, культуре и информационной политике, Полномочного представителя Президента РФ в Сибирском федеральном округе В.А. Толоконского.

В работе конференции приняло участие более 200 человек из университетов, инжиниринговых фирм, промышленных компаний, региональных и федеральных структур законодательной и исполнительной ветвей власти.

Заслушав и обсудив доклады и сообщения, участники конференции ОТМЕЧАЮТ:

Движение экономики от низших технологических укладов к высшим определяется уровнем технологической культуры общества, качеством инженерного образования и состоянием инженерного дела в стране.

Экономика России является многоукладной. Так, по данным академика РАН Евгения Каблова, доля технологий второго уклада остаётся в России на уровне 10%, третьего – около 30%, четвертого – 50% (в основном, в военно-промышленном комплексе и авиакосмической отрасли), пятого – примерно 10%. В то же время, в США доля третьего экономического уклада составляет – 15%, четвертого – 20%, пятого – 60%. И на шестой технологический уклад приходится уже около 5%.

Состояние отечественного инженерного дела, по результатам экспертного анализа, проведённого Ассоциацией инженерного образования России (АИОР), нельзя признать удовлетворительным: 28% экспертов считают, что инженерное дело в России находится в состоянии системного кризиса, 30% – в критическом состоянии и 27% – в состоянии стагнации. Это подтверждают и объективные данные. Так, доля машин, оборудования и технологий в структуре российского экспорта, по различным оценкам, лежит в пределах от 2,9 до 5 процентов (США – 37%, Япония – 42%).

По данным экспертов АИОР, состояние инженерного дела тесно связано с состоянием инженерного образования и уровнем подготовки инженеров. Уровень подготовки инженеров в России признан экспертами удовлетворительным или хорошим (85% экспертов). Это находится в остром противоречии с оценкой

экспертами состояния инженерного дела в России (только 15% экспертов считают уровень состояния инженерного дела в России удовлетворительным или хорошим). Объяснение этого противоречия кроется в несоответствии принципов, содержания и формы подготовки современных специалистов в области техники и технологии (бакалавров, магистров, инженеров) требованиям современного производства, создаваемого и развивающегося по законам рыночной экономики.

В связи с вступлением России в ВТО, оптимальным путём развития инженерного дела и промышленного производства, позволяющего России занять достойное место в международной системе разделения труда, является разработка и реализация программы новой индустриализации, о необходимости разработки которой было сказано в программной речи В.В. Путина на съезде «Деловой России» 21 декабря 2011 года.

Разработкой и реализацией программ индустриализации с 2009 г. занимаются во многих странах мира в соответствии с имеющимся потенциалом развития. Например, в Казахстане – Программа форсированной инновационной индустриализации, в Латвии – Национальная индустриальная политика, основные положения которой планируется рассмотреть на заседании правительства Латвии в начале 2013 года, но ее цели и конкретные мероприятия уже интегрированы в План национального развития на 2014–2020 гг. и др.

Новая индустриализация России предполагает создание или модернизацию 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест, в соответствии с Указом Президента России № 596 от 7 мая 2012 г. «О долгосрочной государственной экономической политике». Предусматривается увеличение объема инвестиций, не менее чем до 25% ВВП к 2015 году и до 27% – к 2018 году; увеличение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВВП к 2018 году в 1,3 раза относительно уровня 2011 года; увеличение производительности труда к 2018 году в 1,5 раза относительно уровня 2011 года; повышение позиции Российской Федерации в рейтинге Всемирного банка по условиям ведения бизнеса со 120-й в 2011 году до 50-й в 2015 году и до 20-й в 2018 году. Для достижения объявленных амбициозных целей необходима четкая комплексная программа новой индустриализации, включающая в себя блок кадрового обеспечения.

Российское инженерное образование в последние годы столкнулось с целым рядом вызовов глобального и отечественного характера. Необходимость адекватного и своевременного ответа на эти вызовы требует принятия в стране мер системного характера, политических и экономических решений, охватывающих всю систему образования, изменения нормативно-правовой базы.

При принятии действенных мер российская система инженерного образования способна обеспечить подготовку специалистов для реализации программы новой индустриализации. Однако для постиндустриального информационного общества требуется смена парадигмы инженерного образования, основные принципы которой должны быть закреплены в Национальной доктрине инженерного образования России, подходы к формированию которой являлись предметом данной конференции.

Участники конференции РЕКОМЕНДУЮТ:

1. Законодательным и исполнительным органам федерального и регионального уровней:

- Совместно с экспертным сообществом сформировать, на основе Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года,

Комплексную Программу Новой Индустриализации России, определяющую цели, системные индикаторы, средства достижения целей, организационную структуру управления, источники ресурсов (финансовых, человеческих, структурных и других). Программа должна содержать раздел по научному и кадровому обеспечению Программы. Придать программе статус Федерального Закона. Наличие такого документа позволит своевременно сформировать Национальную доктрину инженерного образования с учётом условий новой индустриализации, обеспечивающую опережающую целевую подготовку инженеров-профессионалов и массовую подготовку, повышение квалификации и переподготовку специалистов в области техники и технологии.

- Разработать Региональные Дорожные Карты Новой Индустриализации, принять и реализовать комплекс мер по повышению заинтересованности всех участников индустриализации. Закрепить принципы реализации Региональных Дорожных Карт в региональных законах. Предусмотреть в содержании дорожных карт раздел по их научному и кадровому обеспечению.
- Сформировать комплекс мер по стимулированию участия бизнес-сообщества, инжиниринговых фирм, промышленных компаний в работе по созданию эндаумент-фондов вузов, в подготовке специалистов в области техники и технологии, инженеров высшей квалификации, генерации предпринимателей в сфере наукоемкого бизнеса и формированию общества с высоким уровнем технологической культуры.

2. Федеральному Собранию РФ:

- Разработать и принять «Закон об инженерной профессии в России», в котором регламентировать права и обязанности инженеров, функционирование системы гарантии качества подготовки специалистов в области техники и технологии, включая государственную институциональную аккредитацию технических вузов, общественно-профессиональную аккредитацию инженерных образовательных программ и сертификацию инженерных квалификаций.

3. Министерству образования и науки РФ:

- Сформировать (с участием профильных министерств, научно-образовательной общественности, бизнес-сообщества, представителей промышленности) проект «Национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации», в которой определить цель, опережающий характер, методы и средства развития и совершенствования отечественного инженерного образования в условиях новой индустриализации. Представить проект Доктрины, после широкого её обсуждения экспертным сообществом и общественностью, для утверждения в Правительство РФ и, как законопроект, в Государственную Думу РФ.
- Сформировать перечень направлений и специальностей подготовки специалистов в области техники и технологий с учетом потребностей новой индустриализации.
- Сформировать целостную систему гарантий качества инженерного образования, включающую государственную аккредитацию вузов, международную общественно-профессиональную аккредитацию инженерных образо-

вательных программ и международную сертификацию инженеров, ведение национального регистра аккредитующих организаций и национального регистра инженеров-профессионалов.

- Принять меры системного характера для существенного повышения качества дошкольного, общего, среднего и высшего профессионального образования, меры регулирования взаимоотношений между образованием, бизнесом, наукой и властью.
- Рассмотреть вопрос о введении 12-летнего среднего образования.
- Сформировать комплекс мер по стимулированию работы коллективов высших учебных заведений по повышению качества инженерной подготовки.
- Разработать и внедрить механизм стимулирования целевой подготовки для кадрового обеспечения Региональных Дорожных Карт Новой Индустриализации.
- Разработать правовой статус и юридическую форму, позволяющие закреплять объединение вузов и научных организаций без потери юридического лица каждого учредителя.

4. Научно-образовательной общественности, представителям профессиональных инженерных сообществ:

- Принять активное участие в аналитической и творческой работе по формированию Национальной доктрины инженерного образования России.
- Принять активное участие в просветительской работе в среде молодёжи для укрепления имиджа инженера и повышения престижа инженерной профессии.
- Участвовать в формировании общества с высоким уровнем технологической культуры и инновационной восприимчивости.

5. Представителям научных организаций, бизнес-сообщества, инжиниринговых фирм, промышленных компаний:

- Принять участие в работе по формированию и обсуждению содержания и принципов Национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации.
- Принять активное участие в работе по формированию требований к подготовке современных специалистов в области техники и технологии, инженеров высшей квалификации, профессиональных стандартов.
- Способствовать формированию экспертного сообщества для участия в процедурах общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ и сертификации инженерных квалификаций.
- Принимать активное участие в работе вузов по подготовке современных специалистов в области техники и технологии. Предоставлять вузам возможности для проведения стажировок преподавателей, производственных практик студентов, получения ими разрядов по рабочим профессиям, использования материальной базы, создания учебных лабораторий в вузах, создания условий для работы базовых кафедр на территории предприятий.
- Способствовать развитию практико-ориентированных образовательных технологий, путем создания профессиональных кадровых центров на базе крупных промышленных предприятий.

- Направлять в вузы наиболее квалифицированных специалистов и экспертов для участия в учебном процессе.
- Создавать достойные условия труда для инженеров: наличие современного оборудования и технологий, востребованность и перспектива карьерного роста, уровень заработной платы успешных выпускников технических образовательных программ.

6. Руководителям вузов, осуществляющих подготовку инженеров и специалистов в области техники и технологии:

- Организовать участие коллективов вузов в работе по формированию и обсуждению содержания и принципов Национальной доктрины опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации.
- Предпринять меры по повышению качества инженерного образования и уровня квалификации управленческого персонала вузов, включающие использование передового отечественного и мирового опыта.
- Совершенствовать инженерные образовательные программы и вузовские образовательные стандарты, с целью развития творческих способностей, формирования общекультурных компетенций, включающих компетенции в области инженерного предпринимательства. Применять практико-ориентированные образовательные технологии с привлечением потенциала работодателей и партнёров из числа академических и инжиниринговых компаний.
- Усилить акцент на гуманитарные составляющие в учебных программах подготовки инженеров, как основу развития у будущих инженеров навыков системного мышления (видения мира).
- Создавать в вузе условия для реализации личностно-ориентированного инженерного образования, как прообраза образования для постиндустриального информационного общества.
- Развивать систему элитного технического образования, создавая условия для формирования инженерной элиты общества, обеспечивающей технологические прорывы и эффективную реализацию Программы Новой индустриализации России.
- Активно участвовать в формировании глобальной открытой информационной среды, позволяющей повысить темпы внедрения электронных образовательных технологий в российское образование и в кратчайшие сроки преодолеть разрыв с мировым образовательным сообществом в данной сфере.

7. Средствам массовой информации:

- Использовать эффективные способы влияния на общественное мнение для формирования положительного имиджа инженера и инженерной профессии.
- Показывать ведущую роль инженеров в реализации новой индустриализации России.

Наши авторы

АНТОНОВ ИГОРЬ ВАДИМОВИЧ

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии» Псковского государственного университета.

БАЛДИН ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ

кандидат технических наук, доцент Томского государственного архитектурно-строительного университета.

E-mail: udg70@sibmail.com

БЕЛОМЕСТНОВА ЭМИЛИЯ НИКОЛАЕВНА

кандидат технических наук, доцент, ведущий эксперт кафедры «Инженерной педагогики» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: emi@tpu.ru

БРУТТАН ЮЛИЯ ВИКТОРОВНА

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы и технологии» Псковского государственного университета.

E-mail: bruttan@mail.ru

ВЕРТЕШЕВ СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ

доктор технических наук, профессор, президент Псковского государственного университета, заслуженный работник высшей школы РФ.

E-mail: president@pskgu.ru

ГОРЛЕНКО ОЛЕГ АЛЕКСАНДРОВИЧ

доктор технических наук, профессор, проректор по качеству и инновационной работе, заведующий кафедрой «Управление качеством, стандартизация и метрология» Брянского государственного технического университета, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный работник высшей школы РФ.

E-mail: goa-bgtu@mail.ru

ЕЛЬЦОВ ВАЛЕРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ

доктор технических наук, заместитель директора ИнМаш Тольяттинского государственного университета.

E-mail: VEV@tltsu.ru

ЕПИХИН АНТОН ВЛАДИМИРОВИЧ

ассистент кафедры бурения скважин Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: epikhinav@mail.ru

**КИРИЛЛОВ
НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ**

доктор философских наук, профессор Национального исследовательского Томского политехнического университета, член-корреспондент Сибирского отделения Академии наук высшей школы, академик Академии проблем качества РФ.

E-mail: knp@tpu.ru

**КРЕСС
ВИКТОР МЕЛЬХИОРОВИЧ**

кандидат экономических наук, член Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации (с января 1996 по январь 2002, затем с мая 2012). В 1991–2012 годах – глава Администрации, затем губернатор Томской области. Почётный гражданин города Томска, почётный гражданин Томской области.

**ЛАГЕРЕВ
АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, советник при ректорате по стратегическому развитию, заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование» Брянского государственного технического университета, почетный работник высшего профессионального образования, лауреат Премии Правительства РФ в области образования за 2009 год.

E-mail: avl-bstu@yandex.ru

**МИНИН
МИХАИЛ ГРИГОРЬЕВИЧ**

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инженерная педагогика» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: minin@tpu.ru

**МУРАТОВА
ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА**

кандидат технических наук, доцент, директор Центра обеспечения качества образования Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: muratova@tpu.ru

**НИКУЛИНА
ИРИНА ЕВГЕНЬЕВНА**

доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Менеджмент» Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E mail: dss@tpu.ru

**ОГОРОДОВА
ЛЮДМИЛА МИХАЙЛОВНА**

профессор, член-корреспондент Российской академии медицинских наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, проректор Сибирского государственного медицинского университета (2003–2011), депутат Государственной думы РФ VI созыва.

E-mail: Lm-ogorodova@mail.ru

**ПАКАНОВА
ВАЛЕНТИНА СЕРГЕЕВНА**

ассистент кафедры «Инженерная педагогика» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: pakanova@tpu.ru

**ПЛЕВКОВ
ВАСИЛИЙ СЕРГЕЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор Томского государственного архитектурно-строительного университета.

E-mail: udg70@sibmail.com

**ПОПКОВ
ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ**

кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Общая физика» Брянского государственного технического университета, заслуженный работник высшей школы РФ.

E-mail: popkov@tu-bryansk.ru

**ПОХОЛКОВ
ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, президент АИОР, заведующий кафедрой «Организация и технология высшего профессионального образования» Национального исследовательского Томского политехнического университета, заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат Премии Правительства РФ в области образования (2011).

E-mail: pyuori@mail.ru

**СКРИПАЧЕВ
АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ**

кандидат технических наук, директор ИнМаш Тольяттинского государственного университета.

E-mail: sav54@tlttsu.ru

**СТЕРХОВ
АНАТОЛИЙ ПЕТРОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, директор Центра взаимодействия с работодателями и ассоциациями выпускников Иркутского государственного технического университета.

E-mail: rabota@istu.edu

**ТАРАСЕНКО
ФЕЛИКС ПЕТРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор кафедры теоретической кибернетики Томского государственного университета (ТГУ), декан международного факультета управления ТГУ (1992-2012), действительный член Международной академии наук высшей школы, член-корреспондент Академии естественных наук РФ.

E-mail: ftara@sibmail.com

**ТОМИЛИН АЛЕКСАНДР
КОНСТАНТИНОВИЧ**

доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Теоретическая и прикладная механика» Национального исследовательского Томского политехнического университета, заслуженный работник образования Республики Казахстан.

E-mail: aktomilin@gmail.com

**УТКИН
ДМИТРИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ**

кандидат технических наук,
доцент Томского государственного
архитектурно-строительного
университета.

E-mail: udg70@sibmail.com

**ФЁДОРОВ
ВЯЧЕСЛАВ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Радиотехника
и информационные технологии»
Северо-Восточного федерального
университета им. М.К. Аммосова.

E-mail: fvnjgti@rambler.ru

**ЧУЧАЛИН
АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ**

доктор технических наук, про-
фессор, член Правления и пред-
седатель Аккредитационного
совета Ассоциации инженерного
образования России, проректор
по образовательной и междуна-
родной деятельности Националь-
ного исследовательского Томского
политехнического университета.

E-mail: chai@tpu.ru

Summary

SYSTEMATICITY AS A POINT OF FORCE OF ENGINEERING EDUCATION

F.P. Tarasenko
National Research
Tomsk Polytechnic University

The author focuses on reform of Russian Engineering Education and underlines the importance of systematicity in engineering education management, in particular in professional paradigm of future engineers. Possible provisions of the Engineering Education Doctrine which is being developed are suggested. These provisions are focused on systematicity in some aspects of engineering university's activities.

ENGINEERING EDUCATION CONCEPT IN MODERN RUSSIA (PHILOSOPHIC, SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL ASPECTS)

N.P. Kirilov
National Research
Tomsk Polytechnic University

The problems of engineering education are presented in terms of modern philosophy. The importance of creative thinking in innovative activities is emphasized. The ways to develop creative skills of future engineers are discussed.

ENGINEERING EDUCATION AND ENGINEERING ACTIVITY IN RUSSIA: PROBLEMS AND SOLUTIONS

L.M. Ogorodova, the deputy of State Duma of the Federal Assembly of Russian Federation
V.M. Kress, the member of the Federal Council
Yu.P. Pokholkov, National Research Tomsk Polytechnic University

The article analyzes the global challenges that influence Russian engineering education and industry. The information on current situation of engineering education and industry in Russia provided by the experts of the Russian Association for Engineering Education is presented. The authors suggest measures that can contribute to positive changes in Russian engineering education and industry.

ENGINEERING MASTER'S GRADUATES AS FUTURE MANAGERS IN NEW ECONOMY

I.E. Nikulina
National Research
Tomsk Polytechnic University

The article deals with the problems of engineering Master's Degree student training. It describes Masters' student managerial competencies, requirements for Master's student training, tasks and objectives of Master's Degree programs. The need of business and education interaction to improve engineering Master's student training is emphasized.

DESIGN AND EVALUATION OF ENGINEERING EDUCATIONAL PROGRAM LEARNING OUTCOMES

A.I. Chuchalin, Ye.A. Muratova,
A.V. Yepikhin
National Research
Tomsk Polytechnic University

The authors consider the design technology of engineering education programs (EEP) based on the upgraded ABET dual-level models. In its framework the proposals for the design and assessment of learning outcomes in compliance with international standards are made.

COMPETENCE-BASED APPROACH AND THIRD GENERATION FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARDS

A.V. Lagerev, V.I. Popkov,
O.A. Gorlenko
Bryansk State Technical University
(BSTU)

The questions related to the introduction of Federal State Educational Standards of Higher Professional Education to the sphere of engineering training are considered in the article. The authors note the necessity of their improvement and, in particular, systematization of cultural competencies within the basic learning modules. Attention is drawn to the fact that in comparison with the second generation standards training hours in engineering Bachelor's programs have decreased.

BLOCK/MODULAR CURRICULUM – EFFECTIVE RESPONSE MECHANISM TO EMPLOYER'S CHANGING DEMANDS IN HIGHER ENGINEERING EDUCATION

V.V. Eltsov, A.V. Skripachev
Togliatti State University,
Institute of Mechanical Engineering

Effective training of specialists in different spheres of economics and social services can be provided by the implementation of such an education program which is focused not only on developing the competencies enlisted in the Federal State Educational Standard but also on constant revision of the content to match it with employer's changing demands. The basis of any education program is its curriculum. Traditional curricula can hardly provide students with possibility of following their own pathways which in its turn prevents them to meet the employer's changing needs. Unlike traditional one, block/modular curriculum allows students to build their study pathways like in "LEGO" constructor and at the same time to achieve the learning outcomes stated in the Federal State Educational Standard.

COMPETENCE-ORIENTED TEACHER TRAINING SYSTEM IN ENGINEERING UNIVERSITIES

M.G. Minin, E.N. Belomestnova,
V.S. Pakanova
National Research
Tomsk Polytechnic University

The article focuses on continuous development of teacher's pedagogical competencies within the current state of higher engineering education. The necessity to reform the existing teacher retraining system is stated. Competency-oriented and modular-based system is discussed. The experience in implementation of modular-based teacher retraining system is described.

TOWARDS THE IMPROVEMENT OF IT EDUCATIONAL PROGRAMS

S.M. Verteshev, J.V. Bruttan,
I.V. Antonov
Pskov State University

The article highlights inadequacy of IT educational programs with the industry requirements. Interaction patterns between Russian universities and the leading IT companies in order to revise IT educational programs are suggested.

SPECIALISTS TRAINING IN INNOVATIVE BUSINESS SAFETY ACCORDING TO NEWLY DEVELOPED DOCTRINE OF ENGINEERING EDUCATION IN RUSSIA

A.P. Sterkhov
Irkutsk State Technical University

The article deals with the problems of safety insurance of innovative business in compliance with the new Doctrine of Engineering Education in Russia. The necessity of systematic knowledge in technical science, economy and law is underlined. Master's degree program in "Safety Management in Innovative Business" is considered to be the most preferable. The article highlights the basic problems and objectives in training the Master's degree students in "Safety Management in Innovative Business".

SPECIALIST TRAINING AND RETRAINING IN BUILDING RECONSTRUCTION

V.S. Plevkov, I.V. Baldin, D.G. Utkin
Tomsk State University
of Architecture and Building

The article deals with the main problems of modern construction quality as well as the quality of restoration and strengthening of buildings and constructions.

It underlines the urgency to train and retrain engineers for building reconstruction. The study materials developed by the Department of Ferroconcrete and Stone Designs of TSUAB are presented. They provide a methodical basis for training highly qualified specialists for civil engineering.

REQUIREMENTS FOR STUDENT RESEARCH ACTIVITY IN ACCORDANCE WITH THE STATE EDUCATIONAL STANDARDS OF THE THIRD GENERATION

V.N. Federov
North-Eastern Federal University
in Yakutsk

According to the State educational standards of the third generation student's research work management should be focused on the development of both general and professional competences. However, student research skills are developed at the final stage of training, particularly, while preparing graduating paper.

THE ROLE AND PLACE OF THEORETICAL MECHANICS COURSE IN MODERN MECHANICAL ENGINEERING TRAINING

A.K. Tomilin
National Research
Tomsk Polytechnic University

The paper deals with organizational and methodological issues related to the current teaching of theoretical mechanics course. Attention is paid to the fundamental importance of this course. Learning methods and techniques are discussed.

Общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России (АИОР) почти 20 лет работает над созданием и развитием системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологии в России.

АИОР является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных образовательных программ, таких как Вашингтонское соглашение (Washington Accord, www.washingtonaccord.org), Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (ENAEЕ, www.enaeе.eu). Это означает, что аккредитация образовательных программ АИОР является международной и признаётся во всех странах-подписантах указанных соглашений, таких как США, Великобритания, Германия, Япония, Франция, Италия и другие.

АИОР – единственная организация в России, которая имеет право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE label.

По результатам на 31.12.2012 процедуру общественно-профессиональной аккредитации АИОР прошли 222 образовательные программы (первого и второго цикла) 43 ведущих российских и казахских вузов. Европейский знак качества EUR-ACE label присвоен 141 программе. Списки аккредитованных АИОР программ регулярно направляются в Рособрнадзор и аккредитационным организациям стран-участниц Вашингтонского соглашения и ENAEЕ.

Наличие у вуза образовательных программ, имеющих международную аккредитацию, способствует укреплению престижа вуза в России и в мире, привлечению российских и иностранных студентов, расширению академической мобильности студентов, разработке совместных с зарубежными университетами образовательных программ, даёт возможность выпускникам вуза претендовать на получение статуса профессионального инженера в международных регистрах APES, FEANI.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру общественно-профессиональной аккредитации в АИОР, приводится далее.

**Реестр образовательных программ,
аккредитованных АИОР, Российская Федерация**

(на 31.12.2012)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова					
1.	100400	ДС	Электроснабжение	АИОР	1997-2002
2.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1997-2002
3.	120500	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР	1997-2002
4.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР	2003-2008
Владимирский государственный университет					
1.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина (ИГЭУ)					
1.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
2.	210106	ДС	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
Иркутский государственный технический университет					
1.	130100	ДС	Самолето - и вертолетостроение	АИОР	2004-2009
2.	250400	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР	2004-2009
Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева					
1.	150600	Б	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	160100	Б	Авиа- и ракетостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Казанский национальный исследовательский технологический университет					
1.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР	2004-2009
Красноярский государственный технический университет					
1.	200700	ДС	Радиотехника	АИОР	1997-2002
2.	220100	ДС	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР	1997-2002
3.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2003-2008
Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2005-2010
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2005-2010
Московский государственный технологический университет «Станкин»					
1.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1993-1998
2.	120200	ДС	Металлорежущие станки и инструменты	АИОР	1993-1998
3.	120400	ДС	Машины и технология обработки металла под давлением	АИОР	1993-1998
4.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1993-1998

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
5.	210300	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	1993-1998
6.	220300	ДС	Системы автоматизированного производства	АИОР	1993-1998
Московский государственный горный университет					
1.	090400	ДС	Шахтное подземное строительство	АИОР	1996-2001
2.	090500	ДС	Открытые горные работы	АИОР	1996-2001
3.	130408	ДС	Шахтное и подземное строительство	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Московский Государственный Университет Прикладной Биотехнологии					
1.	070200	ДС	Техника и физика низких температур	АИОР	1996-2001
2.	170600	ДС	Машины и аппараты пищевых производств	АИОР	1996-2001
3.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1996-2001
4.	250600	ДС	Технология переработки пластмасс и эластомеров	АИОР	1996-2001
5.	270900	ДС	Технология мяса и мясных продуктов	АИОР	1996-2001
6.	271100	ДС	Технология молока и молочных продуктов	АИОР	1996-2001
Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)					
1.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2004-2009
2.	220402	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	2005-2010
3.	200203	ДС	Опτικο-электронные приборы и системы	АИОР	2005-2010
4.	220401	ДС	Мехатроника	АИОР	2005-2010
5.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР	2005-2010
6.	230105	ДС	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем	АИОР	2005-2010
7.	230201	ДС	Информационные системы и технологии	АИОР	2005-2010
8.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
9.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
10.	200200	Б	Оптотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	210300	Б	Радиотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Московский государственный институт электронной техники					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
Московский энергетический институт (технический университет)					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140602	ДС	Электрические и электронные аппараты	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
4.	140609	ДС	Электрооборудование летательных аппаратов	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
5.	140611	ДС	Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
6.	140403	ДС	Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
«МАТИ» - Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского					
1.	190300	ДС	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы	АИОР	1996-2001

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
2.	110400	ДС	Литейное производство чёрных и цветных металлов	АИОР	1996-2001
3.	110500	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	1996-2001
4.	110700	ДС	Металлургия сварочного производства	АИОР	1996-2001
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»					
1.	150101	ДС	Металлургия черных металлов	АИОР	2004-2009
2.	150105	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	2004-2009
3.	150601	ДС	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР	2004-2009
4.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5.	150400	Б	Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6.	150400	Б	Функциональные материалы и покрытия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
7.	150400	Б	Обработка металлов давлением	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8.	150100	Б	Материаловедение и технологии функциональных материалов нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
9.	011200	Б	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
10.	210100	Б	Полупроводниковые приборы микро- и нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
11.	210100	Б	Материалы и технологии магнитoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
12.	210100	Б	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
13.	220700	Б	Автоматизированные системы в производственной сфере	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
14.	230100	Б	Автоматизированные системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
15.	150400	Б	Металлургия цветных, редких и благородных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
16.	151000	Б	Металлургические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Национальный исследовательский Томский политехнический университет					
1.	071600	ДС	Техника и физика высоких напряжений	АИОР	1996-2001
2.	080200	ДС	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	АИОР	1996-2001
3.	180100	ДС	Электромеханика	АИОР	1996-2001
4.	200400	ДС	Промышленная электроника	АИОР	1996-2001
5.	210400	ДС	Прикладная математика	АИОР	1996-2001
6.	250900	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР	1999-2004
7.	250800	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР	2000-2005
8.	070500	ДС	Ядерные реакторы и энергетические установки	АИОР	2000-2005
9.	220100	ДС	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2000-2005
10.	100500	ДС	Тепловые электрические станции	АИОР	2000-2005
11.	101300	ДС	Котло- и реакторостроение	АИОР	2000-2005
12.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
13.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР	2003-2008
14.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2004-2009
15.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2004-2009
16.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2009
17.	020804	ДС	Геоэкология	АИОР	2004-2009
18.	130100	Б	Геология и разведка полезных ископаемых	АИОР	2005-2010
19.	200106	ДС	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
20.	200203	ДС	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
21.	240304	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
22.	240901	ДС	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
23.	140200	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
24.	150917	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
25.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
26.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
27.	140200	М	Техника и физика высоких напряжений	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
28.	130100	М	Формирование ресурсов и состава подземных вод	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
29.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
30.	220301	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
31.	210100	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
32.	140200	М	Управление режимами электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
33.	140400	М	Электроприводы и системы управления электроприводов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
34.	200100	М	Системы ориентации, стабилизации и навигации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
35.	130500	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
36.	130500	М	Геолого-физические проблемы освоения месторождений нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
37.	140801	ДС	Электроника и автоматика физических установок	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
38.	240501	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
39.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
40.	200100	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
41.	200100	Б	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
42.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
43.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
44.	200100	М	Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
45.	201000	Б	Биотехнические и медицинские аппараты и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
46.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
47.	240100	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
48.	240100	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
49.	240100	Б	Технология и переработка полимеров	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
50.	240100	Б	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
51.	240100	М	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
52.	150100	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
53.	200400	Б	Опτικο-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
54.	022000	Б	Геоэкология	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Национальный исследовательский университет «Белгородский государственный университет»					
1.	210400	Б	Телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	210406	ДС	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
3.	210602	ДС	Наноматериалы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Новосибирский государственный технический университет					
1.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королёва					
1.	160301	ДС	Авиационные двигатели и энергетические установки	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
2.	160802	ДС	Космические летательные аппараты и разгонные блоки	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (ЛЭТИ)					
1.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР	2003-2008
2.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
4.	200300	Б	Биомедицинская инженерия	АИОР	2003-2008
Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнёва					
1.	220100	Б	Системный анализ и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Сибирский федеральный университет					
1.	210200	М	Микроволновая техника и антенны	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	230100	М	Высокопроизводительные вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»					
1.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2015
Таганрогский технологический институт Южного федерального университета					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
6.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Тамбовский государственный технический университет					
1.	210201	ДС	Проектирование и технология радиоэлектронных средств	АИОР	2006-2011
2.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР	2006-2011
Тольяттинский государственный университет					
1.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
2.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
3.	151002	ДС	Металлообрабатывающие станки и комплексы	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
Трехгорный технологический институт					
1.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2007
Тюменский государственный нефтегазовый университет					
1.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР	2006-2011
2.	130503	ДС	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	АИОР	2006-2011
3.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2006-2011
4.	190601	ДС	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР	2007-2012
5.	190603	ДС	Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)	АИОР	2007-2012
6.	190701	ДС	Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт)	АИОР	2007-2012
7.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
8.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
9.	190205	ДС	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
10.	240401	ДС	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
11.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
12.	240801	ДС	Машины и аппараты химических производств	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
13.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
14.	280102	ДС	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
15.	120302	ДС	Земельный кадастр	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Уральский государственный лесотехнический университет					
1.	270205	ДС	Автомобильные дороги и аэродромы	АИОР	2006-2011
Уральский государственный технический университет - УПИ					
1.	240302	ДС	Технология электрохимических производств	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
Уфимский государственный авиационный технический университет					
1.	280200	Б	Защита окружающей среды	АИОР	2005-2010
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2005-2010
3.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР	2005-2010
4.	280200	М	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
Уфимский государственный нефтяной технический университет					
1.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
2.	130603	ДС	Оборудование нефтегазопереработки	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
3.	150400	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
4.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
5.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
6.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
7.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР EUR-ACE®	2009-2014
8.	551830	М	Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
9.	551831	М	Надежность технологических систем оборудования	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
10.	550809	М	Химическая технология топлива и газа	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	270100	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12.	550109	М	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016

Реестр образовательных программ,
аккредитованных АИОР, Республика Казахстан
(на 31.12.2012)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева (г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан)					
1.	050703	Б	Информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (г. Астана, Республика Казахстан)					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	050901	Б	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
4.	6N0702	М	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5.	6N0732	М	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6.	6N0901	М	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Инновационный Евразийский Университет (г. Павлодар, Республика Казахстан)					
1.	050701	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева (г. Алматы, Республика Казахстан)					
1.	050704	Б	Вычислительная техника и программное обеспечение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050711	Б	Геодезия и картография	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050723	Б	Техническая физика	АИОР EUR-ACE®	2010-2013
6.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
7.	050716	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8.	050719	Б	Радиотехника, электроника и телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
9.	050720	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
10.	050721	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
11.	050722	Б	Полиграфия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12.	050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2011-2016

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
13.	050729	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
14.	050731	Б	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
15.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Карагандинский государственный технический университет (г. Караганда, Республика Казахстан)					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050707	Б	Горное дело	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	050709	Б	Металлургия	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Костанайский инженерно-педагогический университет (г. Костанай, Республика Казахстан)					
1.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима (г. Семипалатинск, Республика Казахстан)					
1.	050727	Б	Технология продовольственных продуктов	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

Уважаемые коллеги!

Ассоциация инженерного образования России приглашает вузы к участию в общественно-профессиональной аккредитации инженерных образовательных программ.

Общественно-профессиональная аккредитация в области техники и технологий – это процесс, направленный на повышение качества инженерного образования в международных масштабах, признание качества подготовки специалистов со стороны профессионального сообщества.

Аккредитация образовательных программ позволяет высшему учебному заведению получить независимую оценку качества и рекомендации по совершенствованию образовательных программ и подготовки специалистов.

Прохождение аккредитации позволяет вузу публично заявить о высоком качестве подготовки специалистов, тем самым повышая свою конкурентоспособность как на российском, так и на международном рынках образовательных услуг, а также обеспечить и улучшить трудоустройство своих выпускников. Выпускники аккредитованных программ имеют возможность в будущем претендовать на получение профессионального звания EUR ING «Европейский инженер».

Ассоциация инженерного образования России является единственным агентством в России, обладающим правом присуждения Европейского знака качества EUR-ACE.

Аккредитованные программы вносятся в реестр аккредитованных программ АИОР и в общеевропейский регистр аккредитованных инженерных программ ENAEE.

Всю необходимую информацию о процессе аккредитации можно получить на сайте Аккредитационного центра АИОР www.ac-raee.ru.

Контакты:

Адрес: 119454, Россия, г. Москва, пр. Вернадского, 78, стр. 7

Адрес для корреспонденции: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, к. 328.

т. (3822) 41-70-09

т./ф.: (499) 739-59-28; (3822) 41-70-09;

e-mail: ac@ac-raee.ru, aeer@list.ru

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА «ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

Общие требования

Тексты представляются в электронном виде. Статья выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word и сохраняется с расширением .doc. Текстовый редактор Word 6.0 или 7.0. В качестве имени файла указывается фамилия автора русскими буквами (например: Петров.doc).

Параметры страницы

Формат страницы: А4. Поля: верх, низ – 30 мм, слева – 22 мм, справа – 28 мм.

Форматирование основного текста

Нумерация располагается в правом нижнем углу. Межстрочный интервал – 1,3.

Шрифт: Times New Roman. Обычный. Размер кегля (символов) – 14 пт.

Объем статьи: 6–10 страниц, включая графики и рисунки.

Структура статьи: название статьи, фамилия и инициалы авторов с указанием организации, электронной почты, аннотация, ключевые слова, текст статьи, литература, допускается использование эпиграфа к статье.

Аннотация

Представляет собой краткое резюме (не более 40–50 слов), включающее формулировку проблемы и перечисление основных положений работы. Представляется на русском языке. Размещается перед основным текстом (после заглавия).

Ключевые слова

После аннотации указываются 5–7 ключевых слов или словосочетаний, несущих в тексте основную смысловую нагрузку.

Рисунки, схемы, диаграммы и т.д.

Электронную версию рисунка следует сохранять в формате tif (не ниже 300 dpi).

Список использованной литературы

Основной текст завершает список использованной литературы. В список включаются только цитируемые в статье источники. Список литературы составляется в порядке цитирования и оформляется в соответствии с действующим ГОСТ. В скобках указывается номер цитируемого источника по порядку и номера страниц (например, [3, с. 14–16]).

Сведения об авторе

Предоставляются отдельным файлом (например: Петров_анкета.doc):

- Фамилия, имя, отчество автора (полностью). Буква «ё» не должна заменяться на «е».
- Ученая степень, звание, должность и место работы.
- Информация о месте учебы аспиранта (соискателя) автора (кафедра, вуз).
- Наличие правительственных званий, относящихся к профессии (например, «Заслуженный работник высшей школы РФ»).
- Адрес с почтовым индексом, все возможные средства связи, удобные для быстрого согласования правки (служебный, домашний, мобильный телефоны, факс, e-mail).

В журнале формируется раздел «Наши авторы». В связи с этим, просим всех авторов в обязательном порядке представлять в редакцию свою цветную фотографию размером 3x4 (не ниже 300 dpi в формате TIF) отдельным файлом (например: Петров.tif).

Кроме того, авторы представляют (отдельным файлом: Петров_eng.doc) в редакцию на английском языке:

- название статьи,
- аннотацию,
- ключевые слова,
- фамилию, имя, отчество автора,
- место работы,
- адрес электронной почты.

Редакционная коллегия журнала «Инженерное образование»

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ответственный за выпуск:

С.В. Рожкова

Адрес редакции:

Россия, 119454, г. Москва

проспект Вернадского 78, строение 7

Тел./факс: (499) 7395928

E-mail: aeer@list.ru

Электронная версия журнала:

www.aeer.ru

© Ассоциация инженерного
образования России, 2011

Дизайн © 2011 dart-com

Тираж 500 экз.

