

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ



# ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ISSN-1810-2883

## 13'2013



**ТЕМА НОМЕРА:** Практико-ориентированные образовательные технологии в инженерном вузе



## 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:

- Х.Х. Перес Профессор физической химии факультета химической технологии Технического университета Каталонии Школы организации производства
- Ж.К. Куадраду Президент Высшего инженерного института Лиссабона
- М.П. Федоров 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 президент 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. Федоров 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.А. Шестаков ректор Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета), профессор.



## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Настоящий номер нашего журнала посвящён изучению опыта применения практико-ориентированных образовательных технологий в инженерном образовании.

Актуальность этой темы обусловлена обострением противоречий между качеством подготовки инженеров и специалистов с высшим образованием, подготавливаемых для работы на инженерных должностях (бакалавров, магистров) и требованиями работодателей. Исследования этого противоречия, проводимые силами Ассоциации инженерного образования в течение последних 3–4 лет, показывают, что требования работодателей к выпускникам инженерных специальностей сводятся, в конечном счёте, к их способностям мыслить и действовать самостоятельно по приобретённой специальности с первого дня работы. В то же время, российское вузовское сообщество в основном следует прежним традициям, уходящим корнями в советский период, когда действовал «институт молодых специалистов», позволявший роскошь иметь два, а то и три года для доведения выпускника вуза до «кондиции». В те времена никто не удивлялся фразе, которой встречали выпускника инженерного вуза на производстве: «Забудь всё, чему тебя учили, мы здесь научим тебя работать». Современные работодатели не считают возможным расходовать свои ресурсы на доведение выпускника до необходимого уровня и обосновывают свои требования довольно просто: «Мы платим налоги, из которых формируется бюджет, в том числе и на образование, будьте добры расходовать его эффективно и выпускать из вузов не полуфабрикат, а готового специалиста, ведь мы не предлагаем вам

полуфабрикаты наших изделий».

Нельзя сказать, что научно-образовательное сообщество упрямо в своём стремлении законсервировать систему подготовки инженерных кадров. Напротив, и новые государственные стандарты, и инициатива CDIO, принятая во многих инженерных вузах России, нацеливают это сообщество на использование таких образовательных технологий, которые бы обеспечивали, если не полную ликвидацию периода адаптации выпускника на производстве, то, по крайней мере, его существенное сокращение.

К сожалению тенденции, которые в настоящее время преобладают в деле трансформации инженерных образовательных программ (включая содержание и технологии), не дают надежды на скорое изменение ситуации в деле подготовки современных инженеров.

Речь идёт об использовании, так называемого, «компетентностного» подхода. Сама по себе ориентация на формирование компетенций выпускников технических вузов в процессе их подготовки явление, безусловно, положительное и будет способствовать повышению качества их подготовки. Однако, при сохранении классно-урочной системы обучения будущих инженеров и по существу взрывным, лавинообразным процессом бюрократизации процесса «компетентностизации» образования, снизить остроту упомянутого выше противоречия не представляется возможным.

Создание учебно-методического комплекта документации (в просторечии УМКД), удовлетворяющего бюрократическим требованиям по формированию компетенций, требует кратного увеличения трудозатрат преподавателя, при этом эффективность этих затрат

весьма невысока. Нельзя забывать, что такого рода бюрократические требования усложняют ситуацию с привлечением опытных экспертов из промышленности. Перспектива тратить своё драгоценное время на составление многостраничных документов не стимулирует таких экспертов к участию в преподавательской работе. Это обстоятельство, а также то, что вузовские преподаватели, несмотря на обременённость учёными степенями и званиями, как правило, не имеют практического, производственного опыта, существенно снижает возможность формирования у будущих инженеров именно тех компетенций, которые требуют работодатели.

В вузовской среде хорошо известно, что если в аудиторию к студентам входит Личность, то УМКД «бессильно», и, напротив, если в аудиторию войдёт Серость, то даже прекрасный комплект необходимых документов не поможет сформировать специалиста.

В декабре 2013 года АИОР совместно с Европейской Ассо-

циацией инженерного образования (SEFI), Чешским техническим университетом, Томским университетом систем управления и радиоэлектроники, Московским институтом радиотехники, электроники и автоматики провели в Праге международную конференцию, на которой подробно рассматривалась проблема формирования необходимых компетенций у будущих инженеров. Ряд материалов, представленных на этой конференции, публикуется в настоящем выпуске журнала.

Редколлегия журнала надеется, что представленные в этом номере журнала статьи станут полезными для тех, кто выбирает инструменты для формирования практических компетенций будущих инженеров. Мы также надеемся, что эти статьи станут предметом обсуждения в среде профессионалов и приведут к появлению новых образовательных технологий, существенно снижающих период адаптации специалиста на производстве.

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

# Содержание

От редактора 2

---

## ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

---

Формирование компетенций в области генерирования новых идей – основа комплексной подготовки инженеров  
**С.А. Подлесный, А.В. Козлов** 6

Проект «Formula-student» как площадка для практико-ориентированной инженерной подготовки выпускников вуза  
**В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев** 12

Практические компетенции как результаты обучения с использованием CES EduPack  
**T.V. Vakhitova, C. Fredriksson** 20

Понятия «риск-менеджмент» и «риск менеджмента» как феномен дополнительного профессионального образования  
**Н.В. Самсонова, Е.С. Минкова** 28

Инструменты и индикаторы для динамической, инновационной и оптимизированной образовательной программы  
**S. Flament** 31

Интеллектуальный анализ данных в задачах управления качеством образовательного процесса  
**Г. Ж. Солтан, С.С. Смаилова, И.М. Увалиева, А.К. Томилин** 36

Взаимодействие с работодателями в области организации учебного процесса студентов  
**Н.И. Сенин, М.Н. Попова** 44

Способность к труду в профессиональной общности как универсальная компетентность современного инженера  
**И.Г. Картушина** 50

---

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

---

Курс Технической механики в системе подготовки учителей технологии  
**V. Luzhetsky, Yu. Pavlovsky** 54

Мотивирование студентов инженерного вуза к обучению посредством педагогического сопровождения образования  
**Ю.В. Подповетная** 60

Инструменты реализации организационно-педагогических условий технологии сквозного курсового проектирования  
**Л.А. Кульгина** 66

Образовательный процесс Федерального университета как платформа для внедрения инновационных практико-ориентированных технологий обучения  
**Н.С. Бурянина, И.С. Лысенков, Е.В. Лесных, А.А. Пшенников** 73

Подходы и методы развития мотивации в университетской практике  
**Л.М. Семёнова** 78

Деятельностный подход к обучению как средство формирования экологической компетентности студентов в процессе обучения  
**Л.С. Насрутдинова** 84

Контроль качества процесса проектирования  
**Е.А. Шепелева, И.А. Кузнецова, Е.А. Шепелев** 90

Рациональная технологическая ресурсная база в образовательных учреждениях УНПК как фактор повышения качества и эффективности инженерного образования  
**М.А. Тарасова** 96

---

---

**ДИСКУССИИ, ОПЫТ**

---

Прогрессивное развитие инженерного образования в России  
**Л.Б. Хорошавин, Т.А. Бадьина** 102

---

Совершенствование образовательной деятельности НИУ «БелГУ» на основе концепции практико-ориентированного обучения  
**А.В. Маматов, А.Н. Немцев, Л.А. Кадуцкая** 110

---

Инженерное образование 2.0 на примере Технологического университета Эйндховена  
**D.J.W.M. Mulders** 115

---

Учебно-методические объединения российских вузов в XXI веке  
**А.Е. Воробьев** 124

---

Школа профессора Николаева Н.С.  
**Р.Р. Копырин** 134

---

**Наши авторы** 139

---

**Summary** 144

---

**Общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ (результаты)** 148

# Формирование компетенций в области генерирования новых идей – основа комплексной подготовки инженеров

Сибирский Федеральный университет  
С.А. Подлесный, А.В. Козлов

Рассматривается структура современных знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенций в области генерирования новых идей. С учетом современных подходов предлагаются дидактические и информационные технологии.

**Ключевые слова:** генерирование идей, компетенция, комплексная подготовка, ТРИЗ, изобретение знаний, инновационные проекты, программы CAI.

**Key words:** ideas generating, competence, complex preparation, TRIZ, knowledge invention, innovative projects, CAI programs.



С.А. Подлесный



А.В. Козлов

В ходе развития образования в области техники и технологий во многих ведущих странах мира, расширения применения проблемного (PBL – Problem-based learning), проектного и других видов обучения, всё большее внимание обращается на генерацию инновационных идей. Формирование креативных людей, способных генерировать идеи – веле-ние нашего времени, перехода стран на инновационный путь развития. Всемирная инициатива подготовки инженеров CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate, Придумай – Спроектируй – Реализуй – Применяй), выдвинутая Массачусетским технологическим институтом и другими ведущими университетами, направленная на формирование нового поколения инженеров, начинается с «Conceive» – «Придумай».

В США STEM-образование (Science, Technology, Engineering, and Mathematics – наука, технология, техника и математика) всё более переходит в статус STEAM-образования [1]. Новая буква А в этой аббревиатуре означает «Arts» – «искусства». Считается, что изучение искусств способствует развитию у будущих инженеров креативности. В «продвинутых» в этом отношении университетах, где и ранее преподавались методы генерации идей, активно происходит переход от изучения простейших методов, развивающих лишь дивергентное мышление, таких, как «мозговой штурм», морфологический анализ, метод фокальных объектов и т.п., от синектики, формирующей лишь элементы конвергентного мышления, основанные на аналогиях, к наиболее современной методологии ТРИЗ



(TRIZ) – теории решения изобретательских задач, созданной российским ученым Г.С. Альтшуллером и развиваемой его последователями во всем мире [2]. Названные тенденции важно учитывать при модернизации отечественного образования по ряду причин:

- в Стратегии «Инновационная Россия – 2020» креативность включена в состав компетенций инновационной деятельности, формируемых системой образования, путем «использования современных методов и технологий обучения, направленных на непрерывное развитие и дальнейшее совершенствование творческого мышления, навыков и мотивации, выявления и постановки проблем, создания нового знания, направленного на их решение»;
- в Перечень критических технологий Российской Федерации включены когнитивные технологии, то есть информационные технологии, специально ориентированные на развитие интеллектуальных способностей человека;
- наиболее эффективной методологией генерации инновационных идей в мире общепризнана ТРИЗ, созданная в бывшем СССР, значительное количество носителей которой сформировалась в России (многие из них преподают дисциплины, посвященные генерации идей, в ведущих зарубежных университетах).

Недостатки в формировании и поддержке творческих способностей студентов в дальнейшем отражаются на уровне технологического развития страны: у России 0,4% мировых патентных заявок на изобретения (США – 30%, Япония – 20%, Германия – 10%) [3].

При решении проблем развития творческих способностей студентов следует иметь в виду, что инноваци-

онное мышление и высокая креативность – это совокупность творческой, стратегической, системной и трансформационной мыслительной деятельности, которая должна протекать на основе закономерностей междисциплинарного знания [4].

Генерация инновационных идей становится все более востребуемым видом человеческой деятельности в связи с переходом цивилизации на устойчивый инновационный путь развития, на пятый и шестой технологические уклады, где особое значение имеет креативность человека.

На развитие креативности студентов влияет целый ряд факторов, в том числе:

- природные данные студента;
- качество довузовской подготовки;
- стратегия вуза;
- компетентность профессорско-преподавательского состава в области развития творческих способностей;
- модель обучения (индивидуальные образовательные траектории, проектное обучение в команде);
- реализация образовательных программ элитной подготовки;
- содержание образования;
- образовательные технологии;
- уровень методического и информационного обеспечения, доступность отечественных и мировых образовательных и информационных ресурсов;
- возможность использования программно-технических комплексов для моделирования технических устройств и систем и их проектирования, включая программы класса САI;
- степень интеграции образовательной, научной, инновационной и производственной деятельности;
- мотивация профессорско-преподавательского состава и студентов;

- востребованность инноваций в промышленности, бизнесе и системе образования.

К настоящему времени создан целый ряд методов генерации идей. Их можно разделить на два класса:

1. Методы нецеленаправленного поиска, усиливающие дивергентное мышление человека, то есть мышление, «отходящее» от привычных стереотипов. Они исторически начали создаваться раньше. К ним относятся, например, морфологический анализ, «мозговой штурм» (МШ), метод фокальных объектов (МФО), латеральное мышление, «шесть шляп мышления» и ряд других [2]. Эти методы, по сравнению с традиционным методом проб и ошибок, значительно увеличивают скорость генерации идей в единицу времени, но не увеличивают среди них процент продуктивных идей, решающих проблемные задачи.
2. Методы целенаправленного поиска, усиливающие не только дивергентное, но и конвергентное мышление, то есть мышление, «сходящееся» к продуктивным идеям, решающим проблемные задачи. Частично свойствами методов целенаправленного поиска обладает синектика, в полной мере – теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [2].

Кратко основные положения ТРИЗ можно выразить следующим образом:

1. Всякое решение проблемной задачи есть развитие некоторой системы. (Например, изобретение автомобиля развило систему «транспорт», изобретение радио – системы «связь» и «средства массовой информации» и др.).
2. Развитие, согласно философскому учению диалектике, идет

путем преодоления (разрешения) противоречий.

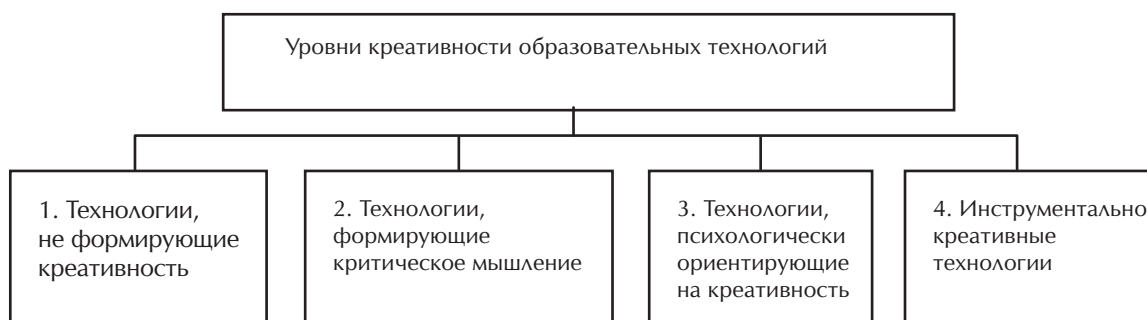
3. Если есть проблемная задача, нужно отыскать в ней противоречие и преодолеть его.

Конкретные способы (законы, принципы, приемы, стандарты, алгоритм) преодоления противоречий были разработаны на основе изучения большого количества изобретений по патентным фондам.

По существу, ТРИЗ – философское учение, не случайно она получила еще одно современное название «прикладная диалектика». В последнее время формируется новое понимание термина «прикладная диалектика», как ТРИЗ, расширенной на неантропогенные и социальные системы, так как установлено, что закономерности, по которым преодолеваются противоречия в процессах их развития, совпадают с законами, принципами, стандартами ТРИЗ для антропогенных систем [5]. Это позволяет реально «учиться изобретать у природы» при освоении будущими инженерами естественнонаучных дисциплин.

По результатам сравнения различных образовательных технологий целесообразно классифицировать их по уровню креативности, как показано на рис. 1 [6]. Традиционная лекционно-семинарская система относится к 1-му уровню, в лучших образцах инновационных педагогов – ко 2-му и 3-му. Распространяющаяся за рубежом система PBL может быть отнесена ко 2-му и 3-му уровням. На этих уровнях могут применяться методы нецеленаправленного поиска идей. К 4-му уровню относится система «ТРИЗ-педагогика» [7], интегрирующая изучение ТРИЗ с другими дисциплинами, с проектной деятельностью и научно-техническим творчеством. Она начиналась с метода творческих задач, требующих для своего решения не только знаний по определенной дисциплине, но и применения ТРИЗ.

Рис. 1. Классификация образовательных технологий по уровням креативности



Развитием ТРИЗ-педагогике активно занимаются в Сибирском Федеральном университете, где разработаны и читаются дисциплины «Основы научных исследований», «Основы технического творчества», «Инноватика» и др. В них рассматриваются методы повышения эффективности творческого поиска технических решений, приводятся задачи на развитие творческих способностей, рекомендации по оформлению заявки на патент. Специалистами, объединенными при Научно-образовательном центре (кафедре) ЮНЕСКО СФУ «Новые материалы и технологии», с 2000-х гг. развиваются метод изобретения знаний и метод инновационных проектов [8], благодаря которым ТРИЗ-педагогика становится педагогической системой, применимой во всех видах учебного процесса.

Метод изобретения знаний позволяет совместить изучение уже существующих знаний с созданием инновационных идей и таким образом формировать знания, умения и опыт на аудиторных занятиях, позволяет излагать новый материал в практико-ориентированном формате. Метод доводит до логического завершения высказываемую учеными и педагогами-новаторами мысль о важности перехода от заучивания к «добыванию» знаний. Любая система, изучаемая по любой программе, рас-

сматривается, как результат преодоления противоречий в системе-предшественнице, препятствующих ее дальнейшему развитию. Этот результат «переизобретается» обучаемыми с помощью приемов, принципов, стандартов ТРИЗ.

Метод инновационных проектов – это объединение проблемного и проектного обучения с ТРИЗ. Проблемное обучение повышает интерес к изучаемому материалу, углубляет его понимание, но лишь психологически мотивирует обучаемых на самостоятельное решение проблем, не давая соответствующих мыслительных «инструментов». Поэтому часто преподавателям приходится давать решения проблем в готовом виде. По этой же причине среди проектов, создаваемых в проектном обучении, не часто оказываются действительно инновационные. ТРИЗ позволяет существенно повысить успешность обучаемых в решении проблем, поставленных преподавателем, в создании изобретений и таких проектов, которые действительно решают серьезные технические проблемы.

Важную роль при подготовке креативных инженеров играют информационные технологии. Общемировая тенденция – управление жизненным циклом изделия при проектировании и производстве наукоемкой продукции на основе информационных

технологий (английская аббревиатура PLM – Product Lifecycle Management). Ключевые компоненты PLM: Управление данными об изделии (PDM), коллективная разработка изделия (CPD), автоматизированное проектирование (CAD), автоматизированное проектирование (CAE), управление производственными процессами (MPM). Современные CAD-системы используют технологии параметрического проектирования, то есть оптимального выбора численных параметров какого-либо изделия без изменений его структуры и принципа действия. Инновации же, как правило, состоят в построении принципиально новой структуры изделия. Поэтому важно совместно использовать стандарты PLM со все более широко распространяющимися в мире программами нового класса CAI (Computer Aided Invention – Компьютерная поддержка изобретательства).

Существуют программы CAI, использующие методы активизации перебора вариантов, например, «Brainstormer», реализующая процедуру «Мозгового штурма». Первая программа класса CAI, основанная на ТРИЗ – «Изобретающая машина» («Invention Machine») была создана коллективом специалистов из различных республик бывшего СССР. Во время перестройки и экономических реформ, когда временно существенно снизился спрос на какие-либо разработки, включая «Изобретающую машину», значительная часть коллектива ее разработчиков выехала за рубеж, в том числе в США, где основала в г. Бостон компанию ImCorp (Invention Machine Corporation), выпускающую новые версии «Изобретающей машины» на английском языке, созданные при серьезной финансовой поддержке таких компаний, как Motorola, Intel и др. Другими компаниями, также образованными выехавшими специалистами, созданы программы «TriSolver» и «Innovation Work Bench». В настоящее время на базе «Invention

Machine» созданы программы «Tech Optimizer» и «Goldfire Innovator». Названные программы приобретают ведущие транснациональные корпорации и университеты, готовящие для них специалистов. Важно, чтобы студенты знали о стандартах PLM и программных продуктах CAI и умели их использовать в дальнейшей профессиональной деятельности.

Алгоритм формирования структуры современных знаний и умений, необходимых для развития компетенций в области генерирования новых идей и их реализации, можно представить, как показано на рис. 2. Три вида мышления, указанные на рис. 2, в совокупности составляют инновационное мышление.

Названные компоненты могут дать эффект только при соответствующих системных связях между ними. Уже фундаментальная подготовка, начинающаяся с младших курсов, должна осуществляться методом изобретения знаний на основе прикладной диалектики. Особенно эффективно начать формирование этих компонентов названным методом еще в довузовской подготовке. Кроме выявления существующего спроса на новые разработки, важнейшей задачей маркетинга является формирование спроса. Формирование практических навыков вместе с освоением соответствующих информационных технологий начинается с аудиторных занятий, где «переизобретаются» готовые знания, а продолжается в проектной деятельности и НИРС.

Ключевая фигура инновационной экономики – инженер, способный генерировать новые идеи и их реализовывать. Отечественная система инженерного образования имеет серьезное конкурентное преимущество перед зарубежными системами в формировании таких инженеров в виде значительного ресурса совершенствования – методологии формирования компетенций в области генерирования новых идей. Важная задача – эффективно использовать этот ресурс.

**Рис. 2. Алгоритм формирования компетенций  
в области генерирования новых идей и их реализации**



## ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов А.В. Реформа инновационной системы США. От STEM к STEAM-образованию [Электронный ресурс] // Alma Mater (Вестн. высш. шк.): офиц. сайт. – М., 2008–2013. – URL: <http://www.almavest.ru/ru/favorite/2013/05/14/384>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.12.2013).
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – 3-е изд., доп. – Петрозаводск, 2003. – 240 с.
3. Чучалин А.И. Модернизация экономики и повышение качества инженерного образования // Alma Mater (Вестн. высш. шк.). – 2011. – № 11. – С. 12–18.
4. Агранович Б.А. Вызовы и решения: подготовка магистров для постиндустриальной экономики // Инж. образование. – 2011. – № 8. – С. 56–61.
5. Погребная Т.В. ТРИЗ и прикладная диалектика / Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина [Электронный ресурс] // Методолог: сайт. – [Б. м.], 2003–2013. – URL: <http://www.metodolog.ru/01108/01108.html>, свободный (дата обращения: 19.12.2013).
6. «Education for Innovative Societies in XXI Century» and TRIZ-pedagogic / S.A. Podlesniy, Y.P. Salamatov, A.V. Kozlov, T.V. Pogrebnaya, O.V. Sidorkina // 5th Int. Conf. "GLOBELICS-RUSSIA-2007", Saratov, Sept., 20–23, 2007. – Saratov, 2007. – Vol. 2. – P. 219 – 222.
7. Викентьев И.А. ТРИЗ-педагогика / И.А. Викентьев, А.А. Гин, А.В. Козлов // Модестов С.Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ. – СПб., 1998. – С. 162–165.
8. Погребная Т.В. Методы изобретения знаний и инновационных проектов на основе ТРИЗ / Т.В. Погребная, А.В. Козлов, О.В. Сидоркина. – Красноярск, 2010. – 180 с.



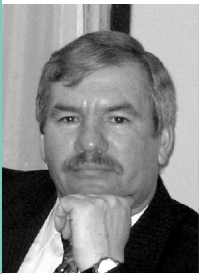
# Проект «FORMULA-STUDENT» как площадка для практико-ориентированной инженерной подготовки выпускников вуза

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

Качественную подготовку выпускников образовательных программ вуза для различных сфер деятельности можно осуществить при условии реализации инновационной технологии практико-ориентированного обучения студентов. В Тольяттинском государственном университете одной из таких практико-ориентированных образовательных площадок является реализация международного образовательного научного и спортивного проекта «Formula-student».

**Ключевые слова:** образовательная программа, проект «Formula-student», учебный модуль, результаты обучения, инженерная деятельность, работодатель.

**Key words:** educational program, "Formula-Student" project, curricular module, learning outcomes, engineering activity, employer.



В.В. Ельцов



А.В. Скрипачев

Важнейшим критерием инновационности в планировании и реализации образовательного процесса вуза является ориентация его на постановку инженерного мышления, развитие методов и организации инженерной деятельности по всем видам образовательных программ. В соответствие с этим критерием при реализации образовательного процесса вуз должен стремиться к подготовке инженеров для любой сферы человеческой деятельности – технической, гуманитарной, естественнонаучной, педагогической. При этом под словом «инженер» понимают людей, умеющих ставить и решать сложные задачи, разбираться в конструкциях и уметь конструировать и проекти-

ровать, осваивать и разрабатывать новые технологии, организовывать процессы и руководить ими, при этом способных к самообучению.

Подготовку в вузе таких выпускников, претендующих на звание «инженера по жизни», то есть творческих и креативных людей можно осуществить только лишь при условии применения не традиционных методов и образовательных технологий, а инновационной системы практико-ориентированного обучения. Такая система предполагает обустройство образовательного процесса на реальной практике, соответствующей образовательной программе, осваиваемой студентом. Принцип такой системы – «docendo discimus» – с латинского:

«Уча других, учимся сами». Другими словами, преподаватель и студент работают и учатся в одной команде, создавая при этом реальный объект, который может иметь практическую и коммерческую ценность как для вуза, так и для работодателя.

Создание практико-ориентированного образовательного процесса обеспечивает эффективность и привлекательность обучения для различных участников этого процесса:

- для университета за счет повышения имиджа вуза, инвестиций от работодателей и привлечения новых партнеров;
- для выпускающих кафедр за счет новых мест практики и трудоустройства выпускников, укрепления связей с профессиональными сообществами, заключения хоздоговоров с предприятиями;
- для преподавателей за счет создания новых методических разработок, материальной выгоды, расширения профессиональной сферы деятельности;
- для студентов за счет выбора высокооплачиваемых рабочих мест, в том числе и на руководящих должностях, материальной заинтересованности, установления контактов с аналогичными командами в других вузах.

В Тольяттинском государственном университете одной из наиболее инновационных и перспективных технологий практико-ориентированного обучения при подготовке инженерных кадров для различных сфер деятельности является реализация образовательного, научного и спортивного проекта «Formula-student».

В настоящее время проект «Formula-student» является одним из самых лучших проектов подобного вида в Европе, Америке, Австралии, и уже начинает распространяться в вузах России. Организованный в 1998 году ассоциацией американских автомобильных инженеров (SAE), он стимулирует студентов вузов

проводить работы по проектированию и изготовлению небольшого одноместного гоночного автомобиля для дальнейшего участия в соревнованиях. Для этого создается команда, членами которой являются студенты различных направлений и уровней подготовки, которые наряду с проектированием и изготовлением автомобиля занимаются маркетингом, рекламой, логистикой, экономикой и другими вопросами, связанными с реализацией проекта. Таким образом, получается, что проект «Formula-student» способствует подготовке не только будущего технического таланта, не только в технических областях проектирования и изготовления автомобиля, но и приобретению студентами навыков во многих других жизненно важных сферах деятельности в современном мире. Этот проект обеспечивает участников возможностью потренироваться в проектировании, изготовлении и в деловых составляющих автобизнеса. Через проект «Formula-student» они развивают опыт, навыки и профессионализм в качестве «рукастых» инженеров, с острым пониманием влияния различных параметров своего изделия – качественных характеристик, стоимости, безопасности, надежности и др. – в конкурентной и спортивной борьбе за лучшие показатели. Это дает им всем представление о работе команды под большим прессом обязательств и по строгому графику. Работа в команде проекта «Formula-student» требует полной ответственности ее членов, заставляя много работать, зачастую допоздна и в воскресные дни. При этом не всегда получается положительный результат и требуется переделывать уже сделанное, но именно это способствует становлению и развитию весьма талантливых молодых инженеров.

Еще одной немаловажной функцией обладает этот проект, реализуемый в вузе, а именно, привлечение школьников в программы подготовки

Рис. 1. Гоночный болид, изготовленный руками студентов ТГУ по проекту «FORMULA-STUDENT», на трассе полигона ОАО «АВТОВАЗ»



14

инженеров. Не секрет, что престиж инженерной деятельности в России находится на невысоком уровне, и в связи с этим конкурс даже на бюджетные места технических направлений подготовки при поступлении абитуриентов в вуз невелик. Проект «Formula-student» и особенно сам гоночный болид, изготовленный руками студентов и участвующий в соревнованиях на трассе, очень эффектно выглядит в глазах абитуриентов (рис.1), что в значительной степени обеспечивает привлекательность их на инженерные направления подготовки.

Ключевая идея проекта заключается в следующем: за учебный год ребята университетской команды должны собраться, распределить свои обязанности, найти спонсоров и составить бизнес-план, спроектировать и, наконец, изготовить гоночный

автомобиль, а впоследствии презентовать и защитить свой проект перед ведущими инженерами и PR-менеджерами, а также показать наилучший результат в серии из нескольких статических и динамических тестов, в том числе в финальной гонке.

#### Как встроен и как реализуется проект «Formula-Student» в рамках учебного процесса ТГУ?

Существует три этапа реализации проекта в учебном процессе и четвертый этап – спортивные состязания команд – в рамках внеучебной деятельности.

**Первый этап** – это теоретическое обучение студентов по специально разработанным учебным модулям в рамках дисциплин учебных планов различных направлений подготовки во время текущих аудиторных



занятий. Основной задачей реализации этих модулей в рамках основных образовательных программ является формирование современных инженерных знаний для развития профессиональных компетенций на основе внедрения новых образовательных технологий, к каковым относится практико-ориентированное обучение, развитие научно-исследовательской деятельности студентов, формирование проектного метода обучения и работа в команде.

Учебный модуль – это часть дисциплины или курса, освоение которой студентами способствует формированию у них какой-либо компетенции, или прививает определенные навыки в сфере их будущей деятельности. Освоение учебного модуля сопровождается на выходе контролем уровня усвоения теоретических и практических знаний и умений обучаемых.

Модуль определяет фиксированный объем нагрузки обучающегося в рамках учебного процесса (кредитах или часах). Для каждого модуля обязательно описываются параметры входа и выхода. Под параметрами входа понимаются те требования к владению обучающимся конкретным набором знаний (представлений), умений, без которых успешное освоение содержания модуля не гарантируется. Под параметрами выхода понимается формализовано описанный набор компетенций, которым овладеет обучающийся в результате освоения содержания модуля. В рамках каждой образовательной программы по направлениям подготовки учебные модули не обязательно образуют «жесткую» последовательность или «привязаны» к конкретной дисциплине. В этом смысле каждый модуль самостоятелен. В тоже время, любой учебный модуль, подходящий по смыслу и целевой функции, может быть встроен в рабочие программы дисциплин учебного плана подготовки студентов.

Модуль также включает в себя описание требований ко всем типам используемых ресурсов, материальных, кадровых и финансовых, для его реализации в учебном процессе. Учебные модули разрабатываются как самодостаточные и независимые от реализуемых образовательных программ вуза в рамках одного направления подготовки. Таким образом, модуль может быть включен при необходимости в несколько образовательных программ.

Как правило, учебный модуль включает в себя следующий набор компонентов:

- точно сформулированная учебная цель;
- сформулированные результаты обучения в модуле (набор компетенций, знаний или навыков, на формирование которых нацелен модуль);
- информационный раздел – структурированный теоретический материал, учебно-методические пособия или тренажеры для практических занятий, обучающие компьютерные программы и базы данных;
- исполнительский раздел – пакеты типовых, комплексных и ситуационных задач и упражнений с алгоритмами решений;
- контролирующий раздел – банк контрольных заданий, соответствующий целям, поставленным данным модулем, содержащий входные и выходные контрольные теоретические тесты и специальные задачи различной степени сложности, а также методические указания к проведению контроля.

В табл. 1 приведен пример части учебных модулей в зависимости от задач и работ, решаемых командой проекта для достижения поставленной цели.

Технологии обучения при реализации в образовательных программах модулей по проекту «Formula-Student» являются предметом авторской раз-

Таблица 1.

| Задачи, работы в проектных группах  | Модули FS                                       | Направление, к которому относится модуль   | Дисциплины, к которым относится модуль  |
|---|---|--|---|
| Анализ аналогов и выбор концепции ДВС                                     | Поиск, отбор и анализ информации по ДВС         | 141100.62 Энергомашиностроение   | - Защита и охрана интеллектуальной собственности<br>- Устройство и работа ДВС                                   |
| Поиск и анализ информации по ДВС  |   | 141100.68 Поршневые и комбинированные двигатели  |   |
| 3D-конструирование ДВС при помощи CAD                                     | Трёхмерное CAD-моделирование ДВС                |  | - Конструирование двигателей внутреннего сгорания<br>- Системы двигателя<br>- Машинная графика<br>- Основы САПР |
|   |   | 150700.62 Машиностроение. Профиль «ТМ» и «МиТОМД»  | - Основы CAD  |
| Сборка двигателя  | Сборка ДВС                                      | 141100.68 Поршневые и комбинированные двигатели  | - Производственная практика<br>- Организация производства   |
| Поиски информации, анализ аналогов, выбор принципиального устройства узла | Поиск, отбор и анализ информации по трансмиссии | 190109.65 Наземные транспортно-технологические средства. Автомобили и тракторы           | - Патентование<br>- Конструкция автомобилей и тракторов   |
|   |   | 190100.62 Наземные транспортно-технологические комплексы. Автомобиле- и тракторостроение | - Проектирование автомобиля<br>- Организация производства<br>- Основы самоорганизации.                          |
| Узловая и общая сборка элементов трансмиссии                              | Сборка трансмиссии                              | 150700.62 Машиностроение. Профиль «ТМ» и «МиТОМД»  | - Производственная практика<br>- Конструкция автомобилей и тракторов  |
| 3D-конструирование трансмиссии при помощи CAD                             | Трёхмерное CAD-моделирование трансмиссии        |  | - САПР в автомобиле- и тракторостроении<br>- Конструирование и расчёт автомобиля<br>- Машинная графика          |
|   |   |  | Основы CAD  |

работки, однако, необходимо учесть ряд принципов и особенностей организации образовательного процесса. Поскольку эти модули являются частью массовой подготовки бакалавров и магистров, то должна иметься возможность «пропустить через себя» основную часть слушателей по программам инженерной подготовки. Однако, это не означает, что модули должны быть оформлены только в технологиях лектория.

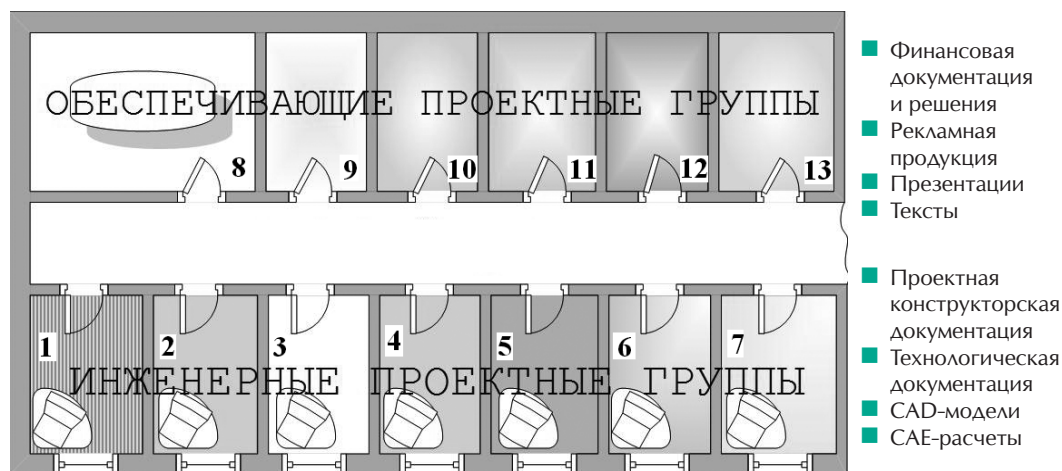
Структура и содержание учебного модуля должны учитывать технологию предполагающую максимум самостоятельной работы студентов и минимум аудиторных занятий. Для обеспечения этой технологии в университете работает образовательный портал, располагающий ресурсами для обеспечения самостоятельной работы студентов, обеспечивающий доступ каждого студента к ресурсам и ходу обучения в модуле. Таким образом, эти разработанные модули предусматривают и дистанционные формы подготовки (технологии электронного обучения, предполагающие работу студента в фоновом режиме с авторами модуля).

С целью приобретения опыта профессиональной деятельности

учебные модули предполагают максимум активных технологий обучения в виде тренажеров, имитационных игр, ролевых и оргдеятельностных игр, семинаров, практикумов, мастер-классов, выполнения групповых и индивидуальных проектов и др.

**Второй этап** – практическое применение знаний теоретических учебных модулей для проведения работ по автоматизированному проектированию конструкций автомобиля, разработке технологий, маркетинговых исследований, экономических расчетов и обоснований, проведение PR-работ, и т.п. Эта деятельность осуществляется под руководством опытного инженера или преподавателя, имеющего опыт проектной деятельности, но уже не в текущем учебном процессе, а в рамках «Проектного центра» созданной студенческой команды проекта «Formula-student». Причем, на этом этапе четко разграничиваются обязанности членов команды, ее руководителя, составляются планы и графики всех текущих и дальнейших работ. Структура команды состоит из отдельных групп студентов, объединенных определенными функциональными обязанностями (рис. 2)

Рис. 2. Структура и результаты деятельности проектного центра «FORMULA-STUDENT»



**Проектные группы команды «Formula-student».**

- 1 Двигатели внутреннего сгорания.
- 2 Трансмиссия и шасси.
- 3 Кузова, каркасы, интерьер.
- 4 Электрооборудование.
- 5 Компоновка автомобиля и дизайн.
- 6 Технологическая подготовка производства.
- 7 Инженерные расчеты (CAD,CAM,CAE).
- 8 Комплексные испытания автомобиля.
- 9 PR-менеджмент.
- 10 Экономика и финансы.
- 11 Графический дизайн.
- 12 Журналистика.
- 13 Иностранный язык.

**Третий этап** – практическое изготовление студентами гоночного автомобиля по собственным разработанным чертежам и технологиям в специализированной мастерской, оснащенной оборудованием, оснасткой, закупленными материалами и инструментом. Здесь ведутся работы членами команды совместно с профессиональными рабочими и технологами, организуются и контролируются как руководителем команды (из студентов), так и руководителем

проекта. Производственный участок (рис.3) имеет несколько различных площадок для проведения отдельных видов работ.

Все этапы работы по проекту курируются руководителем проекта, назначаемым из числа руководителей кафедр или научно-исследовательского сектора.

**Заключительным этапом** в проекте «Formula-student», который проводится во внеучебное время, является статическое и динамическое тестирование изготовленного автомобиля, а также финальные соревнования. Статическими тестами являются: «Представление и защита Проекта», «Презентация», «Стоимость».

Цель «Представления и защиты Проекта» определена в правилах SAE следующим образом: «Концепция представления проекта должна оценить программу инженерных работ, которая вошла в проект автомобиля, и как разработка соответствует требованиям рынка. Автомобиль, который продемонстрирует наилучшее использование инженерных знаний для того, чтобы выполнить цели проекта, а также лучшее понимание

**Рис. 3. Структура производственного участка по изготовлению гоночного болида**



проекта членами команды, выиграет представление проекта»

«Презентация» должна связать вместе все факторы, которые могли бы повлиять на конкурентоспособность и возможность производства их конструкции. Технические стороны проекта транспортного средства должны быть представлены, чтобы усилить или подтвердить заявленные характеристики.

Концепция представления отчета о «Стоимости» – это получить аккуратный расчет сметы стоимости автомобиля при ограниченном производстве. Команда готовит отчет о стоимости их автомобиля, который будет оценен судьями.

К динамическим тестам относят: «Тест на ускорение», «Тест слалом «восьмерка», «Тест спринт», «Тест на выносливость» и «Тест топливной экономичности». Все динамические тесты проводятся на специальном полигоне в присутствии судей и при массовом участии зрителей, где особенно ярко проявляется назначение этого проекта как привлекательного мероприятия для поступления абитуриентов на инженерные направления подготовки ТГУ.

## Заключение

Организация и поддержание проекта «Formula-student» является сложной многопараметрической задачей, в процессе решения которой необходимо преодолевать множество трудностей как самим студентам, так и административно-преподавательскому составу университета. Отличительной особенностью и новизной проекта является стимулирование к повышению мотивации и качества обучения не только студентов, но и всего профессорско-преподавательского состава. Это связано с тем, что студенты мотивированные реализацией своего собственного практического проекта, стремятся подробно узнать практические детали решения каждой из задач, а также освоить инновационные методы и технологии в области техники и менеджмента. Таким образом, растут компетенции преподавателей и выпускников ТГУ, а вместе с тем, и качество образования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ельцов В.В. Проектирование совместных образовательных программ для подготовки выпускников в рамках кластерного университета «Автомобилестроение» / 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. – Тольятти, 2009. – Т. 1. – С. 114–118.
2. Ельцов В.В. Алгоритм формирования учебного плана подготовки бакалавра на основе компетентностного подхода / В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев // Там же. – С. 118–129.
3. Ельцов В.В. К вопросу о подготовке и сертификации российского «профессионального инженера» / В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев // Инж. образование. – 2012. – № 9. – С. 46–55.

# Практические компетенции как результаты обучения с использованием CES EduPack

Гранта Дизайн, Кембридж  
(Granta Design, Cambridge), Великобритания  
*T.V. Vakhitova, C. Fredriksson*

Качество современного инженерного образования измеряется в терминах результатов обучения. Это справедливо, например, для системы аккредитации ABET и учебного плана, разработанного с учетом принципов CDIO. Эта статья демонстрирует, как обучающий ресурс в виде программного обеспечения CES EduPack может быть использован университетами для достижения результатов обучения, необходимых для аккредитации инженерных программ.

**Ключевые слова:** результаты обучения, инженерное образование, критерии оценки, аккредитация.

**Key words:** learning outcomes, engineering education, assessment criteria, accreditation.



T.V. Vakhitova



C. Fredriksson

## Введение

Обеспечение качества является важным аспектом современного инженерного образования. В этом контексте особенно важны результаты обучения. Результаты обучения могут быть определены как способность студента продемонстрировать (применить) свои знания, желаемые результаты обучения могут быть использованы для уточнения и оценки курсов и образовательных программ. Это основное положение соответствует Болонскому процессу Европейского пространства высшего образования, а также большинству систем аккредитации в системе высшего образования. В этой статье мы рассмотрим, как обучающий ресурс CES EduPack [1] может внести вклад в разработку учебного плана CDIO 2.0 [2, 3], который предлагает набор результатов обучения с особым акцентом на практические компетенции. Многие выводы могут быть также применимы

и к системам аккредитации, таким как ABET или EUR-ACE.

В данной статье рассматривается пять основных составляющих учебного плана CDIO 2.0 на втором уровне детализации: 1.3 «Углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария»; 2.1 «Аналитическое мышление и решение проблем»; 2.3 «Системное мышление»; 4.1 «Социальный и экологический контекст» и 4.4 «Проектирование». Авторы описывают три примера того, как CES EduPack и сопутствующие учебные ресурсы могут содействовать преподавателям в достижении результатов обучения в этих направлениях.

## Результаты обучения

В рамках компетентного подхода (ориентированного на результаты обучения) преподавательская и учебная деятельность (содержание, методы и т.д.) должны быть приведе-



ны в соответствие с обозначенными результатами обучения и их оценкой, смотрите рис. 1 [2, 4].

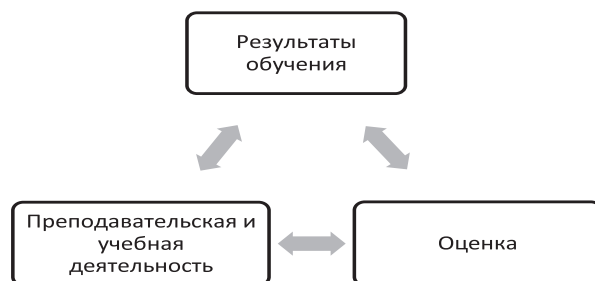
Такой подход помогает разделить результаты обучения на три категории: (I) знание и понимание, (II) навыки и способности и (III) ценности и отношения. Мы интерпретируем результаты обучения, связанные со знанием как способность правильно использовать информацию. Понимание требует способности использовать эти знания в новых, незнакомых ситуациях и способности создавать новые знания. Навыки и способности иногда называют практическими знаниями и умениями. Наконец, ценности и отношения отражают способность использовать знания и понимание ответственно.

Учебные ресурсы в поддержку обучения, ориентированного на достижение результатов, могут быть разработаны с тем, чтобы содействовать достижению результатов, описанных в каждой из трех категорий. Программный продукт CES EduPack был разработан с учетом вышеуказанной задачи. Он поддерживает методологию, которая связывает выбор материалов с процессом проектирования. Представленные в данной статье результаты обучения в большей степени связаны с практическими компетенциями (такими как навыки), которые в первую очередь могут быть приобретены благодаря соответствующему взаимодействию между студентами и преподавателями, и использованию программного обеспечения /ресурсов.

CES EduPack является источником высококачественной информации о материалах и процессах. CES EduPack знакомит студентов с идеями эко-дизайна и эко-аудита. Кроме того, с его помощью может проходить обучение принципам устойчивого развития, обеспечен доступ к информации о таких системах, экологической политике, социальном обеспечении и системе управления стран всего мира – странах, имеющих запасы ресурсов.

Однако, следует подчеркнуть, что информация, содержащаяся в базах данных, CES EduPack, не может сама по себе генерировать результаты обучения в системе высшего образования. Это зависит от того, как преподаватели и студенты используют информацию – именно это представляет особую важность. Данный аспект поддерживается рядом дополнительных учебных ресурсов, представленных в разработанном программном обеспечении, а также в нескольких учебных учебниках, созданных для подробного и углубленного объяснения вопросов механического проектирования [5,6] и проблем окружающей среды / устойчивого развития [7]. Кроме того, преподавателям доступен целый ряд документов и упражнений по специализированным темам [8], таким как: преподавание дисциплин «Конструкционные материалы», «Материалы и проектирование», «Эко-дизайн», «Материалы и устойчивое развитие». Пользователи [9, 10] отметили практическую пользу CES EduPack в получении ABET аккредитации образовательных программ и описали

Рис. 1. Концепция конструктивного выравнивания, используемая Biggs [4]



свой опыт использования CES EduPack в достижении различных результатов обучения. Эти примеры представлены далее.

### Примеры применения в процессе обучения

Программное обеспечение особенно хорошо подходит для выполнения прикладных инженерных проектов или курсовых работ. CES EduPack является передовым инструментом обучения инженерному делу, благодаря применению современных методов выбора материалов. При использовании данного программного обеспечения достижение результатов обучения 1.3 «Углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария» в большинстве курсов и дисциплин становится выполнимой задачей. Поэтому приведенные ниже примеры сфокусированы на других оставшихся четырех результатах обучения (см. рис. 2).

#### Пример 1:

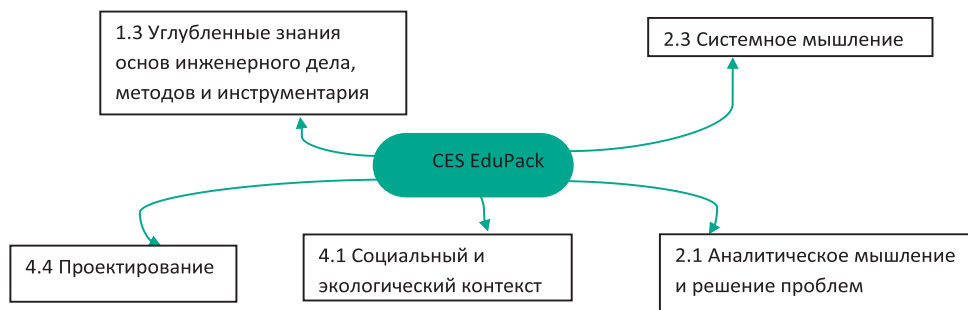
**Механическое проектирование**  
CES EduPack позволяет выбрать материалы и производственные процессы во время проектирования. Этот метод, разработанный на технологическом факультете Кембриджского университета [1, 6, 7], использует рациональный, системный подход, который начинается с постановки задачи (минимизации веса, например, или минимизации затрат) и определения конструктивных ограничений (механических, термических, электрических или требования долговечности). Методология четко изложена с демонстрацией многочисленных примеров,

с решениями и предложениями для доступных в системе проектов.

Конкретный пример приведен профессором Иэсоном (Prof. Eason) из Университета Северной Флориды [9], где CES EduPack был использован при выполнении проектов Capstone проектирования (EML 4551 и 2) в течение нескольких лет. Студентам, работающим в парах, была поставлена задача повторного проектирования и создания горного велосипеда. Им нужно было понять требования и перевести их в область определения целей и ограничений, чтобы затем, используя инструменты, доступные в CES EduPack выбрать материалы соответствующие специфике велосипеда в реальной жизни. У них была возможность легко учитывать различные приоритеты проектирования и рассмотреть, как это могло повлиять на выбор материалов, проигрывая различные сценарии в программном обеспечении, в том числе при рассмотрении противоречивых целей и поиска компромиссных решений в процессе проектирования.

Критерии высокой прочности, низкой плотности, приемлемой стоимости и низкого углеродистого следа были непосредственно учтены с помощью графического выбора объекта программного обеспечения (рис. 3). Это привело к ряду возможных решений, среди которых был вариант велосипеда в бамбуковой оправе, который студенты успешно построили и испытали. Этот пример выполнения проектирования и строительства (создания), а также применения элемен-

Рис. 2 . Результаты обучения CDIO 2.0, достигаемые при помощи EduPack





тов тестирования, моделирования и работы в команде показывает, как CES EduPack может способствовать достижению соответствующих результатов обучения согласно CDIO 2.1 «Аналитического мышление и решение проблем»; 2.3 «Системное мышление»; 4.1 «Социальный и экологический контекст» и 4.4 «Проектирование».

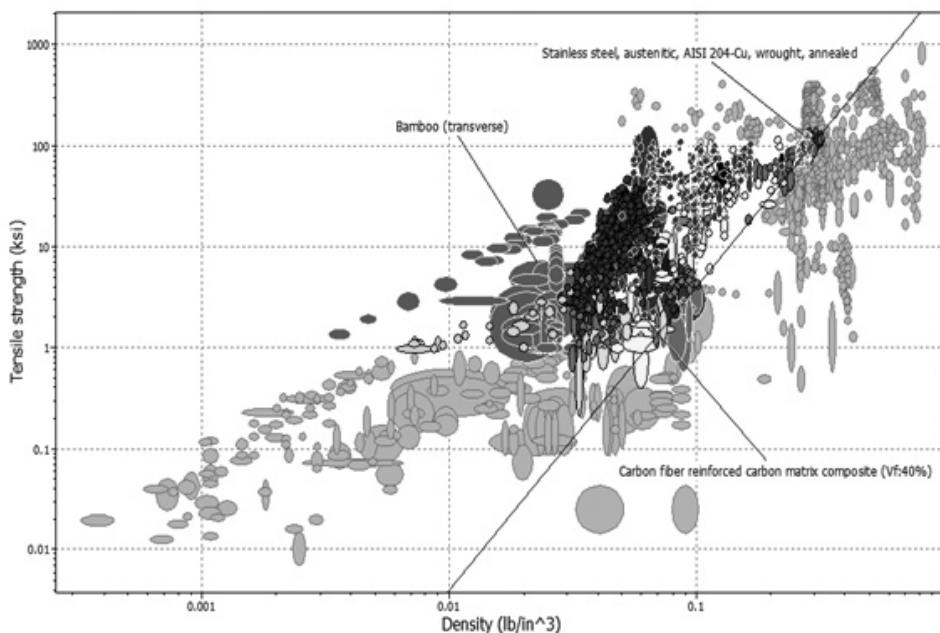
**Пример 2:**

**Инструмент Эко Аудит**

Ответственное техническое проектирование сегодня должно включать анализ воздействия предлагаемой конструкции на окружающую среду.

Эко Аудит инструмент CES EduPack, который позволяет сделать быструю приблизительную оценку жизненного цикла продукта. Модель, используемая в инструменте Эко Аудит, является заведомо простой и принцип ее применения наглядно объясняется в меню помощи, так что студенты могут взаимодействовать, обсуждать и соглашаться или не соглашаться с моделью, а также ее результатами. Данные, использованные при оценке проектов жизненного цикла, как известно, не так значимы по сравнению с данными механических свойств, к

**Рис. 3. Материалы таблицы с сопоставлением бамбука с другими доступными материалами [9]**



чему студенты инженерных специальностей уже привыкли. Этому уделяется особое внимание в меню помощи и предложенных упражнениях, так чтобы студенты могли научиться справляться с неопределенностью. Это означает, что проекты, в которых студенты использовали инструмент Эко Аудит особенно полезны и содействуют достижению результатов обучения 2.1 «Аналитическое мышление и решение проблем» и 2.3. «Системное мышление».

В курсе «Выбор материалов» для механического проектирования (EMA 4507), также из Университета Северной Флориды [9, 12], используется этот инструмент, чтобы проводить обратный инжиниринг смартфона. Структуры и материалы телефона были проанализированы двумя командами, одной поставлена задача добиться максимальной механической прочности, а другой поручено минимизировать потребляемую энергию и выбросы углекислого газа. Эко Аудит

является обязательным для обеих команд.

Кроме того, общий графический вывод CES EduPack (рис. 4) иллюстрирует сравнение потребленной энергии в двух альтернативных проектах. Ситуация проигрывания различных сценариев «А что, если ...» обеспечивает немедленную обратную связь и демонстрирует последствия любого изменения материала в продукте.

Проект создания бамбукового велосипеда, упомянутого в предыдущем примере, также прошел этап Эко аудита (рис. 5) в сравнении с традиционным металлическим велосипедом.

**Пример 3:**

**Анализ устойчивости**

База данных устойчивости и сопутствующие инструменты CES EduPack позволяют студентам изучить широкую цепочку, включая выбор инженерных материалов, справочную

Рис. 4. Инструмент Эко Аудит может быть использован для обратного инжиниринга и разведки

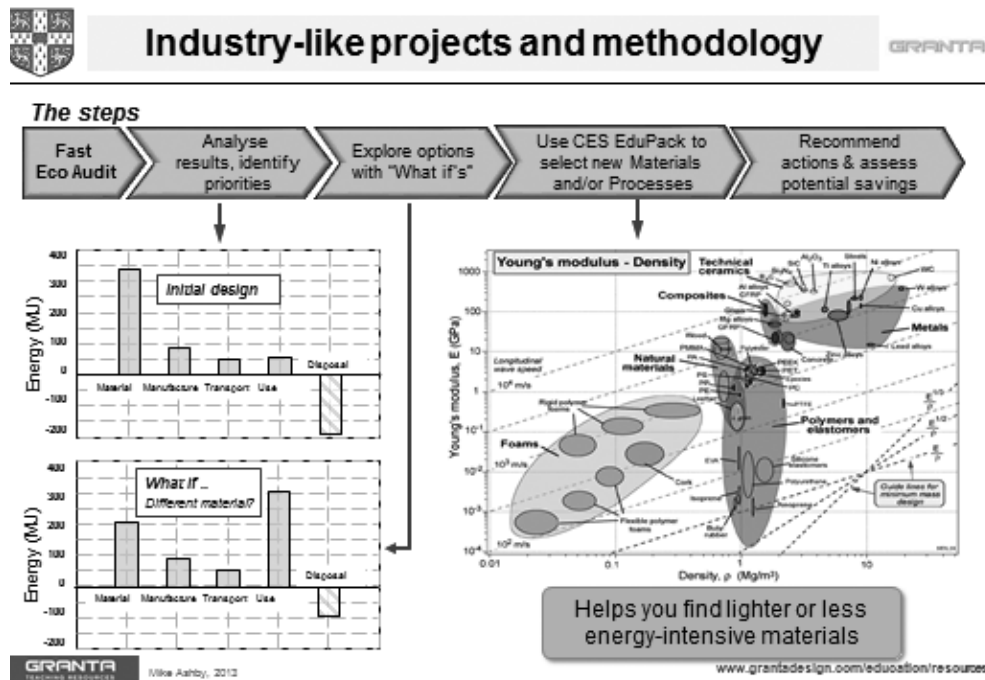
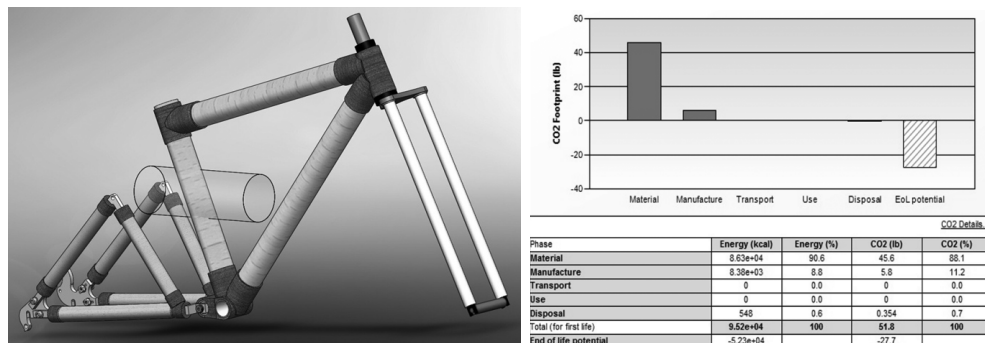


Рис. 5. CAD изображения и Эко Аудит для бамбукового горного велосипеда [9]



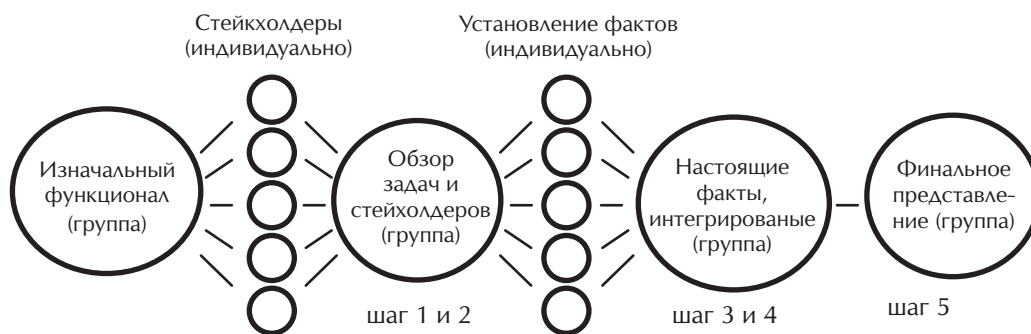
информацию об этической составляющей и производстве, осознание бизнес-рисков, связанных с материалами и с законодательством, их использование и утилизацию. База данных устойчивости включает в себя доступ к данным об экономических, социальных и экологических показателях 210 стран. Этот метод был апробирован в университетах Кембриджа (Великобритания), Урбана (США) и Барселоны (Испания). Пятиступенчатая методология ( см. рис. 6) включает в себя: постановку цели, выявление заинтересованных сторон, фактов, интеграцию и отражение.

Профессор Феррер-Балас (Prof. Ferrer-Balas) из Политехнического университета Каталонии в Барселоне

[11] высказал свое мнение об использовании CES EduPack и базе данных по устойчивому развитию (Основные результаты проекта были представлены в [11]). Целью исследования стал анализ бамбука в качестве строительного материала в Мексике. Студенты стали лучше понимать разбираемый случай, отметив, что только два типа параметров (природные и перерабатываемые) были представлены в слишком упрощенном виде. Понятия человека, природы и производственного капитала были использованы для представления различного вклада материалов / технологий в экологический и социальный аспекты.

Предполагаемые результаты обучения для студентов курса, использу-

**Рис. 6. Методология для проведения пятиступенчатого анализа устойчивого развития**



ющего базу данных устойчивости CES EduPack, обобщены и классифицированы в соответствии с инициативой CDIO в табл. 1.

Более общие вопросы, такие как объем рынка, законодательное регулирование, производственные мощности, общественное признание, затраты были проанализированы благодаря доступу к надежной и согласованной информации в базе данных. Дебаты об устойчивости при выборе материалов готовят студентов к реальной работе в промышленном секторе, и соответствующим вопросам, проблемам и возможностям, в том числе исследованию роли заинтересованных сторон и законодательства. Этот пример демонстрирует достижение достижению результатов 4.1 «Соци-

альный и экологический контекст» и 2.3. «Системное мышление».

**Выводы**

При использовании надлежащим образом для решения соответствующих задач, CES EduPack содействует достижению результатов обучения учебного плана CDIO 2.0, в частности: 1.3, 2.1, 2.3 , 4.1 и 4.4

CES EduPack является передовым средством проектирования, которое используется как в промышленности, так и в научных исследованиях. Этот программный продукт способен внести свой вклад в результаты обучения 1.3 «Углубленные знания основ инженерного дела, методов и инструментария». Встроенные научные заметки, подробно изложенная информация о модели, используемых источниках

**Таблица 1. Результаты обучения курса «Устойчивое проектирование» (собственная оценка )**

|   | Результаты обучения  | Результаты обучения в сравнении с уровнем знаний, навыков и отношений (основано на таксономии Блума и Кратуола) |           |                      |                                   |                                   |                                 | Результаты обучения в сравнении с наиболее распространенными стандартами (критериями) аккредитации |          |  |
|---|--|---|-----------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|----------|--|
|   |  | Знания  | Понимание | Применение и анализ  | Системность, креативность, Оценка | Приобретение, отдача и оценивание | Сравнение, соотношение и синтез | Стандарт   |          |  |
|   |  | Знания  | Навыки    | Отношение и ценности |                                   |                                   | EUR-ACE                         | ABET   | CDIO     |  |
| 1 | Знать и понимать основы концепции устойчивого развития сквозь призму подхода капитала  | ●   | ●         |                      |                                   | ●                                 | 1.2, 1.4                        | a,j  | 1.2      |  |
| 2 | Понимать всю сложность создания и развития технологий устойчивого развития в силу различия определений и условий и уметь объяснять их на примере                   | ●   | ●         |                      |                                   | ●                                 | 1.5, 5.5, 5.7                   | f,h  | 2.3, 4.1 |  |
| 3 | Проводить системный анализ устойчивого развития в четыре этапа согласно методологии  |   |           | ●                    |                                   | ●                                 | 2.2, 2.4                        | b,k  | 2.2, 2.3 |  |
| 4 | Интегрировать междисциплинарные данные при решении проблемы  |   |           | ●                    | ●                                 | ●                                 | 5.5                             | e  | 2.1      |  |
| 5 | Определять все заинтересованные стороны, учитывая противоречивые социально-экономические аспекты и выявлять их интересы и перспективы                              |   |           | ●                    |                                   | ●                                 | 5.4                             | J  | 4.1      |  |
| 6 | Находить и сравнивать информацию в различных базах данных (особенно SUSTAIN) и сети интернет о материалах, технологиях, нормативных документах, касающихся проекта |   |           | ●                    |                                   | ●                                 | 4.1, 4.4, 4.6                   | b  | 2.2      |  |
| 7 | Строить диаграммы, используя базу данных SUSTAIN и представлять результаты разным экспертам и аудиториям   |   |           |                      |                                   | ●                                 | 6.2                             | g  | 3.2      |  |
| 8 | Работать в команде над выполнением проекта   |   |           | ●                    | ●                                 | ●                                 | 6.1                             | d  | 3.1      |  |
| 9 | Оценивать варианты развития устойчивой технологии  |   |           |                      |                                   | ●                                 | 6.4                             | h  | 2.3, 2.4 |  |

данных, а также система уведомления о ситуации неопределенности призваны упростить использование программы во время аудиторных занятий и самостоятельной работы. Это приводит к лучшему развитию аналитического мышления и способствует решению задач 2.1.

CES EduPack преимущественно используется в контексте системы (например, производственной системы). Баланс в рамках системы при выборе материала, проведении Эко Аудита или выполнении проекта по устойчивому проектированию помогает студентам приобрести навыки, входящие в 2.3 «Системное мышление». Такие инструменты как ЭкоАудит и база данных устойчивости программного обеспечения предоставляют уникальную возможность проведения со студентами исследования устойчивости продуктов и технологий, с последующим обсуждением мнений

как в 4.1 «Социальный и экологический контекст».

Программный продукт CES EduPack, изначально созданный для поддержки преподавания курсов и дисциплин механического конструирования, со временем значительно расширил свою сферу компетенции. Процесс проектирования и способы выбора материалов, подробно описанные во многих книгах, в дополнении с упражнениями и технической документацией способствуют достижению результатов обучения 4.4 «Проектирование».

CES EduPack поддерживает активный, творческий и практико-ориентированный подход обучения, помогая студентам при решении сложных междисциплинарных задач. При условии наставнического руководства преподавателя, этот программный продукт помогает подготовить студентов к решению профессиональных задач на реальных предприятиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. CES EduPack [Electronic resource]//Granta Design: the official site – Cambridge, 2013 – URL: <http://www.grantadesign.com/education/>, free.
2. Edward F. Crawley et al., The CDIO Syllabus v2.0 An Updated Statement of Goals for Engineering Education [Electronic resource]//Proceedings of the 7th International CDIO Conference, Technical University of Denmark, Copenhagen, June 20–23, 2011 (usage date: 01.11.2013).
3. The CDIO Initiative//CDIO: the official site, Gotthenburg, 2013 – URL: [www.cdio.org](http://www.cdio.org), free.
4. Biggs J. Teaching for Quality Learning at University, 2:nd ed., The Society for Research into Higher Education and Open University Press, Berkshire: England, 2003.
5. Ashby M. F., Shercliff H. and Cebon D. Materials: Engineering, Science, Processing and Design (3rd edition) Elsevier, 2014.
6. Ashb M.F. Materials Selection in Mechanical Design (4th edition) Butterworth Heinemann, 2011.
7. Ashby M.F. Materials and the Environment: Eco-informed Materials Choice (2:nd ed), 2013.
8. Ashby M.F. The CES Sustainability Database, A White Paper Granta Design, Cambridge, 2013.
9. Eason P. Achieving ABET Outcomes 'h' through 'k' Using CES EduPack Eco Audit, Proceedings of the 4:th North American Materials Education Symposium, URL: <http://www.materials-education.com>, free, 2013.
10. Sharif Ullah, A. M. M., Significance of Materials Selection Tools in Undergraduate Engineering Education, Proceedings of JSEE Annual Conference, 2011, Sapporo, Sept. 9, 2011.
11. Ferrer D-B. Proceedings of the Rethinking the Engineer EESD Conference, Proceedings, Paper 25, 2013.
12. Eason P. WebSeminar, [Electronic resource], Supporting accreditation criteria for engineering programmes, URL: <http://www.grantadesign.com/education/events/2013/us-eason-video.htm>, free, 2013.



# Понятия «риск-менеджмент» и «риск менеджмента» как феномен дополнительного профессионального образования

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
Н.В. Самсонова, Е.С. Минкова



Н.В. Самсонова



Е.С. Минкова

В статье рассматривается понятие затрудненной профессиональной среды как обязательный объект усвоения в системе дополнительного профессионального образования, анализируются риски предметной и социальной подсистем профессиональной среды как особый класс рисков профессиональной микросреды, определяются понятия «риск-менеджмент» и «риск менеджмента», которые являются концептуальной основой для разработки образовательных программ дополнительного профессионального образования.

**Ключевые слова:** профессиональная среда, затрудненная профессиональная среда, «риск-менеджмент», «риск менеджмента», программы дополнительного профессионального образования руководителей организаций.

**Key words:** professional environment, embarrassing professional environment, “risk-management” and “risk of management”, educational programs of supplementary professional education.

Дополнительное профессиональное образование вносит значительный вклад в развитие кадрового инновационного потенциала, поскольку функционально обеспечивает компенсаторные и прогностические образовательные потребности работающих специалистов. Названные образовательные потребности актуализируют нужды в «устранении пробелов в базовой профессиональ-

ной подготовке, внесении корректив в их теоретические знания, умения и практический опыт, ... развитии способности предвидеть будущие проблемы профессиональной деятельности, разрабатывать опережающие конструктивные модели их разрешения, предусматривать последствия принимаемых решений» [4, с. 288-289].

Какие факторы и условия объективируют компенсаторные и

прогностические образовательные потребности? По нашему мнению, содержание среднего и высшего профессионального образования, в большей степени сориентированное на максимально быстрое вхождение выпускников в профессиональную сферу, на реализацию ключевых видов профессиональной деятельности, ограничено и социальным заказом и ресурсами для формирования целостной картины профессии. Только в процессе приобретения профессионального опыта, сознанию работника открываются новые, ранее не осмысленные, трудовые реалии. Острому осмыслению подвергаются конкретные производственные ситуации, отношение к которым не было сформировано в рамках какой-либо профессиональной компетентности. Таким образом, затрудненная профессиональная среда является стимулом объективации компенсаторной и прогностической образовательных потребностей и, следовательно, должна рассматриваться обязательным объектом усвоения в системе дополнительного профессионального образования.

Затрудненная профессиональная среда представлена системой трудных ситуаций деятельности работника. Системность определяется иерархией ситуаций, степенью угроз и опасностей, затрудняющих решение задачи, заключенной в ситуации. Принимая во внимания существующее множество типологий и классификаций трудных ситуаций, разработанных в социальной психологии, конфликтологии, психологии труда и профессиональной деятельности, иерархию ситуаций затрудненной профессиональной среды логичнее объяснять посредством двух явлений: во-первых, «профессиональная среда», а именно ее элементы и связи между ними; во-вторых, «возрастающая опасность решения задач» как основание для типологизации ситуаций затрудненной профессиональной среды.

Профессиональная среда, по мнению А.К. Марковой, есть «совокупность предметных и социальных условий труда. Предметная подсистема – это сам предмет труда, средства, орудия труда, это объективно необходимые действия и операции, а также объективно заданные извне системы организации и иерархических отношений. Социальная подсистема – это межличностные отношения, субъективное восприятие и осознание самими участниками разных сторон труда» [3, с. 104]. Трудные ситуации деятельности, характеризующиеся нарушением соответствия между требованиями деятельности, возможностями работника и условиями труда, различаются как проблемные, критические (аварийные) и экстремальные ситуации [1, с. 211]. Особую группу представляют собой ситуации риска (ситуации возможной опасности). Они имманентно существуют на всех уровнях возрастающей опасности (преград) решения задач, так как действие факторов неопределенности есть сущностный признак трудной ситуации. По нашему мнению, риски предметной и социальной подсистем профессиональной среды (риск, связанный с определенностью и/или наличием предмета труда, средств и орудий труда; риск стандартов и качества действий и операций; риск дисбаланса трудового поста работника и т.п.) составляют собой класс рисков профессиональной микросреды. Именно эта часть рисков представляет собой объем и содержание понятия «риск-менеджмент». Такая комбинация слов «менеджмент» и «риск» объединяет «стратегию, процессы, людей, технологии и навыки для оценки и управления факторами неопределенности, с которыми сталкивается предприятие в процессе создания стоимости» [2, с.15]. Профессиональная сфера обогатилась новой профессией риск-менеджера, а профессиональная педагогика получила социальный заказ

на разработку профессиональных образовательных программ.

Система дополнительного профессионального образования руководящих кадров, отвечая на их компенсаторные и прогностические образовательные потребности, разрабатывает гибкие, интенсивные и ускоренные образовательные программы, направленные на развитие рискологической культуры руководителя. В качестве концептуальной основы для таких программ выступает понятие «риск менеджмента», раскрывающее целенаправленные управленческие действия и операции, направленные на профилактику ошибок управленческого решения,

содержащих в себе рисковые ситуации целеполагания, прогнозирования, планирования, стимулирования, контроля и оценки, то есть всех этапов процесса менеджмента, понимаемого как процесс управления человеческим фактором в целях эффективности трудового поведения работников.

Понятия «риск-менеджмент» и «риск менеджмента» являются концептуальной основой для разработки образовательных программ профессионального образования: первое – для бакалавров и магистров по направлению «риск-менеджмент»; второе – для программ дополнительного профессионального образования руководителей организаций, учреждений и предприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анцупов А.Я. Конфликтология: учеб. для вузов / А.Я. Анцупов, А.И. Шипилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 2004. – 591 с.
2. Бартон Т. Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли им заниматься / Т. Бартон, У. Шенкир, П. Уокер. – М., 2003. – 208 с.
3. Маркова А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М., 1996. – 308 с.
4. Педагогика профессионального образования: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / Е.П.Белозерцев, А.Д. Гонеев, А.Г. Пашков [и др.]. – М., 2004. – 368 с.



# Инструменты и индикаторы для динамической, инновационной и оптимизированной образовательной программы

Университет Кайен (ENSICAEN, Grande Ecole, Caen), Франция  
S. Flament

В статье представлены таблицы и индикаторы, позволяющие провести быстрый анализ и сравнение образовательных программ. Среди них матрица компетенций, при помощи которой можно проверить достигнуты ли задачи, поставленные образовательной программой. В дополнение к анализу образовательной программы, рассмотрены преимущества, ограничения и возможности, предоставляемые инновационным учебным процессом, включающим проектно-организованное обучение, обратное проектирование и онлайн курсы.

**Ключевые слова:** матрица компетенций, обратное проектирование, онлайн курсы, инновационный учебный процесс.

**Key words:** matrix of competences, Reverse engineering, Online courses, Innovative learning process.

## Введение

Любая образовательная программа должна разрабатываться в соответствии с задачами, касающимися:

- целевого профиля выпускников, их краткосрочной и долгосрочной профессиональной деятельности и быстрой адаптации;
- требований и ожиданий промышленности и общества;
- стратегии университета;
- стратегии государства.

Потребности общества и предпочтений, отношение и точка зрения студентов постоянно меняются. Современные технологии обеспечивают очень быстрый доступ к данным во всем мире, предоставляют новые образовательные инструменты, но в тоже время оказывают значительное влияние на время, доступное студен-

там для того, чтобы по-настоящему сосредоточиться, а также получить и запомнить (усвоить) информацию. Поэтому любая образовательная программа должна быть как динамичной, так и инновационной. Учитывая необходимость вузов соответствовать требованиям системы аккредитации, бюджетные ограничения и нежелание академического сообщества быстро принимать изменения или недостаточную мотивацию для интегрирования новых инструментов или процессов обучения, разработка и реализация любой образовательной программы, действительно, представляет собой оптимизированный процесс управления многими параметрами или ограничениями. В данной статье представлены матрица



S. Flament

компетенций и показатели, позволяющие провести анализ и сравнение образовательной программы. Рассмотрены Сильные и Слабые стороны, Возможности и Угрозы (SWOT анализ) учебного процесса, основанные на проектно-организованном обучении (PBL) и методе обратного проектирования (REL). В третьей части, описаны возможности, предоставляемые онлайн курсами, четвертая часть посвящена выводам.

### **I - матрица компетенций и комплексный анализ образовательных программ**

Независимо от уровня образования, учебный план должен обеспечить знания и профессиональные / технические компетенции, необходимые для ведения деятельности в определенной области (химия, связь, транспорт, энергетика, банковское дело ...) и на определенной должности (эксперт, менеджер, проектировщик, предприниматель ...) [2, стр. 5]. Матрица компетенций, представленная на рис. 1, позволяет проанализировать, процесс формирования компетенций в каждом модуле учебного плана, и является удобным способом идентификации недостающих компетенций. Таким образом, появляются некоторые возможности для внесения изменений в образовательную программу. Также данная матрица является ценным инструментом для обеспечения внешних коммуникаций. Кроме того, матрица полезна для выпускников, особенно на этапе собеседований при поиске работы: студенты знают список компетенций, которые перечислены в матрице, и в состоянии назвать и подтвердить свои навыки. Данная матрица компетенций в большей степени сфокусирована на содержании образовательной программы и должна быть дополнена другими таблицами, отражающими мониторинг формы обучения (классическая форма организации учебного процесса, инновационная форма организации учебного процесса, как например, проектно-организованное обучение (PBL см. II) или онлайн курсы (см. III), стажировки ...)

и связанными с получением каждого навыка. Также необходимо отметить и многие другие показатели, которые позволяют сравнивать структуры образовательных программ во всем мире и осуществлять обмен передовым опытом. Среди них такие показатели, как: доля представителей промышленности в общем числе профессорско-преподавательского состава, доля учебных курсов, читаемых на английском языке, доля PBL, доля онлайн курсов, доля гуманитарных дисциплин, доля стажировок, число предпринимателей среди выпускников.

### **II - SWOT-анализ проектно-организованного обучения (PBL) или обратного проектирования (REL)**

Проектно-организованное обучение является очень продуктивным для студентов. В процессе обучения им необходимо проявлять инициативу, использовать наиболее эффективным образом свои знания и навыки, сотрудничать и общаться с другими людьми. Это введение в «реальный мир», профессиональный метод работы в компаниях. Проектно-организованное обучение подходит для содействия и побуждения к приобретению фундаментальных или специальных знаний и навыков, но меньше подходит для их приобретения. «Классический» учебный процесс (лекция / упражнения / лабораторные работы) является в данном случае эффективным и выгодным с точки зрения времени, необходимого для приобретения этих фундаментальных или специальных знаний и навыков.

Метод обратного проектирования может быть реализован при проектно-организованном обучении. В этом случае, обычный набор навыков в области межличностного общения, управления и предпринимательской экосистемы, приобретаемый при использовании PBL, дополняется знаниями и навыками, касающимися интеллектуальной собственности и стратегии, этики и даже государственной политики в отношении защиты национальных экономических интересов.

**Рис.1** Пример матрицы компетенций. Навыки отражены в основном поле (верхней строке). Если учебный модуль ориентирован на формирование одного навыка, в соответствующей ячейке указывается значение единица. Для каждого модуля, подсчитывается общее количество формируемых навыков и для каждого навыка рассчитывается общее количество модулей, направленных на формирование данного навыка. Навыки могут быть легко адаптированы к любой образовательной программе. Некоторые навыки, характерные (общие) для любого учебного плана можно найти в [1] и [2].

|                        | Анализ   | Метод  | Концепция / Создание / Инновация   | Гуманитарные науки   | Особые умения в специализированной области. Например: инженер-ядерщик |  |   |   |  | Итого                                      |   |
|------------------------|--|--|--|--|---|--|---|---|--|--|---|
|                        |  |  |  |  | Управление реактором с водой под давлением                            | Модернизация нейтральной физики на атомной установке | Обеспечение безопасности ядерной установки  | Мобильность и способность саморазвиваться и улучшение окружающей среды / Работа в разнотипной и многофункциональной команде | Работа в команде и общение                           |  | Само-оценка, оценка своего участия и участия коллег |
| Программы              | Функциональный анализ проблемы и сегментация на аппаратно- или программнозависимые функции | Понимание физических процессов, задействованных в системе<br>Критический анализ ситуации, решение, обоснование<br>Функциональный анализ проблемы и сегментация на аппаратно- или программнозависимые функции | Составление плана работы с учетом доступных ресурсов (людей, умений) и технической спецификации проекта<br>Анализ и вычисление затрат и рисков<br>Разработка или усовершенствование метода избежания или определения возможной ошибки / Разработка тестов для проверки решения и проверки спецификации<br>Объединение и разработка ресурсов, знаний и умений для инновации | Выгоды, преимущества и риски предпринимательства / Разработка стратегии в отношении интеллектуальной собственности<br>Разработка аппаратного или программного решения, хорошо подходящего для презентации новых потребностей, требований или стандартов / Модернизация<br>Определение детализированных функциональных и технических спецификаций | Работа в команде и общение  | Само-оценка, оценка своего участия и участия коллег  | Мобильность и способность саморазвиваться и улучшение окружающей среды / Работа в разнотипной и многофункциональной команде | Обеспечение безопасности ядерной установки  | Модернизация нейтральной физики на атомной установке | Управление реактором с водой под давлением | Итого   |
| Обязательные программы |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |   |
| Научная дисциплина 1   | 1  |  |  | 1  |   | 1  |   |   |  |  | 3   |
| Научная дисциплина 2   | 1  | 1  |  | 1  | 1   |  | 1   |   | 1  |  | 7   |
| Научная дисциплина 3   | 1  |  |  | 1  |   |  |   |   |  |  | 3   |
| Иностранный язык       | 1  |  |  |  | 1   | 1  | 1   |   |  |  | 5   |
| Трудовое право         | 1  |  |  | 1  |   | 1  |   |   |  |  | 4   |
| Этика                  |  |  | 1  |  |   | 1  |   |   |  |  | 2   |
| Проект                 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1  | 1   | 1   | 1  | 1  | 11  |
| Интернатура            | 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 1  | 1   | 1   | 1  | 1  | 15  |
| Предметы по выбору     |  |  |  |  |   |  |   |   |  |  |   |
| Предмет 1              | 1  | 1  |  | 1  |   |  |   | 1   | 1  | 1  | 6   |
| Предмет 2              |  | 1  | 1  | 1  |   | 1  |   | 1   | 1  | 1  | 7   |
| Итого                  | 4  | 6  | 5  | 1  | 4   | 4  | 3   | 3   | 8  | 4  | 4   |

Подводя итог, SWOT-анализ PBL и REL может быть представлен в следующем виде.

| Преимущества  | Недостатки   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Мотивация студентов и конкуренция</li> <li>■ Обеспечение доверия к студентам</li> <li>■ Мобилизация знаний и компетенций из различных модулей</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Меньше подходит или является менее эффективным для приобретения фундаментальных/специальных навыков, в отличие от классических метода обучения (лекции / упражнения / лабораторные работы)</li> <li>■ Трудоемкий (требует больше времени) из-за необходимости организации и управления проектами</li> </ul> |
| Возможности   | Угрозы   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Может быть связан с другими гуманитарными модулями: управление проектами, коммуникация, интеллектуальная собственность, этика, командная работа...</li> <li>■ Развитие сотрудничества с промышленностью: проект может быть предложен компании</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Студенты могут «спрятаться» за спинами других</li> <li>■ Научно-технические знания и навыки могут быть не использованы или не сформированы из-за разделения задач и заданий между студентами</li> </ul>   |

34

### III - Онлайн курсы: возможности и риски

Массовые Открытые Онлайн Курсы (MOOCs) предоставляют пользователям (студентам или даже профессионалам, желающим обновить свои знания) все больше новых возможностей пройти обучение и даже получить кредиты от престижных университетов. Список доступных курсов, предложенный "Coursera" [3] на данный момент самый крупный благодаря сотрудничеству многих университетов по всему миру. Многие ведущие университеты также делают значительные инвестиции в развитие EDX [4] и во многих странах создаются цифровые платформы для разработки MOOCs [5, 6]. Для университетов, предлагающих ресурсы MOOCs, одним из признаков окупаемости является известность, реклама, имидж университета адаптированный к поколению "Z" или «цифровое поколение» [7]. MOOCs также предоставляют возможность для выхода на новый рынок, связанный с образованием и специальными платформами. MOOCs включают процесс оценки, поэтому одним из требований предъявляемых пользователям является отправка в установленные сроки выполненных работ на проверку. MOOCs транслируются в определенную дату и время, таким об-

разом пользователи должны подключиться к платформе в соответствии с фиксированным графиком. Однако некоторые университеты реализуют MOOCs в более гибком формате. В этом случае, бесплатные онлайн курсы и соответствующие раздаточные материалы доступны для просмотра в любое время [8, 9]. Такого рода массовые курсы отвечают представлениям сегодняшних и будущих студентов и относятся к технологии, которая позволяет получить высокоскоростной доступ к данным в любом месте в любое время. Это означает, что преподаватели могут записать свою лекцию, выложить ее на платформу, а затем принять решение о замене части своих аудиторных лекций на онлайн сессию вопросов / ответов, после того, как студенты заранее прослушали лекции на своих планшетах в удобное для них время. Экзамен может все еще быть организован традиционным путем, как и раньше (что гарантирует, что студенты прослушают и изучат лекцию). Однако подобные лекции не заменят лабораторные занятия в учебном плане, так как многие из них (особенно те, что требуют специальные технические средства и оборудование) не могут быть реализованы посредством MOOCs и онлайн курсов. Лабораторные занятия представляют собой очень эффективный

метод обучения, время для прямого общения, придающие особую ценность учебному процессу. Подобные открытые онлайн лекции, встроенные в образовательную программу, но не требующие оценки или сертификации процесса, довольно легко могут быть реализованы и потому могут быть легко разработаны совместно с университетами-партнерами. Они также предоставляют студентам возможность пройти обучение на разных языках или прослушать лекцию высококлассного эксперта. Эти лекции также могут быть интегрированы в учебный план программ повышения квалификации или дистанционного обучения.

### Заключение

Учебный план и учебный процесс зависят от многих параметров: культуры и традиций, связи с промышленностью, потребностями общества, развития технологий..... Выбор содержания учебных модулей определяется набором знаний и целевыми компетенциями... Матрица

компетенций может помочь в выборе наиболее подходящих модулей или для их преобразования. Проектно-организованное обучение было апробировано много лет назад и в настоящее время используется в учебных планах большинства образовательных программ. Глобальный и быстрый доступ к данным требует от академического сообщества адаптации к этой технологии и ее наиболее эффективное использование. Доля учебного процесса с использованием PBL и онлайн курсов должна быть установлена в соответствии с заявленными результатами обучения (навыками), с точки зрения повышения самостоятельной инвестиции студентов в образование и учитывая, конкурентную борьбу между вузами не только в области научных исследований, но и привлечении (набора) студентов. Частично их привлекательность зависит от имиджа и способности быстро адаптироваться к инновационным процессам обучения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. The CDIO syllabus v2.0 / E. F. Crawley, W.A. Lucas, J. Malmqvist, D.R. Brodeur // Proc. 7<sup>th</sup> Int. CDIO Conf. / Tech. Univ. of Denmark, Copenhagen, June 20–23, 2011. – [Copenhagen, 2011]. – 13 p. – URL: [http://www.cdio.org/files/project/file/cdio\\_syllabus\\_v2.pdf](http://www.cdio.org/files/project/file/cdio_syllabus_v2.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
2. Chuchalín A. RAEE accreditation criteria and CDIO syllabus: Comparative analysis // Proc. 8<sup>th</sup> Int. CDIO Conf. / Queensland Univ. of Technology, Brisbane, July 1–4, 2012. – [Brisbane], 2012. – 9 p. – URL: [http://www.cdio.org/files/document/file/raee\\_accreditation\\_criteria\\_and\\_cdio\\_syllabus\\_comparative\\_analysis\\_.pdf](http://www.cdio.org/files/document/file/raee_accreditation_criteria_and_cdio_syllabus_comparative_analysis_.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
3. Courses // Coursera: the offic. site. – [S. I., 2013]. – URL: <https://www.coursera.org/courses>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
4. Schools // EdX [consortium]: the offic. site. – Cambridge, Ma, 2013. – URL: <https://www.edx.org/schools>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
5. FUN: France Universitet Numerique: the offic. site / Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. – [S. I.], 2013. – URL: <http://www.france-universite-numerique.fr/>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
6. Massive Open Online Course // Wikipedia, the free encyclopedia: site. – [S. I.], 2013. – URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Massive\\_open\\_online\\_course](http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
7. Generation Z // Wikipedia, the free encyclopedia: site. – [S. I.], 2013. – URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Generation\\_Z](http://en.wikipedia.org/wiki/Generation_Z), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
8. Cours // OC: OpenClassrooms: the offic. site. – Paris, 1999–2013. – URL: <http://fr.openclassrooms.com/cours>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
9. Canal-U: la webtv de l'enseignement supérieur: the offic. site. – [S. I.], 2000–2012. – URL: <http://www.canal-u.tv/>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).



# Интеллектуальный анализ данных в задачах управления качеством образовательного процесса



Г.Ж. Солтан



С.С. Смаилова



И.М. Увалиева



А.К. Томилин

*Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева*  
**Г.Ж. Солтан, С.С. Смаилова, И.М. Увалиева**  
*Национальный исследовательский Томский политехнический университет*  
**А.К. Томилин**

**Предложена модель системы интеллектуального анализа данных (ИАД) применительно к образовательному процессу вуза. Проанализированы возможности ИАД с учетом специфики образовательной сферы, описан опыт его применения.**

**Ключевые слова:** образовательный процесс, система менеджмента качества, анализ данных.

**Key words:** educational process, quality management system, data analysis.

Для эффективной работы системы менеджмента качества вуза необходимо создание информационной среды, которая позволяет управлять процессом сбора и анализа данных. Информационная среда вуза – это проекция бизнес-процессов вуза на область информационных технологий. Как указано в [1], система менеджмента качества любого вуза не может считаться полной и эффективной, если в ней не применяются инструменты, позволяющие осуществлять мониторинг образовательного процесса с использованием информационных технологий.

Таким образом, целью исследования является применение методов интеллектуального анализа данных

(ИАД) в задачах управления качеством образовательного процесса.

Одним из восьми принципов международного стандарта ИСО 9000 [2] является подход к принятию решения на основе фактов. Реализация данного принципа требует, прежде всего, измерения и сбора достоверных и точных данных, относящихся к поставленной задаче. Сбор и последующий анализ данных предполагает владение знаниями и применение специальных методов. Одним из таких методов является интеллектуальный анализ данных, позволяющий получать более интересные данные, нежели средние показатели [3].

Интеллектуальный анализ данных образовательного процесса позволяет решать следующие задачи:

- выявления кластеров студентов, являющихся группой риска по успеваемости;
- оперативный анализ больших объемов данных (например, результатов текущего и итогового контроля успеваемости) и обнаружение отклонений от нормального хода процесса;
- обнаружение проблемных ситуаций в учебном процессе и выявление их причин;
- анализ накопленных данных с целью совершенствования образовательного процесса.

Специфика анализа данных в сфере образования заключается в том, что большинство подобных задач подразумевают построение моделей, которые раскрывают закономерности в имеющихся данных. Поэтому наиболее востребованными являются описательные модели интеллектуального анализа, которые способствуют глубокому пониманию анализируемых данных. Ключевой момент в таких моделях – легкость и прозрачность результатов для восприятия человеком. Возможно, обнаруженные закономерности являются специфической чертой именно конкретных исследуемых данных и больше нигде не встретятся, но это все равно может быть полезно и потому должно быть известно. К такому виду задач относятся кластеризация и поиск ассоциативных правил [4].

В настоящее время в сфере образования задача прогнозирования имеет меньший вес, чем задача описания. Это связано с тем, что сама система образования изменяется достаточно быстрыми темпами и имеется значительное число косвенных факторов.

Для эффективной реализации интеллектуального анализа данных существует свободно распространяемые программные продукты в виде исходного кода реализации популяр-

ных алгоритмов, самостоятельные приложения (SAS Enterprise Miner, Poly Analyst, Deductor, RapidMiner), а также средства, интегрированные в СУБД (Oracle Data Mining, SQL Server Analysis Services).

Использование готовых алгоритмов, в виде исходного кода, очень трудоемко, а в случае применения самостоятельных приложений информационная система выполняет выборку и очистку данных в оперативном режиме, и экспорт данных осуществляет в формате, который приемлем для внешнего инструментального средства. Далее все манипуляции с данными, такие, как визуализация и применение метода анализа, происходят отдельно от информационной системы. На наш взгляд, наиболее подходящим способом является средство, интегрированное в СУБД. Преимуществами такого подхода являются:

- возможность объединения разнородных данных;
- использование встроенных средств подготовки данных к интеллектуальному анализу;
- выбор и применение различных алгоритмов ИАД;
- сохранение и повторное использование моделей;
- возможность сравнительного анализа эффективности различных моделей.

Для реализации задач управления качеством образовательного процесса разработана информационно-аналитическая подсистема образовательного портала ВКГТУ им. Д. Серикбаева, которая позволяет проводить анализ с привлечением средств Data Mining [6]. В данной подсистеме реализованы следующие процессы и функции:

- сбор статистических данных образовательного процесса;
- создание многомерной базы данных ИАД;
- консолидация данных, поступающих из различных источников в базу данных информационно-

аналитической подсистемы, его ведение и использование для проведения оперативного и интеллектуального анализа;

- реализация ИАД;
- подготовка и предоставление аналитику (или представителю руководства) результатов ИАД;
- администрирование прав доступа пользователей к информационным ресурсам информационно-аналитической подсистемы.

Для экспериментальной обработки данных в модуле «Оперативный и интеллектуальный анализ данных» сформированы 168 066 записей за 2009-2013 годы. Из них «Обучающий

набор» составил 100 839, «Тестовый набор» – 40 336, «Данные для прогноза» – 26 891 записей.

Для анализа использованы следующие инструменты ИАД:

- алгоритм дерева принятия решений;
- алгоритм нейронной сети;
- упрощенный алгоритм Байеса;
- алгоритм кластеризации;
- алгоритм логистической регрессии [5].

Модель ИАД определяет, какие комбинации значений входных переменных приводят к высокой успеваемости, а какие – к низкой, что позволяет выделить группы риска среди студентов.

38

Рис. 1. Окно с фрагментом дерева решений, для каждого узла можно просмотреть вероятность для варианта (сдал/не сдал)

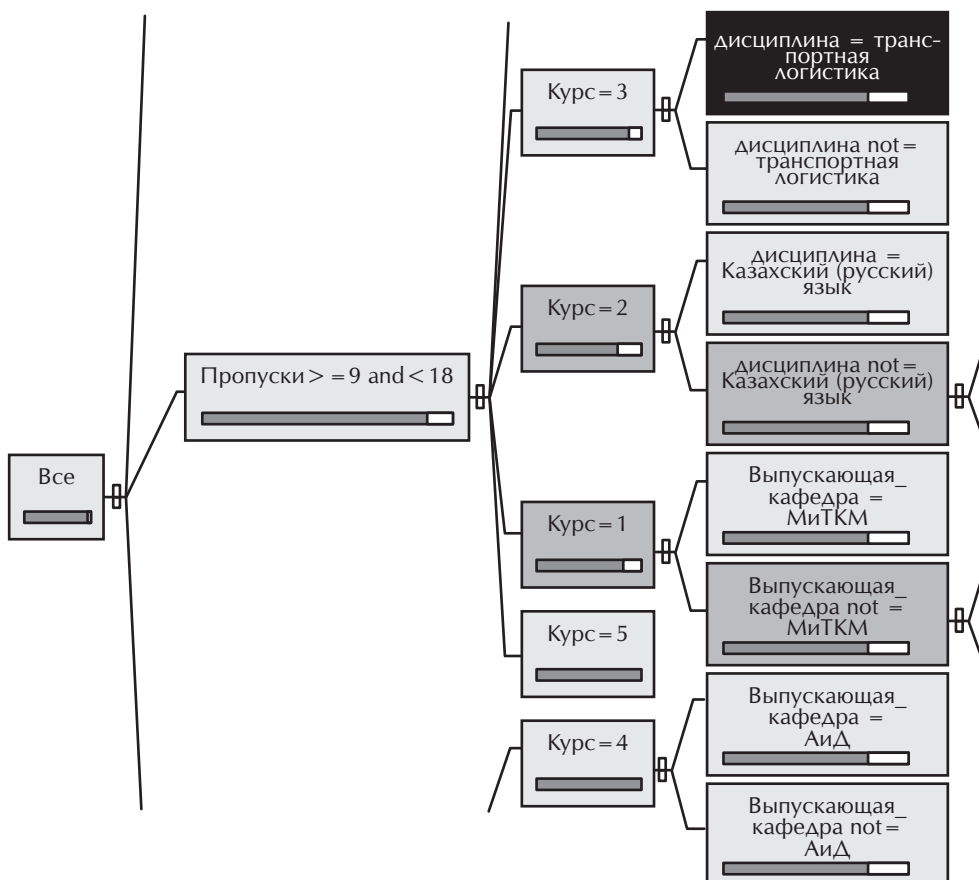




Рис. 2. Результаты алгоритма построения сети зависимостей для дерева решений

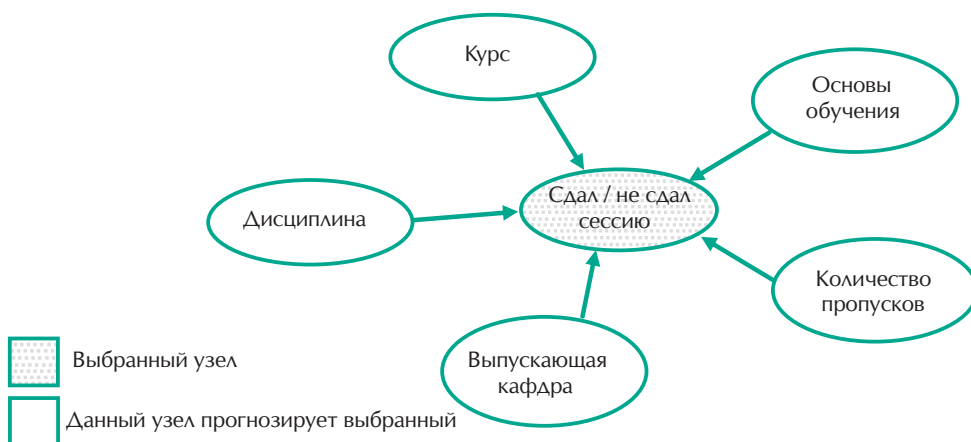


Рис. 3. Результаты классификации с помощью алгоритма нейронной сети

| Атрибут             | Значение  | Не сдал    |
|---------------------|---|------------|
| Дисциплина          | История экономических учений                    | ██████████ |
| Специальность       | 50304   | ██████████ |
| Дисциплина          | Деньги, кредит, банки                           | ██████████ |
| Дисциплина          | Статистика                                      | ██████████ |
| Дисциплина          | Транспортная логистика                          | ██████████ |
| Дисциплина          | Компьютерная обработка экономической информации | ██████████ |
| Специальность       | 50724   | ██████████ |
| Специальность       | 5В090100  | ██████████ |
| Специальность       | 5В050700  | ██████████ |
| Дисциплина          | Основы электротехники                           | ██████████ |
| Выпускающая_кафедра | ЭП  | ██████████ |
| Специальность       | 5В050900  | ██████████ |
| Специальность       | 5В050600  | ██████████ |
| Специальность       | 5В050800  | ██████████ |
| Специальность       | 50806   | ██████████ |
| Факультет           | ФМТ   | ██████████ |
| Специальность       | 50507   | ██████████ |
| Специальность       | 50508   | ██████████ |
| Дисциплина          | Финансовые рынки и посредники                   | ██████████ |
| Дисциплина          | Дополнительные главы математики                 | ██████████ |

Далее представлены результаты моделирования данных образовательного процесса. На рис. 1 представлены результаты классификации на основе алгоритма дерева решений.

На рис. 2 представлено окно с изображением сети зависимостей для дерева решений, где выявлены факторы, влияющие на результаты сессии.

По результатам алгоритма построения сети зависимостей для дерева решений были выявлены следующие основные факторы, влияющие на результаты сессии: дисциплина, выпускающая кафедра, количество пропусков, основы обучения и курс. Самым сильным является фактор «Пропуски».

На рис. 3 представлены результаты ИАД на основе алгоритма нейронной сети.

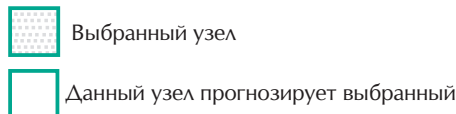
Результаты классификации с помощью алгоритма Байеса представлены на рис. 4. Как видно из отчета сравнения атрибутов на основе алгоритма Байеса, на «не сдачу сессии», в наибольшей степени, влияет такой фактор, как «количество часов пропуска».

Как видно из рис. 5, сеть зависимостей для алгоритма Байеса выявил больше факторов на «сдачу сессии», чем сеть зависимостей, построенная на основе алгоритма построения решений. По результатам построения сети зависимостей для алгоритма Байеса были выявлены следующие факторы, влияющие на результаты сессии: дис-

Рис. 4. Результаты классификации с помощью алгоритма Байеса

| Атрибут         | Значение | Сдал | Не сдал |
|-----------------|----------|------|---------|
| Пропуски        | 0        |      |         |
| Курс            | 4        |      |         |
| Курс            | 1        |      |         |
| Курс            | 2        |      |         |
| Специальность   | 5B042000 |      |         |
| Основа_обучения | Договор  |      |         |
| Основа_обучения | Грант    |      |         |
| Специальность   | 5B090100 |      |         |
| Пропуски        | 20       |      |         |
| Пропуски        | 23       |      |         |
| Пропуски        | 27       |      |         |
| Пропуски        | 18       |      |         |
| Курс            | 5        |      |         |
| Пропуски        | 25       |      |         |
| Пропуски        | 14       |      |         |
| Пропуски        | 12       |      |         |
| Специальность   | 50729    |      |         |
| Пропуски        | 17       |      |         |
| Пропуски        | 10       |      |         |
| Пропуски        | 15       |      |         |

Рис. 5. Результаты построения сети зависимостей для алгоритма Байеса



циплина, количество кредитов, количество пропусков, основы обучения, курс и язык обучения.

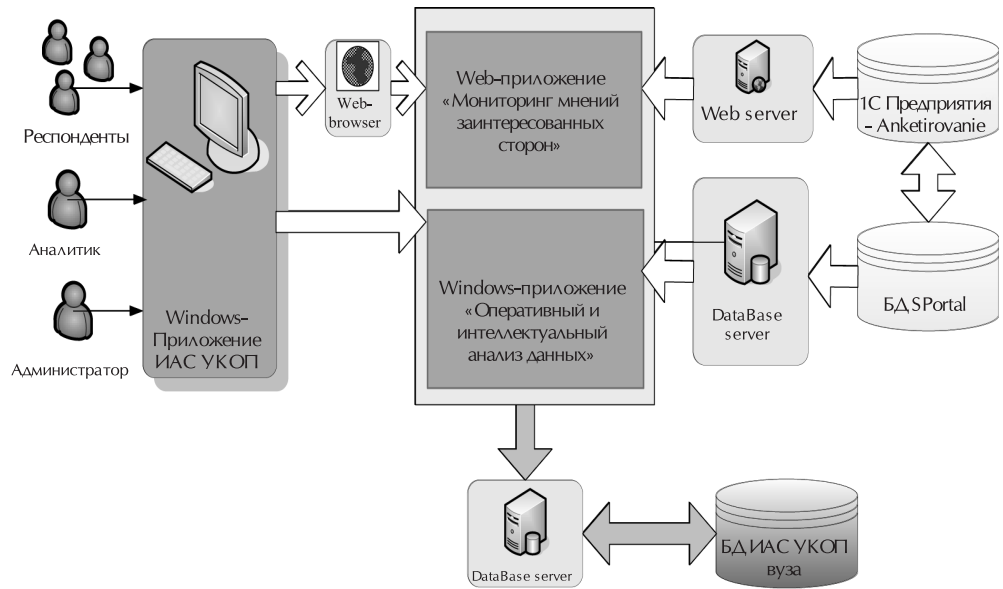
Таким образом, был произведен интеллектуальный анализ данных учебного процесса на основе реализации алгоритма дерева принятия решений, алгоритма нейронной сети и упрощенного алгоритма Байеса.

Результаты вышеуказанных видов анализа полезны не только для принятия управленческих и организационных решений руководящими лицами, но и для обучающихся. Они будут содержать информацию, по которой студент сможет объективно судить о своих способностях и выработать собственные стратегии обучения. Введение оперативного и интеллектуального анализа данных дает возможность замкнуть цикл управления образовательным процессом.

Архитектура информационно-аналитической подсистемы вуза представлена на рис. 6.

Таким образом, информационно-аналитическая система управления качеством образовательного процесса вуза должна не только обеспечивать административное управление вузом информацией о текущем и перспективном состоянии, но и выявлять проблемные зоны образовательного процесса вуза, вырабатывать корректирующие действия для усиления работы в конкретном направлении. Корректирующие действия, представленные в виде результатов оперативной и интеллектуальной обработки, позволяют судить о качестве учебного процесса и выдвигать гипотезы относительно способов управления его совершенствованием.

Рис. 6. Архитектура информационно-аналитической подсистемы



**ЛИТЕРАТУРА**

1. Управление качеством в высшем учебном заведении / Г.М. Мутанов, А.К. Томилин, Ю.Е. Кукина [и др.]. – Усть-Каменогорск, 2011. – 116 с.
2. СТ РК ИСО 9000-2007. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Взамен СТ РК ИСО 9000-2001; Введ. 2008-01-07. – Астана, 2007. – 76 с.
3. Константиновский Д.Л. От сбора статистических данных – к информационному обеспечению принятия решений / Д.Л. Константиновский, М.Л. Агранович, О.Я. Дымарская. – 2-е изд., доп. и перераб. – М., 2006. – 160 с.
4. Научно-методические и технологические основы информационной системы управления качеством учебного процесса / под ред. Л.И. Григорьева. – М., 2008. – 132 с.
5. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – СПб., 2004. – 336 с.
6. Томилин А.К. Внутренний контроль качества образования в вузе // Инж. образование. – 2012. – № 9. – С. 56–61.

# Взаимодействие с работодателями в области организации учебного процесса студентов

Московский государственный строительный университет  
*Н.И. Сенин, М.Н. Попова*

**Обобщен опыт взаимодействия вуза, на примере Института строительства и архитектуры МГСУ, и работодателей – предприятий строительного комплекса Москвы и Московской области. Детально описаны некоторые формы совместных проектов, которые положительно влияют на качество специальной подготовки студентов.**

**Ключевые слова:** высшее строительное образование, работодатели, магистр, бакалавр, инженер-строитель, основная образовательная программа.

**Key words:** higher education in construction, employers, master, bachelor, engineer-constructor, the main educational program.



Н.И. Сенин



М.Н. Попова

Московскому государственному строительному университету в 2013 году исполнилось 92 года. МГСУ был создан в 1921 году, входит в число лучших вузов страны и лидирует среди вузов строительного профиля.

В составе МГСУ семь институтов:

1. Институт строительства и архитектуры
2. Институт гидротехнического и энергетического строительства
3. Институт инженерно – экологического строительства
4. Институт экономики, управления и информационных систем в строительстве
5. Институт жилищно – коммунального комплекса

6. Институт фундаментального образования
7. Институт дистанционного образования

Один из ведущих институтов университета – Институт строительства и архитектуры (ИСА). Он был сформирован в 2003 году на базе трех факультетов: факультет промышленного и гражданского строительства, строительного-технологического факультет и инженерно-архитектурный факультет. Подготовка инженеров-строителей до 2011 года велась по трем специальностям: 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство», 270106.65 «Производство и применение стро-



ительных материалов, изделий и конструкций», 270114.65 «Проектирование зданий».

С 2011 года в МГСУ был осуществлен переход на двухуровневую систему обучения, в ИСА начал осуществляться прием на бакалавриат и в магистратуру. По всем направлениям подготовки профессорско-преподавательский коллектив кафедр ИСА подготовил Основные образовательные программы (ООП). В разработке ООП, кроме членов профессорско-преподавательского коллектива кафедр, приняли участие ведущие строительные организации, которые не только принимали непосредственное участие в подготовке учебных планов, но и явились инициаторами открытия новых направлений и профилей подготовки бакалавров.

Например, открытие профиля «Стоимостной инжиниринг» инициировали Федеральный центр ценообразования в строительстве, АНО ДПО «Институт стоимостного инжиниринга», крупные строительные компании, такие как СУ-155, Мостпромстрой, Главстрой, Мостстроймеханизация, «Монарх» и др. Заинтересованность предприятий была обусловлена потребностью в специалистах, которые владеют знаниями в области инвестиционно-строительного процесса и методикой определения стоимости строительства объекта. Сферой профессиональной деятельности выпускников могут быть государственные строительные компании, акционерные общества, совместные предприятия, занимающиеся строительством и эксплуатацией объектов, конструкторские и проектные организации. В ходе совместной работы были определены компетенции выпускника, по требованию работодателей. Специалист получивший аттестат бакалавра по направлению «Строительство», профиль «Стоимостной инжиниринг», должен владеть широким спектром инженерных и экономических знаний.

Ниже перечислены предприятия, принявшие участие в формировании

ООП по направлению «Строительство»:

- Профиль «Промышленное и гражданское строительство» и специальность «Строительство уникальных зданий и сооружений» – ООО «Вибросейсмозащита», ЗАО «Моспромстрой», Первая национальная организация строителей, Национальная организация инженеров-изыскателей, Творческое производственное объединение «Резерв», Группа компаний «СУ-155», ОАО «ЦНИИЭП жилище»;
- Профиль «Проектирование зданий» – Группа компаний «СУ-155», Союз проектировщиков России, ОАО «ЦНИИЭП жилище»;
- Профиль «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» – Государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт московского строительства» «НИИМосстрой», НПЦ «Спецполимер», ООО «Сен-Гобен Строительной продукции Рус»;
- Профиль «Стоимостной инжиниринг» – инициатор открытия профиля Федеральный Центр по ценообразованию в строительстве, ЗАО «Мостфундаментстрой», ЗАО «Моспромстрой», АНО «Самарский институт экономики и недвижимости»;
- Профиль «Городское строительство» – Первая национальная организация строителей, Национальная организация инженеров-изыскателей, Творческое производственное объединение «Резерв».

Сегодня, продолжая выпуск инженеров, институт ведет подготовку бакалавров, специалистов и магистров по направлениям, профилям (специальностям) и программам, представленным в табл. 1.

В организации учебного процесса в Институте строительства и архитектуры, при проведении

Таблица 1. Направления подготовки специалистов в ИСА МГСУ

| №                      | Направления, профили, программы   | Квалификация | Количество семестров |
|------------------------|---|--------------|----------------------|
|                        | Бакалавриат, специалитет  |              |                      |
| 1                      | Направление «Строительство»<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ профиль «Промышленное и гражданское строительство»</li> <li>■ профиль «Проектирование зданий»</li> <li>■ профиль «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»</li> <li>■ профиль «Стоимостной инжиниринг»</li> <li>■ профиль «Городское строительство»</li> </ul>  | бакалавр     | 8                    |
| 2                      | Направление «Архитектура»   | бакалавр     | 10                   |
| 3                      | Направление «Градостроительство»  | бакалавр     | 10                   |
| 4                      | Направление «Стандартизация и сертификация»   | бакалавр     | 8                    |
| 5                      | Направление «Техносферная безопасность»   | бакалавр     | 8                    |
| 6                      | Специальность «Строительство уникальных зданий и сооружений»<br>специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»   | специалист   | 12                   |
| Магистерские программы |   |              |                      |
| 1                      | Направление «Строительство»<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Теория и проектирование зданий и сооружений</li> <li>■ Градостроительные и архитектурно-конструктивные принципы доступной среды</li> <li>■ Стеновые, изоляционные и отделочные материалы</li> <li>■ Наномодифицированные строительные композиты общестроительного и специального назначения</li> <li>■ Архитектурно-строительное материаловедение</li> <li>■ Полимерные строительные материалы</li> <li>■ Физика среды и функциональные основы проектирования энергоэффективных и комфортных зданий</li> <li>■ Реконструкция и реставрация зданий и сооружений</li> <li>■ Теория и практика организационно-технологических решений</li> </ul> | магистр      | 4                    |
| 2                      | Направление «Архитектура»<br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ Архитектурно-конструктивное проектирование зданий и сооружений</li> </ul>   | магистр      | 4                    |

занятий для студентов очной, очно-заочной и заочной формы обучения, участвуют 14 кафедр, 11 учебно-методических центров, 21 лаборатория и два Научно-образовательных подразделения (Табл.2). Для использования в полном объеме возможностей лабораторно-исследовательской базы институтов и для обеспечения магистров и аспирантов темами диссертаций, которые востребованы отраслью, МГСУ обратился к Попечительскому совету, в который входят предприятия строительного комплекса Москвы и Московской области, с предложением сформулировать актуальные темы для магистерских и аспирантских диссертаций. На предложение откликнулись такие компании, как «МонАрх», «СУ-155», «Интеко», «Мосфундаментстрой-6», «ДСК-1», «ДСК-2», «КНАУФ», «Дока Рус» и другие. По результатам работы было сформулировано более 100 тематик научно-производственных исследований, которые интересны представителям ведущих строительных организаций, имеют непосредственное отношение к их бизнесу или кажутся им выгодными в будущем и могут быть реализованы в МГСУ.

Тесное сотрудничество с отраслью даёт толчок к развитию целевой подготовки аспирантов и магистров. Студент магистратуры проходит научно-производственную практику на предприятии, занимается исследованиями, используя имеющуюся материально-техническую базу. При этом руководство предприятия узнает его с профессиональной стороны: его интеллектуальный потенциал, сильные и слабые стороны. Профессиональные кадры всегда будут востребованы в развивающемся производстве, поэтому данный студент, вне всякого сомнения, ещё во время обучения получит предложение занять соответствующую его профессиональным навыкам должность с возможностью карьерного роста.

Опыт целевой подготовки студентов в институте уже есть, такая

форма взаимодействия с работодателями развивается с 1987 года.

В течении долгих лет действует договор целевой подготовки инженеров специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» для ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий» (ЦНИИЭП жилища). По проектам этого института, организованном в 1949 году, на территории нашей страны и за рубежом построены крупные жилые микрорайоны, типовые и индивидуальные жилые дома различной этажности, общественные здания социально-бытового и культурного назначения. В настоящее время одним из главных направлений работы ЦНИИЭП жилища является проектирование высотных жилых зданий, разработка проектов планировки и застройки крупных микрорайонов в Москве, Московской области и других регионов России.

Для «ЦНИИЭП жилища» специальным приказом формируется группа из студентов ИСА, которые учатся на двух старших курсах (в течении четырех семестров) в рамках учебного расписания в специально оборудованных аудиториях на территории научно-исследовательского института, где занятия ведут высококвалифицированные преподаватели ИСА МГСУ и специалисты «ЦНИИЭП жилища». Студентам группы разрешается работать в проектных отделах, им оказывается помощь в решении практических задач при выполнении курсового и дипломного проектирования, обеспечиваются условия для прохождения производственных практик, выплачивается дополнительная стипендия. По данной программе факультетом промышленного и гражданского строительства и институтом ИСА подготовлено более 250 инженеров.

Начиная с 2002 г. в нашем институте стали организовывать группы дополнительной целевой подготовки по заявкам строительных организаций. Группа слушателей формируется из старшекурсников (как правило, это

Таблица 2. Лаборатории и научно-образовательные центры ИСА

| №   | Лаборатории и Научно-образовательные центры ИСА МГСУ   |
|-----|--|
| 1.  | Учебная лаборатория кафедры «Строительные материалы»   |
| 2.  | Учебная лаборатория кафедры «Полимерные строительные материалы и прикладная химия»   |
| 3.  | Учебная лаборатория кафедры «Технология отделочных и изоляционных материалов»  |
| 4.  | Учебная лаборатория строительной физики кафедры «Архитектура гражданских и промышленных зданий»  |
| 5.  | Учебная лаборатория кафедры «Железобетонные и каменные конструкции»  |
| 6.  | Учебная лаборатория кафедры «Металлические конструкции»  |
| 7.  | Учебная лаборатория кафедры «Конструкции из дерева и пластмасс»  |
| 8.  | Учебная лаборатория кафедры «Технология вяжущих веществ и бетонов»   |
| 9.  | Учебная лаборатория кафедры «Полимерные строительные материалы и прикладная химия»   |
| 10. | Учебная лаборатория кафедры «Испытание сооружений»   |
| 11. | Лаборатория «Охрана труда» кафедры «Комплексная безопасность в строительстве»  |
| 12. | Учебная лаборатория КНАУФ–МГСУ   |
| 13. | Лаборатория «ДОКА –МГСУ»   |
| 14. | Сектор испытаний строительных конструкций (СИСтК)  |
| 15. | Научно-исследовательская лаборатория «Обследование и реконструкция зданий и сооружений» (НИЛ ОРЗС);  |
| 16. | Сектор Светопрозрачных конструкций НИЛ ОРЗС  |
| 17. | Лаборатория пожаровзрывобезопасности ИКБС  |
| 18. | Лаборатория производственной безопасности  |
| 19. | Испытательная лаборатория «Технического регулирования и качества» (ИЛ ТРИК)  |
| 20. | Научная лаборатория «Градостроительное планирование и оценка качества среды жизнедеятельности в поселениях»  |
| 21. | Научно-исследовательская лаборатория по изучению действительной работы строительных конструкций зданий и сооружений (НИЛ СК «ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ») |

студенты пятого курса), проявивших интерес к данной строительной организации, которые хотели бы после завершения обучения в ней работать. Набор осуществляется после презентации организации и встреч руководства со студентами.

С учетом специфики строительной деятельности конкретной организации совместно с её специалистами разрабатывается учебно-методическая программа целевой подготовки объемом 100-150 ч. Особенность программы – её практическая направленность (примерно 50% объема). Практические занятия проходят на объектах данной строительной организации. Занятия проводит профессорско-преподавательский состав ИСА с привлечением сторонних специалистов-практиков. Обучение слушателей оплачивает организация, которая заказывает целевую подготовку. По такой схеме обучались группы для холдинга ООО «СУ-155», фирмы «КиН», Москапстроя, для проектных организаций «ПИ-2», «Резерв» и др.

В условиях, когда государственное распределение студентов-выпускников отсутствует, организация гарантированно получает себе молодых специалистов. Кроме того, за время обучения (а это учебный

год) слушатели проходят адаптацию в строительной организации, в которой им предстоит работать.

Обобщая опыт взаимодействия с предприятиями в ИСА МГСУ можно выделить следующие формы взаимодействия вуз – работодатели:

1. Участие предприятий строительного профиля в формировании программы подготовки бакалавров и магистров.
2. Ведение институтом целевой подготовка специалистов, в т.ч. профессиональной переподготовки, дополнительное образования, повышение квалификации.
3. Формирование научных исследований магистров и аспирантов по темам, предложенным предприятиями.
4. Организация производственных практик.
5. Трудоустройство выпускников.
6. Хоздоговора, совместные научные исследования.
7. Попечительский совет.

Данные формы взаимодействия, несомненно, нужно развивать и, обобщая опыт ведущих российских и зарубежных вузов, находить новые сферы деятельности, которые положительно отразятся на качестве учебного процесса строительного вуза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 29 дек. 2012№ 273-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2012. – № 53, ч. 1 (31 дек.). – Ст. 7598.
2. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 «Строительство» (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 18 янв. 2010 № 54 // Рос.образование: федер. образоват. портал. – М., 2002–2012. – URL:[http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d\\_10/prm54-1.pdf](http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_10/prm54-1.pdf), свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 20.12.2013).
3. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 «Строительство» (квалификация (степень) «магистр») [Электронный ресурс]: утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 21 дек. 2009 № 750 // Там же. – URL: [http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d\\_09/prm750-1.pdf](http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/prm750-1.pdf), свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 20.12.2013).

# Способность к труду в профессиональной общности как универсальная компетентность современного инженера

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
**И.Г. Картушина**

**Автор обращается к анализу сущности «компетентности к коллективной работе» как способности к труду в профессиональной общности у специалистов инженерных специальностей. Раскрывает содержание и состав компетентности, а также ее влияние на построение логики эффективного целостного педагогического процесса в вузе.**

**Ключевые слова:** компетентность, универсальная компетентность, квалификационные умения, профессиональный опыт, профессиональная общность, профессиональное сознание, профессиональное мышление, профессиональный менталитет, стандарт профессионального поведения.

**Key words:** competence, universal competence, qualification, professional skills, professional experience, professional community, professional consciousness, professional thinking, professional mentality, standard of professional behaviour.



И.Г. Картушина

Владение квалификационными умениями, профессиональный опыт – всегда являлись решающими условиями успешной профессиональной деятельности. Именно эти характеристики учитываются работодателями в ситуации конкурса вакансии. Вместе с тем, объективность общественного характера любого труда предъявляет обязательное требование к работнику «уметь работать в коллективе». Понимание важности умений общаться, сотрудничать нашло отражение в описании универсальных (ключевых) компетенций, разработанных образовательными структурами Европейского союза: «изучать», «искать», «думать», «сотрудничать», «приниматься за дело», «адаптироваться» [2, с. 24].

Компетентность «готовность к коллективной работе» в логике реко-

мендаций Совета Европы включает в себя следующие умения:

- умения опрашивать окружение, консультироваться у эксперта;
- участвовать в дискуссии, высказывая собственное мнение;
- уметь работать в группе, улаживать конфликты, умение договариваться; умение войти в группу или коллектив и внести свой вклад, доказывать солидарность.

Перечисленные умения отражают сущность взаимодействия с субъектами профессиональной деятельности.

Отечественная система профессионального образования, функционирующая в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, традиционно относит компетентность взаимодействия с субъектами про-



фессиональной деятельности к циклу гуманитарных и социально-экономических дисциплин (ГСЭ) [3]. Компетентностная составляющая базовой части цикла ГСЭ для инженерно-технических направлений подготовки содержит следующие компетенции, которые, по нашему мнению, могут быть структурированы в универсальную профессиональную компетентность «работа с другими»:

- готовность к организационно-управленческой работе с малыми коллективами (универсальная инструментальная компетенция);
- способность и готовность к социальному взаимодействию с: обществом, общностью, коллективом, партнерами; к сотрудничеству и разрешению конфликтов (компетенции деятельности и общения, публичной и частной жизни);
- готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе, умение организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в условиях различных мнений

(компетенции работы в коллективе);

- работа над междисциплинарными проектами.

Очевидно, что описание компетентности, обратной к компетентности «способность к индивидуальному труду», требует большей ясности и четкости, что придаст профессиональному образованию объективность и достоверность. По нашему мнению, таким системообразующим элементом может стать феномен «профессиональная общность». Профессиональная общность – это одна из разновидностей социальных объединений людей, которая организована специально для эффективного достижения единых профессиональных задач – для получения реального продукта труда, для реализации общих профессиональных менталитетов и ценностей [1, с. 99].

Полнота и технологичность процесса формирования способности к труду в профессиональных общностях как универсальной профессиональной компетентности обеспечиваются учетом иерархии форм профессиональных общностей (рис.1).

Рис. 1.



Компетентность к коллективной работе, необходимо рассматривать посредством категории труда в профессиональных общностях, что определяет номенклатуру педагогических целей формирования личностных качеств, наличие которых обеспечивает результативность совместной



деятельности на основе профессионального сознания, профессионального мышления, профессионального менталитета, стандарта профессионального поведения. Логика целостного педагогического процесса, в этом случае, будет выстраиваться следующим образом:

Это можно достичь за счет организации дуальной системы обучения или сетевого взаимодействия образовательных учреждений.

Очень интересен опыт Учебного центра автомобилестроения государственного автономного образовательного учреждения среднего профессионального образования «Калужский колледж информационных технологий и управления», который совместно с заводом Фольсваген Груп Рус (г.Калуга) реализуют дуальную систему подготовки технических кадров. Ими была проведена адаптация германских учебных планов и российских образовательных стандартов по специальностям «Мехатроник», «Эксплуатация электрооборудования и автоматики», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», «Автомехатроник», за счет усиления доли практического обучения (практического обучения на производстве) и обеспечения тесной кооперации между учреждениями, в которых проходит профессиональное обучение. Учебный центр автомобилестроения формирует теоретические знания и дает базовое обучение по формированию практических навыков, а Фольсваген Груп Рус реализует специальное обучение, формирующее конкретные практические компетенции в профессиональной сфере, такие как: приобретение необходимых специальных знаний; приобретение необходимых навыков; знание и реа-

лизация требований по охране труда; знание и применение систем менеджмента качества; знание и применение информационных технологий; командный стиль поведения, способность работать в команде; корректность, кооперационные способности; высокая работоспособность и стремление добиться успеха (сознательное отношение к труду); готовность к дальнейшему обучению и повышению квалификации и т.д. По окончании обучения выпускники по дуальной системе, получают диплом о среднем профессиональном образовании и сертификаты международного образца об освоении практических компетенций. Выпускники Учебного центра автомобилестроения более подготовлены к профессиональной деятельности, чем их сверстники, прошедшие обучение, по обычным образовательным стандартам среднего профессионального образования, так как у них уже сформированы компетенции работы в коллективе и компетенции в сфере конкретных действий, в ходе обучения по дуальной системе.

Но нужно учитывать следующее, что образовательные стандарты среднего профессионального образования, направлены чаще всего на получение конкретных практических навыков, получение конкретной рабочей профессии и, соответственно, не могут обеспечить подготовку высококвалифицированного специалиста со знаниями инженера. А проблемой вузов

является то, что за годы обучения выпускники получают чисто академические знания и зачастую не могут или не умеют работать в реальных производственных условиях. А современным работодателям требуются высококвалифицированные инженерные работники, имеющие начальные знания и навыки рабочего, умеющие управлять высокотехнологичным оборудованием, разбираться и читать чертежи, инструкции как на русском, так и на иностранных языках, работать с информационными системами, работать в коллективе и т.д.

То есть, можно сделать вывод, что компетенции в сфере конкретных действий как способность и готовность уверенно и эффективно осуществлять профессиональную деятельность и компетентность к коллективной работе формируются, в конечном итоге, путем личного участия при работе в коллективе, а не путем наблюдения за тем, как работают другие.

В Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта» планируется с 2014 г. ввести набор на прикладные бакалавриаты по многим направлениям, а также по направлениям инженерно-технического профиля «Технология транспортных процессов» и «Сервис» профиль «Авто-сервис», где студенты будут получать не только теоретические и практические знания и умения по выбранному направлению, но и прикладные квалификации, т.е. по сути это будут готовые высококвалифицированные специалисты с рабочими профессиями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Маркова А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М., 1996. – 308 с.
2. Модульно-компетентностное профессиональное образование (методические рекомендации). – М., 2003. – 34 с.
3. Принципы и подходы к формированию структуры цикла ГСЭ в новом поколении ГОС ВПО [Электронный ресурс] // Учеб.-метод. об-ние вузов России по унив. политехн. образованию: [сайт]. – [М., 2013]. – URL: [http://technical.bmstu.ru/koord\\_sovet/sov\\_umo/26.09.07/structur\\_gum\\_sios.doc](http://technical.bmstu.ru/koord_sovet/sov_umo/26.09.07/structur_gum_sios.doc), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
4. Медведев В.П. Развитие личностного потенциала студента в системе непрерывного профессионального образования / В.П. Медведев, Л.Н. Денисова // Аккредитация в образовании. – 2007. – № 16. – С. 50–51.

Для составления учебных планов по программам прикладного бакалавриата лучше использовать модульно-компетентностный подход.

Данный подход позволяет организовывать учебный процесс с учетом потребностей работодателей, а студенты могут получать теоретические и практические знания непосредственно на рабочем месте, например, реализуя междисциплинарные проекты по модулям или решая кейс-ситуации, которые могут имитировать реальную трудовую среду.

Модульно-компетентностный подход находится в русле концепции непрерывного образования («образования в течение жизни»), так как его целью является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных работать в постоянно изменяющейся ситуации в сфере труда, с одной стороны, и продолжение профессионального роста и образования – с другой [4].

То есть, такое обучение, основанное на модульно-компетентностном подходе, позволит будущему выпускнику быстрее адаптироваться к реальной трудовой ситуации, а гибкость данных программ позволит обновлять или заменять отдельные модули основной образовательной программы при изменении требований к специалисту, со стороны работодателя и, тем самым, повышая качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне.

А также, реализация прикладных бакалавриатов дает возможность индивидуализировать обучение путем комбинирования модулей и создания сетевых образовательных программ между учебными учреждениями и промышленными предприятиями.

# Курс технической механики в системе подготовки учителей технологии

*Дрогобычский государственный педагогический университет  
имени Ивана Франко (Drohobych Ivan Franko State  
Pedagogical University), Украина  
V. Luzhetsky, Yu. Pavlovsky*

**На основе теоретического анализа и практического опыта представлены схемы интеграции курса технической механики, с целью устранения дублирования технических дисциплин в системе подготовки преподавателей технологии.**

**Ключевые слова:** *техническая механика, технические знания, система подготовки учителей технологии.*

**Key words:** *technical mechanics, technical knowledge, system of training the teachers of technology.*

## Введение

Знание механики, в системе профессиональной подготовки учителей технологии, имеет важное значение не только для обучения основам статики, динамики, различных деформаций и проектирования деталей машин, но, также, и для создания основы для дальнейшего приобретения знаний в сфере профессионального образования.

Первые знания основ механики были получены будущими преподавателями технологии на уроках технической механики, представляемые в виде курса, включающего несколько дисциплин, хотя и немного в сокращенном виде, по сравнению с теми, кто учился в технических вузах. Системное обучение учителей технологии началось в конце 1960-х годов, хотя попытки объединить эту профессию с другими специальностями предпринимались и ранее [1]. В частности, существовали такие квалифи-

кации как учитель физики и технической механики, учитель физики и основ производства. Кроме того, некоторые инженерные специальности были объединены с образованием в целях подготовки учителей для школ (институтов) профессиональной подготовки. Уже в статусе независимой специальности, ее название менялось вместе с изменениями квалификации, пока не было принято окончательное решение о том, что квалификация учителя должна звучать (называться) точно также, как и предмет, преподаваемый в школе.

На протяжении десяти лет проводились исследования с целью оптимизации комплексных знаний технической механики для будущих учителей труда и технологии. Несмотря на вариации названий, суть и структура специальности «техническая механика» остаются неизменными, хотя прежде и не являлась отдельным предметом. Более десяти лет, желая создать интегрированные



V. Luzhetsky



Yu. Pavlovsky

курсы, такие отдельные дисциплины, как теоретическая механика, сопротивление материалов и теории механизмов и машин были искусственно объединены в одну [2]. Это представляло собой примерную схему того, как техническую механику изучали в технических вузах. Также, были проведены исследования, направленные на улучшение методики преподавания нескольких частей механики в рамках такого интегрированного курса. Поэтому, возникла необходимость приблизить структуру и содержание этого курса, к предмету «технология», преподаваемому в общеобразовательных школах.

## Основной материал

Ранее учебный план предметов, связанных с технической механикой, варьировался в зависимости от объема, и претерпевал изменения в 1970, 1981, 1987, 1998 и 2001 гг. Причем, в первых двух случаях, курс технической механики был отнесен к наукам – так же, как курс общей физики, а не к профессиональной подготовке. Первую попытку разработать действительно интегрированный курс технической механики сделал В. Курок [3], чей курс включает в себя следующие компоненты: статика, кинематика, динамика, основы деталей машин. Основной акцент делается на теоретической механике, даже названия глав были сохранены, статика, кинематика и динамика были частью курса теоретической механики. Но практический опыт указал на необходимость улучшающих преобразований путем введения определенных коррективов и дополнений, не изменяя принципов интеграции. Эта схема позволила избежать повторения изучения одних и тех же технических дисциплин, при этом, инженерная подготовка и содержание интегрального курса больше соответствовали объемам технических задач, с которыми сталкиваются учителя. Таким образом, научное обоснование нового подхода к интеграции курса техничес-

кой механики не вызывает сомнений. Роль системных знаний в области технологии для преподавателей труда изучалась многими учеными, которые пришли к выводу, что интеграция знаний приводит к фундаментальности образования, которое, применительно к учителям технологии, реализуется путем общеобразовательной и технической подготовки.

При переходе от классической модели к 4-уровневой системе подготовки учителей труда, учебный план курса технической механики был значительно уменьшен в часах, что негативно повлияло на профессиональную квалификацию учителя. После присоединения украинской системы образования к Болонскому процессу, была введена 2-х уровневая система подготовки преподавателей, и техническую механику стали преподавать студентам 2 и 3-го курса, как того требует квалификация бакалавра. Уменьшение часов учебного плана, отведенных на изучение технической механики, позволило разумно ужать содержание курса, при этом, не исключая определенные темы, но сократив объем информации, с целью создания эффективного учебного плана.

При анализе фундаментальных определений технологии и механики наблюдается создание интегрированной стройной системы современных технологий. Без технологий невозможно существование техники и механики, поэтому название интегрированного курса технической механики отражает его содержание. Техническая механика как дисциплина традиционно существовала в системе профессиональной подготовки специалистов и с 1991 по 1998 гг. была включена в систему подготовки учителей труда и в педагогических колледжах, и в университетах.

Большинство производственных процессов, в настоящее время, выполняются при помощи машин и механических устройств. Их эффективное применение возможно только при понимании процессов, происходящих

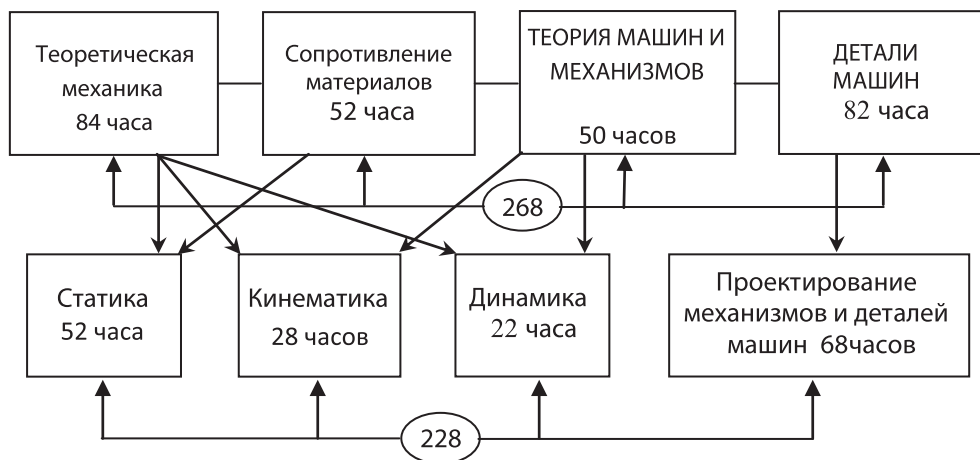


в них. Поэтому можно сделать вывод, что понимание структуры и функции машины является социальным требованием в современном обществе. Учителя технологии должны донести эти знания студентам, что в свою очередь, требует достаточного уровня компетентности учителя. Большое количество научных курсов посвящено

изучению функционирования машин и механизмов, и тем не менее, невозможно охватить весь спектр знаний о машинах.

На первых этапах интеграции курса «Техническая Механика» элементы предыдущих учебных планов в области инженерной теории были использованы в соответствии со следующей моделью (рис. 1).

**Рис. 1. Схема процесса интеграции курса Технической Механики**



Эта схема позволила избежать дублирования одних и тех же технических дисциплин в системе профессиональной подготовки инженеров и в содержании интегрального курса отражается больше общих технических знаний, необходимых для будущего учителя технологии. Благодаря интегрированию знаний о технологии, образование стало носить более фундаментальный характер, а для учителей технологии это реализуется путем прохождения технической подготовки.

Тем не менее, даже сейчас, некоторые университеты, осуществляющие подготовку учителей технологии, продолжают преподавание технической механики по устаревшей схеме. Проводятся исследования, направленные на совершенствование методов обучения некоторых частей механики в соответствии с такой

структурой. Поэтому научное обоснование нового подхода к интеграции курса технической механики не вызывает сомнений.

На промежуточном этапе совершенствования учебного плана курса технической механики предусмотрены структурные модификации, и включение таких элементов, как статика абсолютно твердых тел, статика сложных систем, кинематика и динамика, основы проектирования механизмов.

При анализе произошедших изменений в количестве часов, посвященных изучению технической механики, мы наблюдаем тенденцию к их значительному сокращению, что может свидетельствовать об уменьшении роли этой дисциплины или, что хуже, об отсутствии для нее места в системе профессиональной подготовки учителей технологии. Сокращение в учебном плане часов, отведенных технической механике, привело к



поверхностному изучению широко используемых механических задач и вспомогательных элементов, а некоторые части были исключены из учебного плана и переданы на самостоятельное изучение студентами. Таким образом, проведенный системный анализ позволил выделить темы, которые целесообразно включить в учебную программу и научную деятельность, что, несомненно, расширит знания и укрепит навыки.

Анализ учебного плана уроков труда с 5 по 9 классы средней школы свидетельствует о том, что темы этой дисциплины широко освещаются на школьных занятиях. Необходимо отметить следующие темы:

- Общие свойства деталей машин, используемых в технологиях. Понятие элемента и механизма. Виды механизмов. Кривошипно-шатунный механизм.
- Кинематические диаграммы и легенда к ним.
- Виды швов станка. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Заклепочные соединения. Виды заклепочных соединений. Силы, действующие на заклепки.
- Механические соединения (ленточные приводы, винтовые шестерни, реечные передачи).

В современной теории образования существуют многочисленные методы обучения, однако, с точки зрения информационного процесса только такие методы могут быть названы системными, которые предусматривают самостоятельное обучение с консультативной помощью учителя. К сожалению, учебные планы редко предоставляют студентам стимулы для творческого обучения. В то же время, курсовой проект является одним из немногих видов творческих работ, требующих независимого подхода к применению широкого спектра знаний технических дисциплин. Процесс проектирования требует систематизации полученных знаний, который активизирует познавательную и творческую активность студента. Способность к творчеству является свидетельством

практически полностью подготовленного профессионала. Тем не менее, в век информационных технологий классические методы обучения уже довольно устарели. Компьютеры могут и должны быть использованы в процессе изучения интегрированного курса технической механики.

Интегральными компонентами технической механики были: статика абсолютно твердых тел, статика сложных систем (сопротивление материалов), кинематика и динамика, основы проектирования механизмов.

Они изучались в указанной выше последовательности, начиная с третьего по седьмой семестры. Восьмой семестр был посвящен прикладной механике. Проанализировав учебный план, и основываясь на 10-летнем опыте преподавания курса, мы пришли к следующему выводу: дисциплина «Статика абсолютно твердых тел» должна быть переименована и называться «Статикой» без изменения ее содержания и соответствовать 1,5 кредитам. Далее должны изучаться «Кинематика» и «Динамика» (1,5 кредита). «Статика сложных систем» (Сопротивление материалов) должны быть объединены с «Основами проектирования деталей машин» и переименованы в «Прочность материалов и проектирование деталей машин» (4,5 кредитов). Курс должен завершаться решением задач прикладной механики в рамках выполнения курсового проекта. Учебный план для 2-уровневой системы подготовки бакалавриата обеспечивает 432 часа, отведенных на изучение технической механики, в том числе, 168 часов аудиторных занятий (70 лекций, 88 лабораторных занятий). Изучение технической механики начинается в 3-м семестре и заканчивается в 7-м, по 2 часа в неделю, в то время как в 7-м семестре достаточно 1 часа в неделю. Изучение интегрированного курса должно быть структурировано следующим образом: в 3-м семестре – 2 часа для «Статики» (1 час лекция, 1 час лабораторная работа), метод финального контроля – экзамен. В 4-м семестре выделяет-

ся 3,5 часа, в том числе 2 часа для «Кинематики» и «Динамики» (1 час лекция, 1 час лабораторная работа). В 5-м семестре – 1 час, включая 1 час лекции. В 6-м семестре 3 часа выделяется на изучение «Прочности материалов и проектирование деталей машин», в том числе 1 лекция и 2 часа лабораторная работа, метод финального контроля – экзамен. В 7-ом семестре – 2 часа для выбранных задач прикладной механики, в том числе 1 час лекция и 1 час лабораторная работа, с выполнением курсового проекта в качестве метода финального контроля. Как можно заметить, общее количество учебных часов сокращается со 180 до 168.

В соответствии со школьной программой и, учитывая междисциплинарные связи с другими интегральными курсами, содержание каждой части учебного плана должно включать следующие элементы: «Статика», «Кинематика» и «Динамика». Также должен быть включен вопрос о статике материальной точки и твердого тела в целом. Здесь должны быть рассмотрены основные понятия и задачи статики, в том числе соединения и их связи, системы сил, системы конвергентных сил, условия равновесия. Также, важным является изучение статически определенных и неопределенных задач, системы пространственной силы. Трение и его законы является одним из наиболее важных вопросов механики. Способы определения координат центра тяжести при решении статических задач должны рассматриваться в качестве прикладных задач. Затем, студенты должны познакомиться с основными понятиями кинематики: виды движения и пути настройки (линейное и вращательное движения точки и твердого тела, комплексное движение тел), плоскопараллельное движение тел, кинематических пар и цепей, структура плоских и пространственных механизмов, механизмы изучения кинематики рычагов, изучение кинематики кулачковых механизмов, динамическое исследова-

ние плоских механизмов, виды трения в механизмах для проектирования, кинематостатический анализ плоских рычаговых механизмов, неравномерность движения механизмов и машин, основы управления движением – это список важных вопросов, подлежащих изучению после изучения механики и основ динамики.

«Сопротивление материалов» и «Проектирование деталей машин» должны быть объединены в одну дисциплину, так как все теоретические проблемы сопротивления материалов находят свое практическое применение в проектировании деталей машин. Подобная интеграция позволяет избежать дублирования некоторых тем из области сопротивления материалов при проектировании деталей машин. Теоретическая информация, предоставляемая студентам, включает в себя основные гипотезы и предположения, виды нагрузок и основные деформации, растяжение и сжатие деформации, энергию деформации, понятие гипотезы прочности, теорию прочности, статически неопределенные проблемы, геометрические характеристики плоских сечений, кручение, изгиб и напряжение, действие динамической нагрузки, требования к машинам, их деталям, типы передач, осей, валов, подшипников; пары, механические соединения, изучение волновых и планетарных передач и приводов.

## Заключение

На основе теоретического анализа и практического опыта представлены (обоснованы) схемы интеграции курса технической механики, с целью устранения дублирования технических дисциплин в системе подготовки учителей технологии. Таким образом, научное обоснование интегрированного курса и предлагаемой структуры курса технической механики направлено на активизацию познавательной деятельности студентов путем вовлечения их в самостоятельную работу.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Korets M. S. New format of the integrated course on Engineering Mechanics // Youth and Market.– 2005. – № 2. – P. 36–41.
2. Vachinska S. Innovative teaching techniques // Machines, Technologies, Materials. – 2013. – Iss. 2. – P. 45–47.
3. Kurok V.P. Engineering teacher training of labor studies // Sci. Notes of M. Drahomanov Nat. Ped. Univ. – 2001. – № 4. – P. 86–88.

# Мотивирование студентов инженерного вуза к обучению посредством педагогического сопровождения образования

Южно-Уральский государственный университет  
Ю.В. Подповетная

Педагогическое сопровождение образования студентов является решающим фактором влияния на процесс мотивации студентов инженерного вуза к обучению. Этот процесс направлен на становление образованных людей, соответствующих социально ценным потребностям общества. В рамках данной статьи выявлены условия образовательного пространства инженерного вуза, направленные на мотивирование студентов к обучению, представлена характеристика педагогического сопровождения образования студентов инженерного вуза, проведен анализ человеческого ресурса субъекта педагогического сопровождения образования студентов.



Ю.В. Подповетная

**Ключевые слова:** мотивирование студентов, педагогическое сопровождение, образовательное пространство, личные ресурсы.

**Key words:** motivation of students, educational support, educational space, personal resources.

В последние годы усилился интерес ученых к изучению различных аспектов мотивирования студентов вузов к обучению. Теоретико-методологический анализ научных трудов по данной проблеме свидетельствует о том, что к настоящему времени имеется достаточный объем научно-педагогического знания [5, 6 и др.]. Вместе с тем, анализ источников показывает, что на сегодняшний день отсутствует целостное теоретическое обоснование потенциальных возможностей педагогического сопровождения образовательной деятельности студентов инженерного вуза как фактора их мотивации к обучению.

Не определены условия образовательного пространства университета, отвечающие новым потребностям модернизации системы высшего профессионального образования в России. Также, не нашел отражения вопрос о роли человеческого ресурса в аспекте исполнения субъектом педагогического сопровождения образовательной деятельности студентов своих профессиональных компетенций.

С целью рассмотрения указанных вопросов в рамках данной статьи остановимся на характеристике педагогического сопровождения образования студентов инженерного вуза,

выявлении условий образовательного пространства университета, направленных на мотивирование студентов к обучению и анализе человеческого ресурса субъекта управления образованием студентов.

Характерной особенностью образования студентов в университете является взаимодействие с педагогами. Профессорско-преподавательский состав университета организует извне образовательную деятельность студентов инженерного вуза [2]. В этом состоят некоторые из основных профессиональных компетенций педагогов в образовательных учреждениях. Исполняя свои компетенции, педагоги принимают участие в процессе осуществления студентами образовательной деятельности. Они конкретизируют ее содержание, выбирают методы взаимодействия со студентами, а также контролируют процесс образовательной деятельности и ее результаты. Такого рода профессиональные компетенции педагогов в научной литературе принято называть педагогическим сопровождением образования студентов [10].

По сути, педагогическое сопровождение образования студентов инженерного вуза является особой формой внешнего управления образовательной деятельностью студентов университета и мотивацией студентов к обучению. Действительно, сопровождая образовательную деятельность студентов, педагоги руководствуются целью – добиться развития таких их свойств, которые соответствуют социально ценным признакам образованного человека. В образовательном процессе университета педагоги пользуются как собственными ресурсами, так и частью ресурсов образовательного учреждения. Осуществляя сопровождение образовательной деятельности студентов, педагоги оказывают влияние на нее. Таким образом, все признаки управления характерны для педагогического сопровождения образовательной деятельности студентов. Исходя из этого, профессорско-преподавательский состав университета является субъектом внешнего управления образованием студентов.

Педагогическое сопровождение образования студентов инженерного вуза предполагает исполнение субъектом внешнего управления компетенций преподавания, воспитания, подготовки к самообразованию студентов в образовательном процессе, используя при этом социальный и личный опыт. Кроме этого, преподавание базируется на определенном методическом замысле, разработанном педагогами. Очевидно, что от качества соответствующего методического замысла, от того, как он реализуется в образовательном процессе университета, определенно зависят результаты образования студентов инженерного вуза. Также, от соответствующим образом организованного педагогического сопровождения образования студентов зависит и успех вовлечения студентов в учебно-педагогическое взаимодействие, которое, в свою очередь, обуславливает мотивацию студентов к обучению и, как следствие, развитие образованности студентов и готовности их к самообразованию [1].

Педагогическое сопровождение образования студентов осуществляется в образовательном пространстве университета. Образовательное пространство университета характеризуется определенными условиями, которые влияют на мотивацию студентов инженерного вуза к обучению. Соответствующие условия разноаспектны. Это оборудование, средства образовательной деятельности (учебники, наглядные пособия, оснащение кабинетов и лабораторий, спортивный инвентарь) и др. Особый аспект условий образовательного пространства связан с отношением к студентам со стороны персонала университета (администрации, профессорско-преподавательского состава, учебно-вспомогательного персонала).

Условия образовательного пространства университета специально создаются для того, чтобы мотивировать студентов к обучению и способствовать развитию образованных людей, специалистов, граждан. При создании педагогических условий образовательного учреждения, направленных на сопровождение образования студентов инженерно-

го вуза, считаем целесообразным, ориентироваться на представление об образовательном пространстве, которое характеризуется четырьмя основными координатами:

- нормативно-регламентирующая координата;
- перспективно-ориентирующая координата;
- деятельностно-стимулирующая координата;
- коммуникативно-информационная координата [5, 6].

Во-первых, субъект педагогического сопровождения образования студентов выстраивает нормативно-регламентирующие условия образовательного пространства университета. Это означает, что субъект педагогического сопровождения образования студентов руководствуется нормативами, характеризующими государственно-общественные установки на образование, которые включают требования к образованности человека и требования к безопасности его пребывания в пределах образовательного учреждения.

Во-вторых, государство ориентирует образовательные учреждения на перспективу развития. С этой целью разрабатываются и принимаются документы, в которых выражены намерения государства и общества относительно перспектив развития системы образования в стране. Опираясь на соответствующие государственно-общественные установки, субъект педагогического сопровождения образования студентов создает перспективно-ориентирующие условия образовательного пространства университета. Одной из форм выстраивания данной группы условий является программа развития образовательного учреждения, которая является ведущим ориентиром в мотивации студентов инженерного вуза к обучению.

В-третьих, значимой характеристикой условий образовательного учреждения, направленных на мотивацию студентов к обучению является деятельностно-стимулирующие условия образовательного пространства университета. Стимулами образовательной деятельности студентов является весь спектр условий,

существующих в образовательном учреждении. Они сказываются на мотивах образовательной деятельности студентов университета. Тем не менее, деятельностно-стимулирующие условия создаются непосредственно в образовательном пространстве университета и влияют на активность студентов в разных аспектах их жизнедеятельности и, в первую очередь, активизируют образовательную деятельность студентов в социально приемлемых направлениях.

В-четвертых, субъект педагогического сопровождения образования студентов выстраивает коммуникативно-информационные условия образовательного пространства университета. Информация, циркулирующая в образовательном учреждении, является главным источником мотивации образования студентов инженерного вуза. Усваивая ее и применяя в образовательной деятельности, студенты способствуют развитию собственной образованности – важного элемента, характеризующего образованного человека. Очевидно, что коммуникативно-информационные условия мотивации образования студентов характеризуются не только обеспечением доступности к источникам информации. Они должны быть непосредственно связаны и с содержанием образования, и с методами осуществления образовательного процесса университета (рис. 1).

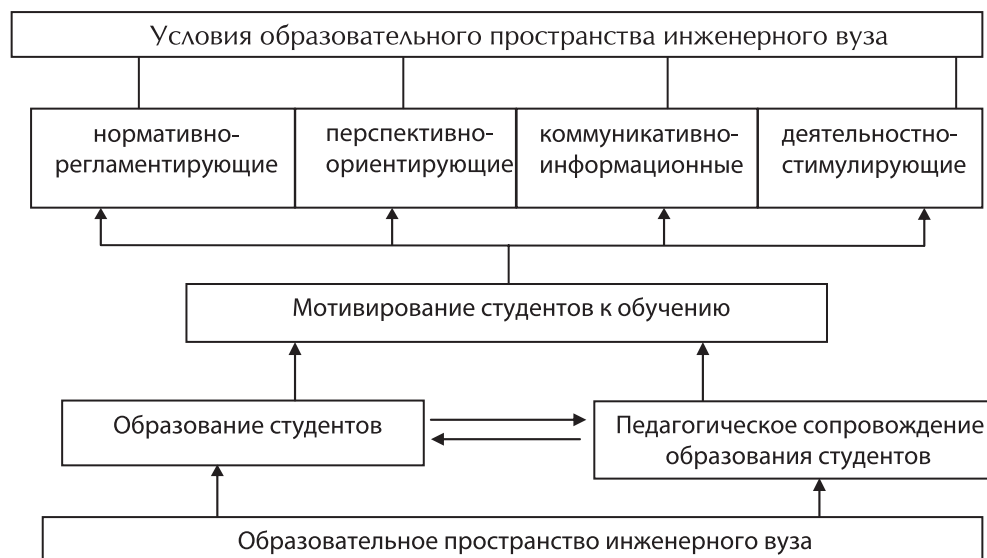
Мотивация студентов инженерного вуза к обучению осуществляется посредством педагогического сопровождения. В процессе педагогического сопровождения образования студентов каждый педагог пользуется не только личными ресурсами, но и объединенным ресурсом педагогов-партнеров. От того насколько согласованно используются эти ресурсы, зависит потенциал влияния человеческого ресурса группы на процесс мотивации студентов к обучению [3, 8 и др.].

В связи с этим, проанализируем роль человеческого ресурса группы в педагогическом сопровождении образования студентов инженерного вуза.

С позиции гуманно-ориентированной системно-синергетической методологии [4, 7, 11] педагогическое



Рис. 1. Условия образовательного пространства инженерного вуза, способствующие мотивации студентов к обучению



сопровождение образования студентов является проявлением синергизма в профессионально-педагогическом взаимодействии. Согласно этой методологии, человек выдвигается на передний план в отношениях со своим окружением. Конечно, каждый человек имеет специфический ресурс своего существования в социальной действительности. Это обусловлено особенностями человека, личным опытом, различиями в условиях жизнедеятельности и т.д. Все это образует некоторый совокупный запас средств, которым человек может пользоваться в своей жизнедеятельности.

Следовательно, субъект педагогического сопровождения образования студентов имеет свой личный (собственный) ресурс средств. Этот ресурс зарождается вследствие природоопределенных задатков, а развивается в социальной среде (в том числе, и в научно-образовательном процессе инженерного вуза). Элементами состава личного ресурса человека являются [11]:

- телесный ресурс человека, который необходим для жизнедеятельности субъекта педагогического сопровождения

образования студентов не только в биологическом плане, но и для его самореализации в образовательном пространстве университета;

- душевный ресурс человека, благодаря которому субъект педагогического сопровождения образования студентов выражает свое отношение к себе и к партнерам. Душевный ресурс предопределяет возможности субъекта педагогического сопровождения в саморегуляции отношений с партнерами и в управлении мотивацией студентов к обучению;
- интеллектуальный ресурс человека, который усиливает возможности субъекта педагогического сопровождения образования студентов в самоуправлении собой и в управлении образовательной деятельностью студентов. Благодаря интеллектуальному ресурсу, субъект педагогического сопровождения образования студентов способен к продуктивным проявлениям себя в процессе мотивации студентов к обучению;

■ духовный ресурс человека, пользуясь которым субъект педагогического сопровождения образования студентов выражает и проявляет свое отношение, как к себе, так и к партнерам. Тем самым, он выстраивает процесс педагогического сопровождения образования, руководствуясь паритетом личных и социально значимых ценностей.

Учитывая, что совокупный личный ресурс человека развивается в процессе его жизнедеятельности, необходимо отметить, что субъект педагогического сопровождения образования студентов обладает такими видами личного ресурса, как образованность, профессиональная квалификация, личностный ресурс и здоровье [11]. Названные виды личного ресурса человека проявляются в педагогическом сопровождении образования студентов в образовательном пространстве университета и находятся в определенной зависимости, т.е. пользуясь одним видом личного ресурса, субъект педагогического сопровождения образования студентов явно или неявно пользуются и другими его видами (рис. 2).

Резюмируя сказанное, отметим, что субъекту педагогического со-

провождения образования студентов следует постоянно пользоваться личным ресурсом как рычагом мотивации студентов инженерного вуза к обучению. Используя личный ресурс, субъект педагогического сопровождения образования студентов учитывает компетенции обучающихся и создает условия для мотивации студентов к обучению. С позиции гуманно-ориентированной системно-синергетической методологии необходимо, чтобы мотивация студентов к обучению осуществлялась в гармонии с процессом становления антропосинергетической общности администрации, профессорско-преподавательского состава и студентов инженерного вуза [9, 10, 11]. Данная общность является основанием для исполнения профессиональных компетенций педагогов-партнеров, а ее деятельность направлена на обеспечение качества процесса мотивации студентов инженерного вуза к обучению.

Согласованность педагогов в осуществлении влияния на образовательную деятельность студентов университета является предпосылкой его (влияния) усиления. Другими словами, педагогическое сопровождение образования студентов определенно зависит от меры согласованности

**Рис. 2. Личный ресурс субъекта педагогического сопровождения образования студентов**



педагогов в процессе исполнения ими профессиональных компетенций.

Таким образом, педагогическое сопровождение образования студентов можно отнести к решающим факторам влияния на процесс мотивации студентов инженерного вуза к обучению. Этот процесс направлен на становление образованных людей, соответствующих социально ценным

потребностям общества. Интегративным показателем педагогического сопровождения образования студентов является их вовлеченность в научно-образовательный процесс инженерного вуза. Это означает и объем компетенций, которые исполняют студенты в научно-образовательном процессе, и использование каждым из них усвоенных знаний и приобретенных умений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев В.С. Межгрупповое взаимодействие: социально-психологические проблемы / В.С. Агеев – М., 1990. – 236 с.
2. Беликов В.А. Философия образования личности: моногр. / В.А. Беликов. – М., 2004. – 357с.
3. Джой-Меттьюз Д. Развитие человеческих ресурсов / Д. Джой-Меттьюз. – М., 2006. – 432 с.
4. Загвязинский В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учеб. пособие / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов. – М., 2001. – 248 с.
5. Ильясов Д.Ф. Теория управления образованием: учеб. пособие по спец. курсу для студентов пед. специальностей и рук. образоват. учреждений / Д.Ф. Ильясов, Г.Н. Сериков. – М., 2004. – 344 с.
6. Куган Б.А. Управление образовательной системой: взаимодействие субъектов регионального и муниципального уровней / Б.А. Куган, Г.Н. Сериков. – М., 2000. – 357 с.
7. Рузавин И.Г. Синергетика и системный подход // Филос. науки. – 1985. – № 5. – С. 48–55.
8. Подповетная Ю.В. Ориентиры разработки концепции управления педагогическим партнерством в научно-образовательном процессе университета // Вестн. ЮУрГУ. Сер.: Образование. Пед. науки. – 2010. – № 12 (188). – С. 59–63.
9. Подповетная Ю.В. Педагогическое партнерство как вид человеческого ресурса группы в управлении научно-образовательным процессом университета // Там же. – № 36 (212). – С. 42–46.
10. Сериков Г.Н. Управленческое сопровождение образования учащихся / Г.Н. Сериков, С.Г. Сериков // Там же. – № 12 (188). – С. 49–58.
11. Сериков Г.Н. Гуманно ориентированная системно-синергетическая интерпретация человеческого ресурса // Там же. – № 16 (201). – С. 29–38.

# Инструменты реализации организационно-педагогических условий технологии сквозного курсового проектирования

Братский государственный университет  
Л.А. Кульгина

Для выполнения требований ФГОС по формированию компетенций бакалавров-строителей необходимо технологизировать учебный процесс и использовать интегративный подход к курсовому проектированию. В качестве решения предлагается разработанная технология сквозного курсового проектирования (СКП), включающая следующие инструменты: структурно-логическую схему содержания СКП; алгоритм выполнения процедур СКП; графическое описание технологического процесса СКП; диагностический инструментарий; математическую модель коррекции учебной деятельности и др.

**Ключевые слова:** междисциплинарная интеграция, сквозное курсовое проектирование, технологизация обучения, графическое описание технологического процесса, индивидуальный профиль компетенций студента, математическая модель коррекции учебной деятельности.

**Key words:** interdisciplinary integration, straight-through instructional designing, technologization training, graphic description of technological process, individual profile of student competencies, mathematical model of the correction of learning activity.

Современный уровень развития строительной отрасли требует подготовки выпускников, способных на междисциплинарном уровне решать профессиональные задачи, представляющих проектный процесс в целом, компетентных в научно-технических вопросах, проблемах строительства и эксплуатации объектов, ориентирующихся в социальных запросах общества. Из сравнения требований ГОС и ФГОС следует, что бакалавры за меньший срок обучения должны быть подготовлены для профессиональной деятельности практически на тех же должностях, что и специалисты. Это требует основательного «поэтапного

освоения компетенций», для которого необходима «системно организованная целенаправленная деятельность», заданная структура процесса и содержания обучения [1].

С одной стороны, для повышения результативности каждой стадии учебного процесса нужна технологизация обучения. Или «управляемое обучение, ... начинающееся с диагностики и заканчивающееся полученным запланированным, качественным и повторяющимся результатом» [2].

С другой стороны, формирование компетенций междисципли-



Л.А. Кульгина

нарных по своей сути невозможно, на наш взгляд, вне интегративного подхода.

Считая, что около 70% утвержденных компетенций бакалавров-строителей прямо или косвенно относятся к сфере проектирования, а курсовое проектирование – наиболее практико-ориентированная форма учебной деятельности, мы работаем над практическим внедрением междисциплинарной интеграции в курсовое проектирование. Причем, исходя из анализа научной литературы, содержания дисциплин и учебных планов, опыта преподавания – в виде сквозного курсового проектирования (СКП). В отличие от существующих методических разработок по СКП, цель нашей работы – педагогическое проектирование и реализация *технологии СКП*. Так как, именно технология отличается [3]: целеполаганием; заданностью общего результата; прогностичностью; возможностью индивидуального процесса обучения по темпу, уровню усвоения, сложности задания; постоянной обратной связью, имеющей коррекционный характер; целостностью и завершенностью педагогического процесса. В предыдущих публикациях раскрывались концептуальная база и отдельные аспекты разработанной технологии, здесь кратко остановимся на ее основных инструментах.

Реализация технологии СКП включает создание ряда организационно-педагогических условий (ОПУ). При их разработке, кроме интегративного, использованы также, системный, процессный, компетентностный и личностно-ориентированный подходы (табл. 1), выбор которых определен необходимостью рассмотрения различных педагогических категорий.

В качестве первого условия выступает **организация сквозного проектирования** по ряду дисциплин. Нами предложены блоки сквозного параллельного и последовательного проектирования, включающие от 2-х до 8-ми дисциплин с курсовыми проектами/работами (КП/КР). Группировка учебного материала в блоках СКП позволяет использовать единые

дидактические приемы, основанные по [4, с. 33, 91] на определении: цели блока (формирование определенных уровней заданных компетенций); главного компонента; основного содержания; определяющих линий развития; уровней и механизмов интеграции (междисциплинарные связи, перенос, усвоение информации в единстве с формированием проектных действий); инвариант интеграции (естественно-научные законы, приемы инженерной графики и архитектурно-строительные приемы).

Для организации сквозного проектирования в учебном процессе разработаны следующие инструменты: **Семантические графы**, представляющие основные понятия интегрируемых дисциплин, а также существенные связи и взаимоотношения между ними (табл. 1) помогают студентам в анализе базовой структуры основных изучаемых понятий дисциплин блока СКП, систематизации имеющихся знаний и более эффективном использовании в КП/КР новых знаний. **Междисциплинарные задания** на СКП (2-х уровней сложности) формируют информационную основу профессиональной деятельности, навыки практической реализации положений смежных дисциплин. **Структурно-логическая схема содержания СКП** (табл. 1), составленная в результате анализа структур интегрируемых КП/КР, выявления взаимодействия их элементов на внутри- и междисциплинарном уровне, трансформации отдельных требований в зависимости от общего решения рационализирует последовательность выполнения СКП. В ней представлены различные задачи учебного проектирования: распознавательно-диагностические (допускающие выбор решения из стандартного набора), оценочно-аналитические (связанные с анализом сложных систем, допускающие разные варианты решения), комплексные (связанные с использованием системного подхода). Описание содержания всех этапов КП/КР сопровождается графиком проектирования и характеристикой внутри- и

междисциплинарных связей. Заметим, что по расчетам и наблюдениям СКП не повышает структурную сложность учебного материала и снижает время выполнения проектов, по сравнению с традиционным подходом.

Второе организационное условие – процессное управление обучением дисциплинам, являющимся фрагментами блока СКП. Понимая под качеством образовательных услуг гарантированность приобретения компетенций обучающимися [5, с. 28], как и многие другие, считаем необходимым управление различными видами деятельности в вузе как процессами.

Создание названного условия на кафедральном уровне требует:

- разбиения процесса освоения дисциплин на подпроцессы – модули, и установления последова-

тельности их изучения с учетом междисциплинарных связей; определения критериев для измерения и анализа индивидуальных результатов обучающихся показателей на «входах» и «выходах» дисциплин.

Для организации учебного процесса по технологии необходима алгоритмизация деятельности преподавателей и студентов на основе проектирования учебных ситуаций и детального конструирования обучения. Педагогическое конструирование, наряду с остальными, включает в себя этап декомпозиции работы по реализации модели на пакет детальных работ для решения вопросов их рациональной организации, мониторинга и т.д. [3, с. 177], то есть разделение содержания учебного процесса на отдельные функции – направления

Таблица 1.

| Подходы       | ОПУ                                  | Краткое описание и общий вид некоторых инструментов  |
|---------------|--------------------------------------|--|
| Интегративный | Организация сквозного проектирования | <p>Краткое описание и общий вид некоторых инструментов</p> <p>– структурно-логическая схема содержания СКП</p> <p>Элементы проектов интегрируемых дисциплин</p> <p>междисциплинарные связи</p> <p>внутримеждисциплинарные связи</p> <p>– дидактические средства СКП (междисциплинарные задания, семантический граф (рис.) и др.)</p> |
| Системный     | Процессное управление обучением      | <p>– алгоритм выполнения процедур СКП (на рис. фрагмент)</p> <p>– графическое описание технологического процесса СКП (нотация IDEF0) на промежуточном этапе обучения бакалавров строительного направления</p>  |



Продолжение таблицы 1.

| Подходы  | ОПУ  | Краткое описание и общий вид некоторых инструментов   |  |   |  |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
|--|--|---|--|---|--|------------|------------|------------|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--------------|--------------|--|---|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Системный  | Компетентный   | <p>Сталки разработки курсового проекта в форма участия преподавателей смежных дисциплин</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Смежные дисциплины</th> <th>1 неделя</th> <th>2 недели</th> <th>3-4 недели</th> <th>5-7 недели</th> <th>7-8 недели</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ОПД Ф.01.02<br/><i>Иллюстративная графика</i> (2 сем.)</td> <td>Выбор мебели и планировка помещений, программы СКП</td> <td>Технологический расчет ограждающей конструкции, функциональное зонирование квартир</td> <td>Разработка эскизов рабочих чертежей, расчет пола по помещениям</td> <td>Выполнение архитектурно-строительных рабочих чертежей, выбор и расчет нагревательных приборов</td> <td>Размещение на планах элементов системы отопления, технико-экономическая оценка проектных решений жилого здания</td> </tr> <tr> <td>ВН Р.01<br/><i>Системы автоматизированного проектирования в строительстве</i> (3 семестр)</td> <td></td> <td></td> <td>Консультация</td> <td>Консультация</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ОПД Ф.10<br/><i>Строительная физика</i> (4 сем.)</td> <td></td> <td>Консультация</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ОПД В.02.01<br/><i>Основы нормативно-проектной документации в строительстве</i> (5 семестр)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Консультация</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ОПД Ф.11.01<br/><i>Технологические и экономические основы строительства</i> (5 семестр)</td> <td></td> <td></td> <td><i>Руководство КР</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>С.Д.01<br/><i>Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений</i> (5, 6 семестр)</td> <td>Вводный лекция с использованием междисциплинарного сематического графа</td> <td>Консультация</td> <td>Консультация</td> <td>Консультация</td> <td>Консультация</td> </tr> </tbody> </table> <p>- технологическая карта (на рис. фрагмент);<br/>                     - диагностический инструментарий (система компетенций, описание шкал индикаторов каждой компетенции; изображение профиля компетенций студентов, составленного из шкал уровней сформированности компетенций);<br/>                     - диагностические процедуры;<br/>                     - построение фактического индивидуального профиля компетенций (на рис. пример)</p> | Смежные дисциплины   | 1 неделя  | 2 недели   | 3-4 недели | 5-7 недели | 7-8 недели | ОПД Ф.01.02<br><i>Иллюстративная графика</i> (2 сем.) | Выбор мебели и планировка помещений, программы СКП | Технологический расчет ограждающей конструкции, функциональное зонирование квартир | Разработка эскизов рабочих чертежей, расчет пола по помещениям | Выполнение архитектурно-строительных рабочих чертежей, выбор и расчет нагревательных приборов | Размещение на планах элементов системы отопления, технико-экономическая оценка проектных решений жилого здания | ВН Р.01<br><i>Системы автоматизированного проектирования в строительстве</i> (3 семестр) |  |  | Консультация | Консультация |  | ОПД Ф.10<br><i>Строительная физика</i> (4 сем.) |  | Консультация |  |  |  | ОПД В.02.01<br><i>Основы нормативно-проектной документации в строительстве</i> (5 семестр) |  |  |  | Консультация |  | ОПД Ф.11.01<br><i>Технологические и экономические основы строительства</i> (5 семестр) |  |  | <i>Руководство КР</i> |  |  | С.Д.01<br><i>Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений</i> (5, 6 семестр) | Вводный лекция с использованием междисциплинарного сематического графа | Консультация | Консультация | Консультация | Консультация |
| Смежные дисциплины   | 1 неделя   | 2 недели  | 3-4 недели   | 5-7 недели  | 7-8 недели   |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| ОПД Ф.01.02<br><i>Иллюстративная графика</i> (2 сем.)                                      | Выбор мебели и планировка помещений, программы СКП   | Технологический расчет ограждающей конструкции, функциональное зонирование квартир  | Разработка эскизов рабочих чертежей, расчет пола по помещениям | Выполнение архитектурно-строительных рабочих чертежей, выбор и расчет нагревательных приборов | Размещение на планах элементов системы отопления, технико-экономическая оценка проектных решений жилого здания |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| ВН Р.01<br><i>Системы автоматизированного проектирования в строительстве</i> (3 семестр)   |  |   | Консультация   | Консультация  |  |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| ОПД Ф.10<br><i>Строительная физика</i> (4 сем.)  |  | Консультация  |  |   |  |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| ОПД В.02.01<br><i>Основы нормативно-проектной документации в строительстве</i> (5 семестр) |  |   |  | Консультация  |  |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| ОПД Ф.11.01<br><i>Технологические и экономические основы строительства</i> (5 семестр)     |  |   | <i>Руководство КР</i>  |   |  |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| С.Д.01<br><i>Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений</i> (5, 6 семестр) | Вводный лекция с использованием междисциплинарного сематического графа   | Консультация  | Консультация   | Консультация  | Консультация   |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |
| Личностно-ориентированный  | Фасилитация на основе учета различия в уровнях сформированности компетенций, условиях жизни студентов и прогнозирования их индивидуальной успешности | <p>математическая модель коррекции учебной деятельности в процессе СКП, позволяющая строить индивидуальные прогнозируемые профили компетенций студентов (а) в начале семестра; (б) - фактические профили компетенций студентов в конце семестра (эмпирические данные)</p> <p>Уровень сформированности компетенций</p> <p>ПОКАЗАТЕЛИ: Теоретическая подготовка, Умение учебной информации, Состояние мотивации учения, Графическое исполнительское мастерство, Самоорганизация и планирование деятельности, Принятие проектных решений</p> <p>КОМПЕТЕНЦИИ (КЛАСТЕР КОМПЕТЕНЦИЙ): Гностическая (когнитивная), Профессионально-ценностная, Личностного самосовершенствования, Регулятивная</p> <p>—●— Г.А.В. —→— Д.Р.В. —*— Ж.В.А. —■— З.М.А. —▲— К.В.А. —+— П.В.С.</p>  |  |   |  |            |            |            |   |  |  |  |   |  |  |  |  |              |              |  |   |  |              |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |              |              |              |              |

деятельности элемента организационной структуры [6, с. 24, 56]. В совместной деятельности студентов и преподавателей в процессе СКП нами выделены *функции*: инициализация, планирование, выполнение, диагностика, анализ и координация, завершение. Для определения конкретных задач, решаемых в рамках функции посредством выполнения определенной процедуры, и согласования задач с общей целью понадобился целевой подход [3, с. 177]. Морфологический подход помог установить возможности реализации задач отдельных функций:

- по ресурсному обеспечению (входящие ресурсы: потоки материальных ресурсов и/или информации, время, сформированные компетенции);
- по персоналу и инфраструктуре (основные участники учебного процесса, средства);
- по управляющим воздействиям (управляющие информационные потоки: руководство проектированием, ограничения);
- по исходящим ресурсам (материальные выходы, информация, сформированные компетенции).

Представление выполнения преподавателями и студентами процедур СКП в рамках каждой функции в виде **алгоритма** (табл.1), изображает последовательность выполнения 26 действий, с учетом входящих и исходящих документов, альтернативных решений, корректирующих и контрольных действий. **Графическое описание технологического процесса СКП** (табл.1) иллюстрирует реализацию названных функций с учетом ресурсов, участников и управляющих воздействий. Оно разработано в нотации IDEF0 [6], наиболее приемлемой для описания интеграционных процессов, в частности, в образовании от кафедрального до федерального уровня. Таким образом, управление процессом СКП строится на учете исходных уровней компетенций, цепи последовательно и циклически связанных функций, обеспечивающих «обратную связь» для улучшения прогнозируемых, до-

стижения запланированных и оценке достигнутых результатов.

Условия, направленные на реализацию компетентного и личностно-ориентированного подходов, отнесены к педагогическим.

В учебном процессе студенты должны овладеть компетенциями различной направленности: знаниевой, операционно-деятельностной, мотивационной, личностной, которые полноценно могут сформироваться только в ходе квазипрофессиональной деятельности. При СКП создается такая деятельность, вызывающая интерес студентов и повышающая их самостоятельность за счет вскрытия «многогранности» объекта проектирования и смысла выполнения проектных действий по смежным дисциплинам. Что важно и для реализации компетентного подхода, предполагающего овладение комплексной процедурой. Поэтому, третье условие – **опора на квазипрофессиональную СКП при стимулировании автономности студентов в формировании необходимых компетенций**.

В основе его создания лежит согласованная деятельность преподавателей смежных дисциплин направленная на: визуализацию для студентов междисциплинарных связей изучаемого материала; предоставление информации по диагностике компетенций.

Для целесообразности происходящего повышения фонда времени на самостоятельную внеаудиторную работу важно, чтобы студенты могли качественно управлять этим временем. Этому, а также стыковке проектных решений при СКП, взаимоувязке и распределению междисциплинарных консультаций, представлению возможностей дальнейшего использования графических и текстовых материалов проекта служит **технологическая карта** (табл.1). Для полноценной осмысленной самостоятельной работы и занятия студентами активной личностной позиции они должны быть знакомы с требованиями к результатам обучения и понимать, что

каждая дисциплина в учебном процессе способствует формированию определенных граней компетентности [7]. Изначальное использование графической схемы, поясняющей взаимосвязи дисциплин, благодаря осознанию ближайших и конечных целей обучения и значимости формируемых компетенций способствует формированию у студентов положительного мотива к учению. Включению их в процесс своего профессионального становления также содействует знание критериев оценки компетенций.

**Диагностический инструментарий**, разработанный на основе изучения психолого-педагогической литературы, а также известных в управлении персоналом подходов к описанию компетентностных моделей, адаптированных нами применительно к обучению студентов, повышает объективность оценивания уровней сформированности компетенций преподавателями смежных дисциплин. В экспериментальную работу были включены 6 показателей-компетенций, для которых разработаны шкалы индикаторов сформированности различных уровней компетенций. Из шкал составлен **профиль компетенций** (табл. 1), наглядно демонстрирующий цели и используемый для представления результатов обучения<sup>1</sup>.

Следующее условие – фасилитация на основе учета различия в уровнях сформированности компетенций, условиях жизни студентов и прогнозирования их индивидуальной успешности. То есть деятельность по стимулированию осмысленного учения, оказание помощи личности в осуществлении индивидуального саморазвития [8, с. 37].

Реализация данного условия требует:

- учета специфики освоения материала интегрируемых дисциплин, а также выявления, по результатам диагностики, поэтапного контроля, консультаций, личных бесед, характера помощи студентам (при необходимости) для соблюдения графика проектирования (особенно при параллельном СКП);
- демонстрации различных вариантов проектирования для получения возможности принятия самостоятельных решений студентами. Постоянные «пробы» собственных сил в более сложном варианте учебного проектирования СКП позволяют им постепенно избавиться от потребности в помощи преподавателя и «структурировать личный опыт»;
- соответствия уровня сложности заданий на КП индивидуальным особенностям и способностям студентов;
- «распределения студентов на имеющих позитивные установки на самостоятельный личностный рост и зависимых от внешнего влияния» [8].

Знание преподавателями уровней компетенций студентов на «входе» в дисциплину (необходимое для поэтапного формирования компетенций и управления междисциплинарным процессом) помогает оценить прирост в их подготовке на «выходе», а в совокупности со знанием прогнозируемых уровней компетенций – своевременно и целенаправленно активизировать учебную деятельность. Трудности прогнозирования из-за необходимости учета множества факторов решались с помощью математического моделирования. Ориентируясь на

<sup>1</sup>Считаем, что подобные шкалы с помощью экспертных методов должны быть разработаны для всей модели компетенций выпускников по направлению подготовки «Строительство», включающей 13 общекультурных и 23 профессиональные компетенции. Для сопоставимости с производственными моделями, в которых оптимальным количеством компетенций считается 8-12, а также для облегчения восприятия модели (преподавателями, внешними экспертами, студентами), предлагаем разделить эти 36 компетенций на кластеры: гностический, регулятивный, коммуникативный, рефлексивно-статусный, нормативный, профессионально-ценностный, личностного самосовершенствования, интегративный. Для разных дисциплин (этапов обучения) целью которых является формирование одного набора компетенций (полностью или частично) требования к результирующему уровню сформированности компетенций могут быть неодинаковыми.

рекомендации И.П. Подласого, для каждого студента экспериментальной выборки были собраны данные по 70 продуктогенным причинам и 10 характеристикам продукта обучения. **Математическая модель коррекции учебной деятельности в процессе СКП**, представляющая из себя регрессионные уравнения множественной зависимости результативных показателей сформированности компетенций от продуктогенных причин, используется для построения индивидуальных прогнозируемых профилей компетенций студентов (табл.1) в начале семестра (не предоставляемых студентам, в отличие от диагностированных уровней компетенций по окончании обучения дисциплине). Прогностичность модели связана с выявлением предпосылок к успешному формированию компетенций в ходе СКП и дает возможность координации действий преподавателей смежных дисциплин по коррекции этого процесса.

Сопоставляя свои наработки с предлагаемым Н.В. Сосниным [1] очень верным, на наш взгляд, принципом организации обучения, считаем, что блоки СКП могут выполнять роль

«структурных единиц ... наддисциплинарного, системно-деятельностного типа», концентрирующих «межпредметное содержание, опыт личности обучаемого, деятельности ... группы преподавателей для организации учебно-профессиональной деятельности по формированию заданной компетентности». Реализация учебного процесса по технологии СКП объединит преподавателей смежных дисциплин в команду разработчиков содержания дисциплин, совместно решающих как и какие компетенции формировать. Предлагаемый способ разработки диагностического инструментария поможет решать вопросы регламентации процесса освоения компетенций и фиксации достигаемых уровней по итогам циклов предоставления образовательной услуги, а также ориентации студентов в процессе формирования компетенций.

В ходе экспериментальной работы в течение ряда лет доказана действенность технологии СКП в формировании проектных компетенций студентов и соответствие особенностям подготовки бакалавров-строителей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Соснин Н.В. Проблема структуры содержания обучения в компетентностной модели высшего профессионального образования // Высш. образование сегодня. – 2012. – № 7. – С. 15–18.
2. Рунова С. Интеграция формальной, неформальной и информальной образовательных систем как фактор эффективной подготовки конкурентоспособного специалиста / С. Рунова, С. Точка // Проф. образование. – София, 2012. – Г. 14, кн. 6. – С. 584–589.
3. Терминологический словарь современного педагога. [Электронный ресурс] // Школа №BY: белорус. шк. портал. – [Б. м., 2006–2013]. – URL: [http://www.school-city.by/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=14&id=344&Itemid=143](http://www.school-city.by/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=14&id=344&Itemid=143), свободный (дата обращения: 18.12.2013).
4. Тимошенко А.И. Подготовка учителя технологии и предпринимательства на основе интеграции содержания обучения / А.И. Тимошенко. – Иркутск, 2005. – 186 с.
5. Дугарова Д.Ц. Инновационная инфраструктура внешней и внутренней оценки гарантии качества высшего образования // Вестн. Чит. гос. ун-та. – 2012. – № 4 (83). – С. 27–32.
6. Репин В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М., 2004. – 408 с.
7. Реализация профессионально-мотивирующего обучения в цикле графических дисциплин для формирования профессиональных компетенций бакалавров-строителей / В.М. Камчаткина, Г.А. Иващенко, Е.В. Мещерякова [и др.] // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. – 2012. – № 5. – С. 312–318.
8. Вербицкий А.А. Личностный и компетентностный подход в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – М., 2009. – 336 с.

# Образовательный процесс Федерального университета как платформа для внедрения инновационных практико- ориентированных технологий обучения

Северо-Восточный федеральный университет

**Н.С. Бурянина, А.А. Пшенников**

ЗАО «Оптоган»

**И.С. Лысенков**

Сибирский государственный университет путей сообщения

**Е.В. Лесных**

**Поставлена концептуальная задача – изменение традиционно сложившейся системы подготовки инженерных кадров путем разработки и внедрения гибких проектно- и практико-ориентированных технологий в процесс образования. Показаны ее пути решения на примере Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова.**

**Ключевые слова:** проектно-ориентированные технологии обучения, практико-ориентированные технологии обучения, инженерное образование, студенческая лаборатория, компетенции, система непрерывного образования.

**Key words:** project-oriented technologies of the training, the practical-oriented technologies of training, engineering education, student's laboratory, competences, system of continuous education.

В энергетическом комплексе особо остро стоит вопрос нехватки практико-ориентированных квалифицированных кадров: реальный сектор промышленности предполагает работу специалистов уже с набором определенных практических навыков, которые не сможет обеспечить высшее учебное заведение, ориентированное только на выполнение строго

определенных образовательных стандартов. Между тем промышленная и сельскохозяйственная отрасли требуют сегодня совершенно иные специальности и профили и, соответственно, компетенции. Привести в соответствие потребности реального сектора и подготовку кадров возможно, на наш взгляд, применив иные технологии образования, такие



Н.С. Бурянина



И.С. Лысенков



Е.В. Лесных



А.А. Пшенников



как, практико-ориентированные и проектно-ориентированные [1]. Такой процесс должен быть гибким и быстро адаптироваться под потребности активно развивающихся отраслей реального сектора производств. В то время как для подготовки по стандартной программе образования необходимо 4-5 лет, в течение которых студенты изучают в основном обширный теоретический материал, уделяя практическим навыкам на учебных и производственных практиках 2-4 недели в год. При этом, современные задачи и проблемы предполагают комплексность решения специалистами различных профилей и различных образовательных уровней, что, безусловно, не может обеспечить только одно ВПО или только одно СПО, даже с набором всех необходимых компетенций. Именно симбиоз различных профилей, уровней подготовки позволяет сегодня решать инновационные, высокотехнологические задачи.

Уникальность подготовки высококвалифицированных инженерных кадров по электроэнергетике в Республике Саха (Якутия) предполагает подготовку небольшого числа специалистов, но по широкой номенклатуре специальностей (профилей), знающих не только саму технологию производства, передачи и распределение электроэнергии, но и специфику северных территорий. При этом, должна быть разработана именно система подготовки кадров, направленная на получение качественного практико- и проектно-ориентированного образования, оперативной переподготовки и повышения квалификации [1, с. 12-13]. Такая уникальность требует, при этом, и решения прорывных задач, стоящих перед промышленностью и сельскохозяйственным производством Крайнего Севера.

Системы практико- и проектно-ориентированного образования должны быть направлены на разработку новых образовательных стандартов и

соответственно – основных образовательных программ, основанных, в первую очередь, на профессиональных стандартах. При этом, в процессе обучения должна быть организована среда формирования и отработки профессиональных компетенций, ориентированных как на корпоративные, так и на лучшие мировые практики [1, с.10]. Это будет способствовать и устранению барьеров между реальным сектором (бизнесом) и образовательными государственными учреждениями.

Проблема подготовки энергетиков – это не только проблема подготовки специалистов по узконаправленной электроэнергетической отрасли. Это проблема подготовки квалифицированных кадров для всей экономики в целом. Специалист энергетик должен знать при этом и специфику работы отраслей промышленности, коммунальной структуры, сельского хозяйства и т.д.

С начала организации подготовки специалистов по энергетической отрасли в Якутском государственном университете имени М.К. Аммосова (получившем сегодня статус федерального университета), наиболее реальным, на наш взгляд, рабочим пространством для подготовки инженеров является, открытая в университете студенческая учебно-научная лаборатория «Энергетика» (СУНЛ). СУНЛ стала учебным аналогом прогнозируемой профессиональной и социальной деятельности специалиста [2, с.36-39].

Основная функция СУНЛ – процессуальное развертывание учебной деятельности студента, в результате которой он переходит от усвоенной им школьной формы деятельности, в начале обучения, к реальной профессиональной и социальной, по окончании вуза. Благодаря СУНЛ студенты, работая над 1-2 общими проектами, оказываются включенными и в личностно-коллективные отношения [1, с.11].



Со студентами СУНЛ работают не только преподаватели, но и ведущие ученые Института физико-технических проблем Севера ЯНЦ СО РАН и руководители производственных структур ОАО АК «ЯКУТСКЭНЕРГО» и ОАО «САХАЭНЕРГО», которые ставят перед студентами не только научные задачи, но и решают с ними реальные производственные задачи, тем самым вовлекая их в свою деятельность.

Организация такой обучающей среды дала свои результаты.

Студенты СУНЛ неоднократно являлись и являются лауреатами конкурсов Лаврентьева, Всероссийских и Международных конференций; дипломные проекты становились лучшими в конкурсе выпускных работ Российской Федерации по специальности «Электроснабжение». Только в предыдущем учебном году 3 студента стали лауреатами Стипендий Правительства РФ и Стипендий Президента РФ, а 3 студента – лауреатами Стипендии В. Потанина.

Следующим этапом в становлении энергетического образования в Республике, стало создание такого рабочего пространства инженерной деятельности [1, с.10], в котором студенты впервые учились проектировать системы электроснабжения – студенческое инновационное проектно-конструкторское бюро (СИПКБ).

Так, создание СИПКБ и СУНЛ, которые занимаются разработкой и внедрением современных инновационных технологии энергосбережения, позволило кафедре выиграть Федеральный грант за инновационно-образовательный проект «Учебно-научно-производственные комплексы по приоритетным направлениям подготовки специалистов для развития экономики и социальной инфраструктуры Северо-востока России» по направлению «Внедрение через образовательный процесс энергосберегающих технологий в промышленно-коммунальную структуру Северо-Востока России». Цель проекта была достигнута – заложена реальная основа

инновационной системы подготовки высококвалифицированных востребованных на региональном рынке труда специалистов-энергетиков с практическим знанием специфики работы систем электроснабжения и ресурсосбережения в условиях Севера.

Организуя проектно- и практико-ориентированные технологии обучения, вовлекая студентов непосредственно в процессы решения проблем, [1, с.12] надо понимать, что проекты, над которыми работают студенты – должны быть, во-первых, реальными и, во вторых, инновационными и прорывными. Только подобные активные методы обучения позволят показать студентам возможность самим создавать и, заглядывая в перспективы профессии, – создавать реальные проекты будущего.

При этом, и компетентность преподавателей, работающих со студентами, должна определяться уровнем создаваемых ими продуктов инженерной деятельности, в т.ч. и при сотрудничестве со специалистами промышленной и научно-исследовательской сферы в совместных исследовательских проектах [1, с.13-14]. Реализуя стандарты 9 и 10 CDIO, преподаватели СВФУ совместно с ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», с производственным предприятием ЗАО «Оптоган», и ведущим зарубежным вузом Weihenstephan – Triesdorf University of Applied Science, Faculty of Horticulture and Food Technologies участвовали в конкурсе в соответствии с Постановлением Правительства РФ N 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» (от 09.04.2010).

Совместный Проект по теме «Интеллектуальные системы энергоэффективного сельскохозяйственного

производства в закрытом грунте с использованием светодиодного освещения» получил в 2013 г. значительное финансирование на ближайшие 3 года. Работа над таким проектом позволяет не только комплексно посмотреть на такую острую проблему сельского хозяйства, как производство сельскохозяйственной продукции в закрытом грунте при современных энергоэффективных технологиях, но и, совместив опыт ведущих отечественных и зарубежных школ, показать студентам, магистрантам и аспирантам алгоритм совместного решения прорывных проектов.

Проект направлен на разработку технологии энергосберегающих интеллектуальных тепличных систем на основе светодиодных источников излучения высокой мощности. Инновационность предлагаемых систем базируется на трёх основных элементах:

- 1) использовании светодиодного освещения, причем в качестве источников излучения предлагаются не имеющие аналогов мультичиповые светодиодные модули вида «чип-на-плате» с оригинальным спектром излучения;
- 2) модульном принципе осветительных систем, позволяющем производить комплексные решения, предназначенные для различных систем растениеводства (дополняющая естественное освещение верхняя досветка, досветка внутри ценоза, многоуровневые системы и т.п.);
- 3) мультипротокольном комплексном управлении осветительным и климатообразующим оборудованием с использованием адаптирующихся самообучающихся алгоритмов.

Основной задачей проекта является повышение энергоэффективности сельскохозяйственного тепличного производства. С учётом планируемого расширения площади тепличных хозяйств РФ в течение следующих 5 лет (в 2013–2018 гг.) в 2.5 раза, можно ожидать что реализация проекта поз-

волит осуществить масштабный проект по энергосбережению в сельском хозяйстве РФ и за счет этого резко повысить конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции.

Работа над проектом в СВФУ осуществляется шестью группами студентов, магистрантов и аспирантов четырех институтов университета: Физико-технического института, Института информатики и математики, Инженерно-технического института, Института естественных наук, разрабатывающих отдельные вопросы в рамках одного большого комплексного проекта под руководством преподавателей университета и специалистов производственных структур. Уже начало работы показало необходимость создания межвузовской лаборатории на базе производственного предприятия ЗАО «Оптоган»: «Интеллектуальные системы освещения и автоматизации» и соответствующей базовой кафедры. Такая кафедра совместно с лабораторией уже сегодня, учитывая и уникальность Республики, и условия не достаточно достоверного прогноза в потребностях специалистов, и отставания системы образования от потребностей реального рынка труда, будет способна быстро реагировать на потребности производств, организуя гибкую систему подготовки магистрантов по направлениям, отсутствующим в настоящее время в Республике. При этом, объективно необходимо небольшое количество узконаправленных высококвалифицированных специалистов, имея при этом гибкую систему их восполнения.

Немаловажным фактором является и то, что работая над таким крупным комплексным проектом, попутно решается проблема и более востребованная – организация среды для внедрения практико- и проектно-ориентированных технологий образования [1].

Концептуальной задачей является изменение традиционно сложившейся системы подготовки инженер-

ных кадров. Необходимо разработать эффективные гибкие проектно- и практико-ориентированные технологии образования, позволяющие осуществлять непрерывную подготовку инженерных кадров, начиная с СПО, продолжая в ВПО и далее обучая профессиональным стандартам. Задача может быть решена только высокой мотивацией руководителей реального сектора бизнеса и образовательных учреждений, разработкой и апробацией новых форм взаимодействия бизнеса и государственных (фе-

деральных) образовательных структур при реализации проектно-ориентированных образовательных программ.

Таким образом, внедрение инновационных практико- и проектно-ориентированных технологий обучения наиболее эффективно при реализации реальных прорывных проектов, выполняемых студентами, магистрантами, аспирантами совместно с преподавателями вузом и сотрудниками реального сектора производства при поддержке соответствующих органов власти.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в соответствии с проектом ЗАО «Оптоган» – СВФУ (договор № 02.G25.31.0090).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурянина Н.С. Лаборатория современных решений / Н.С. Бурянина, Ю.Ф. Королюк // Деловая Россия. – 2012. – № 9–10. – С. 12–13.
2. Бурянина Н.С. Интеграция науки, производства и образования в подготовке современного инженера-энергетика / Н.С. Бурянина, Ю.Ф. Королюк // Университет XXI века: цели, задачи, перспективы: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Якут. гос. ун-та им. Аммосова, 19–20 июня 2006 г. – Якутск, 2006. С. 36–39.

# Подходы и методы развития мотивации в университетской практике

Южно-Уральский государственный университет  
Л.М. Семёнова

**В статье рассматриваются педагогические технологии, инновационные подходы и методы работы со студентами, мотивирующие их в процессе обучения.**

**Ключевые слова:** мотивация, антропо-ориентированные, модульные технологии, продуктивные, креативные методы.

**Key words:** motivation, anthropologists oriented, modular technology, productive, creative methods.



Л.М. Семёнова

Модернизация системы российского профессионального образования обусловливается стремлением к обновлению подходов и методов, развивающих мотивацию студентов в процессе обучения. Эффективность учебы в вузе во многом зависит от того, насколько высока мотивация студентов к обучению.

Из психологии известно, что люди мотивированы ценностями, потребностями и нуждами. Различают два типа побуждения: свойственное и внешнее. Свойственно мотивированные студенты познают все новое в процессе обучения. Это наблюдательные, любознательные студенты, получающие внутреннее удовлетворение при обнаружении чего-то нового. Студенты, внешне мотивированные, нуждаются в одобрении за выполненное задание. Большинство студентов мотивировано сочетанием внутренних и внешних воздействий.

Опыт педагогической деятельности показывает, что часто приходится побуждать студентов к учебной деятельности, ориентировать их на достижение определенного результата, поддерживать их энергию и

настойчивость, помогать им в преодолении апатии, усталости и т.д.

Решить эту проблему помогает ряд технологий, подходов и методов, развивающих не только познавательную мотивацию, но и мотивацию к профессии: антропо-ориентированные, модульные, игровые, продуктивные, креативные.

**Антропо-ориентированные технологии** представляют собой синтез структурированных методов организации и проведения семинаров, видеотренингов, обсуждений, мини-конференций, дискуссий, возможностей сопровождения процесса визуализацией и техническими средствами и уважения равноправия всех участников интегративного образовательного пространства вуза. Антропо-ориентированные технологии созданы таким образом, что студенты могут в большей степени, чем преподаватель, влиять на то, какие вопросы задаются для обсуждения и каково тематическое содержание обучения. Как отмечает Л.Л. Редько, их предметная бинарность способствует приобретению знаний о нормах и установках, правилах и запретах, а также умения и

навыки их применения в профессиональной деятельности [1].

Антропо-ориентированный подход в подготовке специалистов позволяет концентрировать внимание на человеке как базовой ценности, цели обучения, целостности с выходом на структуру личности и соотношение отдельных сторон ее развития; ориентация на природные особенности человека, его духовное развитие.

Приведем примеры таких технологий, используемых нами в педагогической практике.

*Технология ОТРИ* (Опыт – Тактика – Рефлексия – Использование) применялась нами при взаимодействии в малых группах. Технология реализовывалась по следующему алгоритму.

1. Опыт. Малая группа, получив задание, обменивается опытом, имеющимся у каждого ее члена по обсуждаемой проблеме, и собирает «банк исходных данных».
2. Тактика. Соотнеся проблему и «исходные данные», малая группа разрабатывает тактику (находит способ) решения задачи и «апробирует» принятое решение.
3. Рефлексия. Оценивается полученный результат и пути его достижения, участие и личный вклад каждого в «продукт» группового взаимодействия.
4. Использование. Вырабатывается стратегия использования созданной в малой группе модели взаимодействия по преодолению означенной и идентичных проблем в реальных (не учебных) условиях и (по потребности) разыгрывается профессиональная ситуация.

Следует иметь в виду, что каждый этап реализации этой модели может быть разбит на более мелкие шаги по той же ОТРИ-технологии.

*Подиумная дискуссия* по актуальным проблемам профессиональной деятельности предполагает участие высококвалифицированных специалистов, экспертов, высказывающих свое мнение по вопросу. Подиумная дискуссия – это современная форма работы с аудиторией, отличающаяся максимальной интерактивностью и динамичностью. На подиум пригла-

шаются признанные специалисты-практики, теоретики и преподаватели, которые и задают тон беседе. Их доклады и рассуждения внимательно выслушиваются, а затем подвергаются обсуждениям. В дискуссии принимают участие не только студенты, но все заинтересованные лица.

Во время лекции можно активизировать мыслительную деятельность, возбудить интерес к изучаемому материалу, тем самым повышая мотивацию к обучению. Это достигается специальными приемами и методами, основанными на концепции проблемного обучения. К таким методам можно отнести *лекции-беседы*, где используются вопросы к аудитории, совместное формулирование выводов, отдельных положений изучаемого материала, беглые дискуссии по ходу лекции и др. В современной дидактике дискуссионный принцип подачи материала вошел в практику в форме проблемного обучения, когда в процессе самостоятельного поиска студенты сами находят решение того или иного вопроса. На таких занятиях студенты учатся полноценному общению, аргументируют обсуждаемые вопросы, учатся оппонировать. *Беседа* – это диалог преподавателя и студентов. В процессе беседы преподаватель вырабатывает у студентов их собственные оценки происходящих событий, взгляды и позиции. Диалоговая природа беседы обеспечивает воздействие на мотивационную сферу личности студента, стимулирует познавательный интерес.

*Лекция-пресс-конференция*. Назвав тему лекции, преподаватель просит студентов задавать ему письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут студенты формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формулируются ответы.

Электронные средства обучения выступают мотивирующим фактором в университетской практике.



Мультимедиа технологии в подготовке специалистов предполагают набор современных средств аудио-, теле-, визуальных и виртуальных коммуникаций, используемых в образовательной деятельности. В нашем опыте этот метод используется во время лекций и практических занятий, причем возможность мультимедиапрезентаций есть и у студентов.

**Видеотренинг** – это социально-психологический тренинг, в котором активно используют современные средства работы с видеoinформацией в целях повышения эффективности и успешности обучения.

Видеотренинг – это своеобразная форма работы, где происходит запись выполняемых студентами упражнений, с последующим разбором и коррекцией их поведения. Этот метод позволяет будущим специалистам увидеть «со стороны» детали своего поведения, скорректировать их, выработать новую модель общения и поведения. Видеотренинг является одним из основных методов проведения практического обучения и выработки полезных навыков. Формулировка задач в тренинге может быть разной, но обязательно связанной с приобретением знаний, формированием умений, навыков и коррекцией поведения.

Видеотренинг относится к передовым технологиям обучения и передачи информации, что обеспечивает максимальную эффективность и минимальные затраты.

Таким образом, антропо-ориентированные технологии помогают активизировать студентов на занятиях, позволяют проявить большую самостоятельность, способствуют приобретению знаний, умений и навыков, и применению их в профессиональной деятельности.

**Модульная технология** предполагает распределение учебных задач дисциплины на определенные составляющие (каждую тему можно изучать на том или ином уровне: общего введения в проблему; углубленного изучения и принятия решений типовыми методами; на уровне специального подхода к решению в соответствии с

собственным выбором и обоснованием действий).

Модульная технология основана на следующей идее: студент учится самостоятельно, а преподаватель осуществляет управление его учением: мотивирует, организует, координирует, консультирует, контролирует. Сущность этого принципа состоит в том, что студент самостоятельно при поддержке преподавателя достигает конкретных целей учебно-познавательной деятельности в процессе работы с модулем. Модулем принято считать целевой функциональный узел, в котором объединено учебное содержание и технология овладения им в системе высокого уровня целостности.

Чем отличается модульная технология от других систем обучения?

Во-первых, содержание обучения представлено в законченных самостоятельных комплексах (информационных блоках), усвоение которых осуществляется в соответствии с целью.

Во-вторых, меняется форма общения преподавателя и студента. Оно осуществляется через модули и личное, индивидуальное общение. Именно модули позволяют перевести обучение на субъект-субъектную основу.

В-третьих, студент работает максимум времени самостоятельно, учится планированию своей деятельности, самоорганизации, самоконтролю и самооценке. Это дает возможность ему осознать себя в деятельности, самому определить уровень освоения знаний, видеть пробелы в своих знаниях и умениях. Преподаватель тоже управляет учебно-познавательной деятельностью студента через модули, но это более мягкое и сугубо целенаправленное управление.

В-четвертых, наличие модулей с печатной основой позволяет преподавателю индивидуализировать работу с отдельными студентами. Нет необходимости в индивидуальном консультировании.

При реализации модульной технологии мы применяли несколько правил.



- Перед каждым модулем (кроме первого) проводили входной контроль знаний и умений студентов, чтобы иметь информацию об уровне готовности к работе по новому модулю.
- При обнаружении пробелов в знаниях студентов проводили соответствующую коррекцию.
- Осуществляли текущий и промежуточный контроль в конце каждого учебного элемента (самоконтроль, взаимоконтроль, сверка с образцом). Текущий и промежуточный контроль имеют своей целью выявление пробелов в усвоении для их устранения непосредственно в ходе работы.
- После завершения работы с модулем осуществляли выходной контроль, он должен показать уровень усвоения модуля.
- Если итоговый контроль показал низкий уровень усвоения материала, то проводили его доработку.

Реализуя принцип модульности в университетской практике, мы пришли к следующим выводам.

При модульном обучении каждый студент включается в активную и эффективную учебно-познавательную деятельность, работает с дифференцированной по содержанию программой. Здесь идет индивидуализация контроля, самоконтроля, коррекции, консультирования, степени самостоятельности. Важно, что студент имеет возможность в большей степени самореализоваться, что способствует мотивации обучения. Данная система обучения гарантирует каждому студенту освоение стандарта образования и продвижения на более высокий уровень обучения. Большие возможности у технологии и для развития таких качеств личности студента как самостоятельность и коллективизм.

Принципиально меняется и положение преподавателя в учебном процессе. Прежде всего, изменяется его роль в этом процессе. Задача преподавателя обязательно мотивировать студентов, осуществлять управление их учебно-познавательной деятельностью через модуль и непосредственно консультировать студентов.

В результате изменения его деятельности на учебном занятии меняется характер и содержание его подготовки к ним: теперь он не готовится к тому, как лучше провести объяснение нового, а готовится к тому, как лучше управлять деятельностью студентов. Поскольку управление осуществляется в основном через модули, то задача преподавателя состоит в грамотном выделении интегративных дидактических целей модуля и структурировании учебного содержания под эти цели. Это уже принципиально новое содержание подготовки преподавателя к учебному занятию. Оно обязательно приводит к анализу преподавателем своего опыта, знаний, умений, поиску более совершенных технологий. Продумывание целей деятельности студентов, определение программы их действий, предвидение возможных затруднений, четкое определение форм и методов обучения требует от преподавателя хорошего знания своих студентов.

**Игровые методы** работы со студентами также мотивируют их и повышают интерес к обучению.

Применение *деловых и ролевых игр* имеет особое значение для формирования управленческого и организационного мышления у будущих специалистов. Игры – это живое моделирование изучаемых процессов. Участие в них позволяет студентам не только понять сущность производственного процесса, но и приобретать профессиональные навыки. Деловая игра представляет собой форму воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Оставаясь педагогическим процессом, учебная деловая игра является воссозданием контекста будущего труда в его предметном и социальном аспектах. Студенты в деловой игре выполняют квазипрофессиональную деятельность, сочетающую в себе учебный и профессиональный элементы, приобретают необходимые компетенции – навыки взаимодействия и

управления людьми, коллегиальность, умение руководить и подчиняться. Деловая игра воспитывает личностные качества, облегчает процесс адаптации к профессиональной деятельности.

Деловая игра проводится в режиме диалогического общения и направлена на достижение двух целей: игровой и педагогической.

Существенно влияют на мотивацию студентов в современной университетской практике **активные, продуктивные и креативные методы**. Они направлены на активизацию студентов, усиление интереса, развитие творчества, на повышение доли продуктивной деятельности. Существующие в педагогике интенсивные методы направлены на достижение более высокого результата в меньший промежуток времени. Мы в своей образовательной практике используем некоторые из них.

Эффективным методом побуждения к обучению является «*мозговая атака*» (МА) или *интенсивный поиск решения*. Это организованный процесс генерирования идей путем беспрепятственного и открытого обсуждения, в ходе которого они и созревают. «МА» начинается с выбора проблемы или темы. Преподаватель просит всех по очереди высказать свое мнение. Но критические замечания не разрешаются. При истощении идей задаются стимулирующие вопросы. Высказанные идеи нужно записывать на доске. Затем из них выбирают несколько, обсуждают и ранжируют по привлекательности. Наконец, большинством голосов определяют одну или две наиболее прогрессивные идеи и их разрабатывают далее и реализуют.

Этот метод применяется как способ получения большого количества идей от группы студентов за короткое время. Преимущества метода заключаются в том, что преподаватель может побуждать участников использовать свое воображение при рассмотрении вопроса. Характерные черты данного метода:

- преподаватель просит студентов высказывать идеи, какими бы невероятными они не казались;
- качественное оценивание не делается;
- получение как можно большего числа идей, не отвергая ничего;
- после интенсивного поиска решения отбор и оценка всех идей;
- исследование всех возможных решений.

Эффективным методом, мотивирующим к обучению, является работа в группах.

*Работа в маленьких группах – синдикатах*. Это разделение большой группы на маленькие, в идеале работающие в разных частях аудитории. Метод способствует общению в группе и подходит различным типам обучения. При использовании этого метода преподаватель должен:

- четко объяснить задачу и роли;
- разработать ответы студентов группы в моменты обучения и задать вопросы;
- включить другие группы в доклад.

*Работа в парах*. При использовании данного метода обычно задается вопрос, а затем студенты думают над ответом минут пять. Преимущества данного метода:

- все должны высказываться получено множество идей;
- надежнее, чем полная группа;
- может помочь установить контакт в начале занятий.

*Интенсификаторы и сближающие упражнения*. Это короткие, обычно веселые игры и упражнения, способствующие лучшему знакомству и сближению. Они используются в начале курса занятий, однако к ним можно прибегнуть в любой момент, если студенты начали образовывать группировки. Такие упражнения могут помочь первокурсникам почувствовать себя непринужденно и познакомиться друг с другом. Интенсификаторы помогают:

- оживить группу после длинного или сложного занятия или после перерыва;
- восстановить внимание группы, если преподавателю кажется,

что интерес к занятию или предмету падает;

- немедленно переключить обсуждение на другую тему, чтобы избежать конфликта.

*Анализ конкретной ситуации (анализ кейса)* – эффективный метод мотивации в аудиторных условиях. Он позволяет внести в учебный процесс элементы проблемного обучения, заставить студента не только актуализировать ранее полученные знания, но и активно искать и формировать новые, творчески развивать их. Из всего многообразия ситуаций-иллюстраций, ситуаций-примеров, ситуаций-оценок в учебном процессе профессиональной подготовки особого внимания заслуживают ситуации-проблемы. Ситуация в коммуникационном процессе, содержащая проблему, которая требует от специалиста принятия решения, – это так называемая ситуационная задача. Здесь вырабатывается умение выявлять главную проблему, правильно ставить цель, формулировать задачу, распознавать симптомы проблемы, отрабатывать приемы решения проблемы, что особенно важно для специалиста в сфере связей с общественностью.

*Баскет-метод* применяется по принципу набрасывания баскетбольных мячей на щит во время спортивных тренировок. Так же студенты должны активно набрасывать предложения по обсуждаемой теме, а преподаватель фиксирует их на доске. Затем происходит их обсуждение, выбор наиболее эффективных и распределение их по рейтингу.

*Дневник*, как отмечают В.Г. Богин, М.В. Зюзько, Ю.М. Орлов [2, 3, 4], является одним из самых полезных инструментов в познании и самосовершенствовании себя. Поэтому мы считаем его инструментом мотивации студентов в самостоятельной работе. Предлагаем студентам три вида дневника.

*«Размышления о себе»* – это вид дневника, предназначенный для фиксирования в нем:

- собственных выводов, результатов после выполнения специальных упражнений, направленных на анализ прожитого дня, недели, месяца;
- сочинений-размышлений на различные темы;
- самохарактеристик.

*«Карта успеха»* – это своеобразный вид дневника, в котором нужно фиксировать только положительные результаты своей деятельности (то есть «успехи») за день.

*«Дневник профессионального роста будущего специалиста»* – вид дневника, в котором будущий специалист фиксирует уровень развития своих профессиональных качеств и умений, включая культуру внешнего вида, культуру общения, культуру речи, культуру саморегуляции.

Резюмируя сказанное, отметим, что используемые нами в университетской практике методы, подходы и технологии способствуют мотивации студентов, а мотивация студентов – это один из наиболее эффективных способов улучшения образовательного процесса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Педагогическая антропология: метод. рекомендации / Л.Л. Редько, Е.Н. Шиянова, Е.Г. Пономарева [и др.]. – Ставрополь, 2007. – 177 с.
2. Богин В.Г. Обучение рефлексии как способ формирования творческой личности // Современная дидактика: теория–практике. – М., 1993. – С. 153–176.
3. Зюзько М.В. Психологические консультации для начинающего учителя / М.В. Зюзько. – М., 1995. – 208 с.
4. Орлов Ю.М. Самопознание и самовоспитание характера: кн. для учащегося / Ю.М. Орлов. – М., 1987. – 223 с.

# Деятельностный подход к обучению как средство формирования экологической компетентности студентов в процессе обучения

Тюменский государственный нефтегазовый университет  
Л.С. Насрутдинова

Проведен анализ определений понятия «Экологическая компетентность», предложенных разными авторами. Дано свое определение понятия «Экологическая компетентность». Раскрыта суть деятельностного подхода к обучению. Описаны основные методы реализации деятельностного подхода для формирования экологической компетентности студентов в процессе обучения.

**Ключевые слова:** экологическая компетентность, деятельностный подход, активные методы обучения.

**Key words:** environmental competence, activity approach, active learning methods.



Л.С. Насрутдинова

В правительственных документах по модернизации образования всех уровней поставлена задача повышения качества подготовки специалистов. В этой связи в правительственной Стратегии модернизации российского профессионального образования заявлен компетентностный подход, согласно которому, должны быть переосмыслены цели образования. Они должны быть ориентированны не на сумму усвоенной обучающимися информации по дисциплинам учебного плана, а на способности специалиста – выпускника учебного заведения адаптироваться и самостоятельно действовать в различных (жизненных, профессиональных, проблемных) ситуациях. Главным результатом модернизации образования рассматривается готов-

ность и способность молодых людей, заканчивающих профессиональное учебное заведение, нести личную ответственность как за собственное благополучие, так и за благополучие общества, быть компетентным в будущей профессиональной деятельности [6, с. 1-10].

Любая профессиональная деятельность человека предполагает его взаимоотношения с окружающей природной средой. Экологическая неграмотность подрывает основы существования человеческого общества и устойчивое развитие природы. Поэтому очень важно, чтобы при осуществлении профессиональной деятельности, специалист был не только компетентным в этой деятельности, но и экологически компетентным (В.М. Калинин).

Понятие «Экологическая компетентность» появилось в науке и общественно-политической жизни общества во второй половине XX века. Его введение в научный обиход связано с работой советского культуролога Л.Н. Когана «Экологическая компетентность развитого социалистического общества», идеями которой автор поделился в форме доклада на конференции «Идейно-теоретические проблемы научно-технического прогресса» (Свердловск, июнь 1973 г.). Данное понятие получило дальнейшее развитие в различных отраслях знания: экологии, психологии, педагогике, этике, культурологии.

Непосредственно изучению особенностей экологической компетентности посвящены немногочисленные психолого-педагогические исследования (Л.С. Чопенко, А.Р. Ефрова, И.Д. Зверев, В.И. Томаков, Е.В. Муравьёва, Н.Ф. Казакова, Л.Е. Пистунова, Д.С. Ермаков, А.Н. Захлебный и др.).

При этом сущностное и функциональное наполнение понятия «Экологическая компетентность» различными авторами разноаспектное, основные из них приведены в табл.1.

Проведя анализ определений понятия, предложенных разными авторами, мы даем свое определение. В нашем понимании экологическая компетентность современного специалиста – это умение своевременно и эффективно применять полученные знания и накопленный опыт в профессиональной деятельности, для сохранения и улучшения среды обитания, грамотно подходить к решению и предупреждению экологических проблем, быть готовым к возникающим изменениям на производстве. Чтобы реализовать все эти моменты необходимо обеспечить формирование экологической компетентности будущих инженеров в процессе обучения в вузе.

Особое место в системе экологического образования отводится максимальному использованию педагогических средств (технологий

обучения) для повышения уровня экологических знаний, экологических умений и формирования экологически значимых качеств личности (экологической ответственности) подростков в условиях сложившейся экологической ситуации в мире, стране и регионе [8, с. 154-159].

Большое влияние на разработку педагогических технологий и компетентностного подхода, в настоящее время, оказывает деятельностный подход к обучению, суть которого заключается в том, что усвоение содержания обучения происходит не путем передачи информации, а в процессе собственной активной учебно-познавательной деятельности, направленной на усвоение теоретических знаний о предмете обучения и способов решения, связанных с ним задач. Знания приобретаются и проявляются только в деятельности, за умениями, навыками и развитием обучающегося всегда стоит некоторое действие, которое нужно уметь самостоятельно выполнять, зная прием (способ) его выполнения. Основные учебные действия в процессе обучения и усвоения его содержания образуют так называемый полный цикл учебно-познавательной деятельности: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение и систематизация любой подлежащей усвоению единицы информации, а также контроль и оценка ее усвоения [4, с. 14-15].

В деятельностном подходе как принципе изучения и организации педагогического процесса цель деятельности выступает как установка, как предвосхищение результатов этой деятельности. Следовательно, цель выполняет функцию указания направленной деятельности.

Основными методами реализации деятельностного подхода выступают упражнения (задачи), лабораторный и практический методы, активные методы обучения, ролевые игры [4, с. 26].

Приведем некоторые примеры методов реализации деятельностного



Таблица 1. Определения понятия «Экологическая компетентность»

| Автор, год              | Формулировка понятия  |
|-------------------------|---|
| Л.С. Чопенко,<br>2007   | это интегративное качество личности, определяющее ее способность взаимодействовать в системе «человек – общество – природа» в соответствии с усвоенными экологическими знаниями, умениями, навыками; с убеждениями, мотивами, ценностными представлениями, экологически значимыми личными качествами и практическим опытом экологической деятельности.  |
| А.Р. Ефорова,<br>2010   | это характеристика личности инженера, выраженная в единстве его теоретических знаний, практической подготовленности, способности и готовности осуществлять все виды своей профессиональной деятельности, которые удовлетворяют заданным требованиям производства и охраны труда, обеспечивают необходимый уровень здоровья, безопасность жизнедеятельности человека и экологическую безопасность среды обитания.  |
| И.Д. Зверев,<br>1995    | индивидуальную характеристику степени соответствия личности требованиям экологического образования: привитие студентам экологических знаний, умений, навыков, направленных на формирование экологического сознания, мышления, мировоззрения, необходимых для общей ориентации в экологической обстановке, для устранения или ограничения действий экологического риска.   |
| В.И. Томаков,<br>2007   | характеристику личности инженера, выраженную в единстве его теоретических знаний, практической подготовленности, способности и готовности осуществлять все виды своей профессиональной деятельности, которые удовлетворяют заданным требованиям производства и охраны труда, обеспечивают необходимый уровень здоровья, безопасность жизнедеятельности человека и экологическую безопасность среды обитания.  |
| Е.В. Муравьева,<br>2008 | знание основных законов природы; понимание необходимости считаться с этими законами и руководствоваться ими во всякого рода индивидуальной и коллективной деятельности; стремление к оптимальности в процессе личного и производственного природопользования; выработку чувства ответственного отношения к природе, окружающей человека среде, здоровью людей.  |
| Н.Ф. Казакова,<br>2001  | это интегрированная способность, состоящая из ценностно-мотивационного, когнитивного, деятельностно-практического компонентов, составляющих основу для формирования экологической культуры личности.  |
| Л.Е. Пистунова,<br>2006 | как личностную характеристику, включающую совокупность знаний о природной среде как важнейшей ценности, о характере воздействия и нормах взаимодействия человека с окружающей средой; умений творчески решать учебные экологические задачи; опыта участия в практических делах по сохранению и улучшению состояния окружающей среды; экологически значимых качеств студента (гуманность, эмпатийность, бережливость, ответственность за результаты своей экологической деятельности). |
| Д.С. Ермаков,<br>2008   | осознанная способность, готовность к самостоятельной экологической деятельности, опыт данной деятельности, направленной на сохранение и устойчивое воспроизводство жизни, на практическое улучшение состояния среды обитания в процессе выявления, решения и предупреждения экологических проблем.  |
| А.Н. Захлебный,<br>1997 | применение знаний об окружающей среде и деятельности человека, экологических рисках для здоровья и умений экологически грамотно действовать в конкретных жизненных ситуациях.   |



подхода для формирования экологической компетентности студентов в процессе обучения.

Активные методы обучения и воспитания – это методы взаимодействия. Это методы обучения, при которых деятельность обучаемого носит продуктивный, творческий, поисковый характер; они стимулируют деятельность обучающегося и предполагают свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы. К их числу относятся: беседа, диспут, тематический семинар, деловая игра, тренинг. В любом активном методе обучения процесс обучения построен на коллективной основе и по определенному алгоритму [1, с. 50-58].

*Коммуникативные и деловые игры* обеспечивают вовлечение студентов в систему «человек – общество – природа»; знакомят с причинами возникновения экологического кризиса и возможностями восстановления нарушенного равновесия в системе; способствуют развитию экологической грамотности, экологического мышления, экологического сознания и экологической ответственности. В игре в наибольшей степени студент психологически готовится к реальным экологическим ситуациям, учится понимать отношение к природе людей, выполняющих различные социальные роли в зависимости от профессии и должности; овладевает приемами общения со сверстниками. *Ассоциативные игры* позволяют актуализировать мотивы значимости экологических знаний о состоянии окружающей среды; развивать личностный потенциал студента, его эмпатийные способности; формировать культурно-ценностные, социальные установки, чувство общности, включенности в мир отношений с природой как важнейшим фактором среды; помогают пополнять духовно-нравственный опыт подростка. *Ролевые игры* позволяют предоставить студенту возможность попробовать выразить себя в различных социальных ролях; стимулировать разностороннее проявление личности

студента в различных экологических ситуациях; активизировать интерес к адекватной оценке состояния своей готовности к выполнению социально-ценностных функций; формируют умение анализировать действия в природе как свои, так и других членов общества; развивают у студентов способности к адекватной деятельности в предстоящих социально-экологических ситуациях, направленность на достижение результатов в социальной деятельности. Основным приемом обучения ролевой игре – развитие умения перестраивать, перегруппировывать понятия, представления, факты с целью конструирования не учебного ответа, а специального сообщения от лица исполняемой роли. *Коммуникативные игры* позволяют развивать коммуникативные свойства, формировать экологически грамотную речь, навыки социального общения; воспитывать культуру общения и развивать умение межличностного взаимодействия; воспитывать уверенную ориентировку подростков в различных экологических ситуациях. *Деятельностные игры* позволяют учить осознавать значимость природы в жизни человека, повышать степень сознательного участия в экологически значимой деятельности; развивать способность к самостоятельному формированию социальных умений на базе приобретенных теоретических и практических экологических знаний, потребность в достижении успеха, стремление к самовыражению; создавать ситуации, способствующие усвоению студентами социально-экологического опыта, наполненного духовно-нравственным содержанием [9, с. 20-40].

В. М. Назаренко выделяет четыре группы учебно-экологических задач, необходимых для формирования экологической компетентности: теоретические, расчетные, экспериментальные и комбинированные (табл. 2).

В зависимости от функционального назначения задачи с экологическим содержанием могут быть разделены на три группы:

Таблица 2. Группы учебно-экологических задач, необходимых для формирования экологической компетентности

| № п/п | Учебно-экологические задачи, необходимые для формирования экологической компетентности | Содержание учебно-экологических задач, необходимых для формирования экологической компетентности   |
|-------|--|--|
| 1.    | Теоретические задачи   | включают вопросы, упражнения, тестовые или программированные тренажеры, тексты для анализа и обсуждения сложившейся экологической ситуации. Содержание задач направлено на развитие экологического мышления и экологического сознания подростков, которые включают в себя глубокое научно обоснованное понимание взаимного влияния человека и окружающей среды, способность анализировать факты, выявлять причинно-следственные связи и принимать соответствующие решения. Содержание задач охватывает проблемы химического загрязнения природной среды (источники загрязнения, пути попадания загрязнителей в биосферу, их взаимодействие на экосистемы и отдельные организмы, на природные круговороты веществ, ухудшение качества среды обитания), создание малоотходных и экологически безопасных технологий сохранения здоровья человека. |
| 2.    | Расчетные задачи   | содержат информацию о количественной стороне химических и природных процессов. Такие задачи способствуют пониманию необходимости создания и внедрения безопасных для окружающей среды химических технологий, разумного использования сырья и энергии; знакомят с методами утилизации и обезвреживания отходов; позволяют оценить масштабы загрязнения и санитарное состояние природных объектов, используя такие показатели, как ПДК, количество отходов на тонну готовой продукции.   |
| 3.    | Экспериментальные задачи   | с экологическим содержанием имеют ярко выраженный исследовательский характер. Эксперимент позволяет освоить простейшие методы изучения природной среды и контроля ее состояния, экологически безопасной работы с веществами. Эксперимент может быть тесно связан с моделированием и имитацией природных, антропогенных и технологических процессов, что в значительной степени активизирует мыслительную деятельность, углубляет навыки экспериментального исследования, развивает практические умения. В ходе выполнения такого типа задач подросток приходит к самостоятельным выводам, представляющим интерес как в теоретическом, так и практическом плане.  |
| 4.    | Комбинированные задачи   | относятся к усложненному типу задач, поскольку их решение требует теоретического анализа проблемы, проведения эксперимента и выполнения необходимых расчетов на основании полученных результатов. Как правило, комбинированные задачи носят исследовательский и прогностический характер. Комбинированные задачи целесообразно использовать для организации групповой деятельности учащихся.   |

- задачи, которые вызывают интерес к экологическим проблемам;
- задачи, направленные на формирование личностных качеств студентов (трудолюбия, ответственности, аккуратности, умения работать в коллективе);
- задачи, решение которых требует от ученика нравственного выбора.

Эти задачи позволяют выявить уровень сформированности экологического мышления [8, с 154-159].

Таким образом, при использовании методов (задачи, активные методы обучения, ролевые игры) реализуется деятельностный подход к обучению. У студентов приобретаются знания и трудовые умения, от которых зависит их профессиональная деятельность в будущем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнов Ю.С. Деловая игра «Выборы руководителя» / Ю.С. Арутюнов; Игровое проектирование: в помощь слушателям фак. «Методы активного обучения» при Политехн. музее / Ю.С. Арутюнов, Ю.М. Чеботарь. – М., 1990. – 107 с. – (Методы активного проектирования / Всесоюз. о-во «Знание», Политехн. музей, Ин-т повышения квалификации информ. работников [и др.]; №1).
2. Борисова Н.В. Методика выбора форм и методов активного обучения (теоретическая модель) / Н.В. Борисова. – М., 1991. – 131 с.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М., 1991. – 207 с.
4. Епишева О.Б. Технология профессионально ориентированного обучения (на основе деятельностного подхода) / О.Б. Епишева. – Тюмень, 2009. – 130 с.
5. Идиатулин В.С. Когнитивная технология обучения // Психология обучения. – 2006. – № 11. – С. 12–14.
6. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [Электронный ресурс]. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
7. Назаренко В.М. Система непрерывного экологического образования в средней и высшей школе / В.М. Назаренко. – М., 2007. – С. 20–30.
8. Насрутдинова Л.С. Проблема формирования экологической компетентности будущего инженера в процессе обучения в вузе // Актуальные проблемы модернизации высшего инженерного образования: материалы Междунар. науч.-практ. Интернет-конф., Тюмень, 9-10 февр. 2009 г. – Тюмень, 2009. – С. 154–159.
9. Пистунова Л.Е. Формирование экологической компетентности студентов вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Пистунова Л.Е. – Кемерово, 2006. – 48 с.
10. Савельев А.Я. Технологии обучения и их роль в реформе высшего образования в России // Высш. образование в России. – 1994. – № 2. – С. 29–37.

# Контроль качества процесса проектирования

Северный (Арктический) федеральный университет  
им. М.В. Ломоносова

**Е.А. Шепелева, И.А. Кузнецова, Е.А. Шепелев**

**На основе проведенного анализа значений понятия «проектирование», критериев определения качества проектной продукции, классификации проектов, разрабатываемых в вузах, и возможностей использования инструментов менеджмента качества для процесса проектирования приводятся рекомендации по их применению для определенных подпроцессов с методическими указаниями работы с ними.**

**Ключевые слова:** проектирование, проект, качество, процесс, контроль, инструменты менеджмента.

**Key words:** engineering, project, quality, process, control, management instruments.



Е.А. Шепелева



И.А. Кузнецова



Е.А. Шепелев

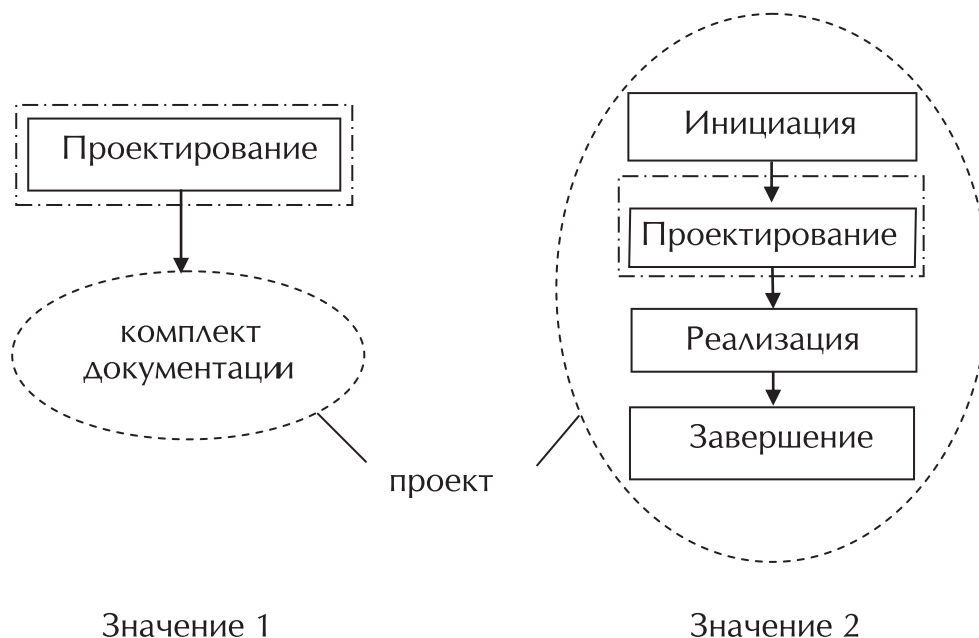
В настоящее время все шире используются системы менеджмента качества (СМК), наличие которых повышает конкурентоспособность организаций. Однако, стремление разработать и сертифицировать ее часто сводится лишь к разработке пакета документов по качеству, а необходимо задокументировать СМК таким образом, чтобы она стала «видимой», то есть доказать документально, что она существует, а самое главное – работает. Поэтому стремиться следует не к преумножению невостребованных документов, а к таким, которые бы стали «настольными» или «карманными» для многих исполнителей.

Жизненный цикл продукции (ЖЦП) включает в себя этап «Проектирование и разработка» [1, с. 7], который тесно связан с термином «проект», используемым в двух значениях: как результат и как процесс, включающий проектирование. Оба

этих значения схематично представлены на рис. 1, где штрих-пунктирной линией выделено «проектирование», целью которого является обеспечение выполнения требований к новой продукции или услуге, установленных потребителем, нормативной документацией или выявленных в результате маркетинговых исследований.

Проектирование является неотъемлемой частью любого учреждения, в том числе и образовательного. Деятельность по разработке, планированию образовательных программ осуществляется на основе анализа статистических отчетов о состоянии рынка образовательных услуг и перспективных планов развития региона, письменных запросов работодателей, анкет выпускников университета, а также при помощи оценки кадрового, информационного и материально-технического обеспечения университета. Результатом процесса является создание комплекса учебно-методи-

Рис. 1. Схематичное отображение значений термина «проект»



ческих материалов, обеспечивающих подготовку специалистов, бакалавров, магистров по определенным специальностям и направлениям.

Проекты классифицируются по различным признакам (в скобках приведены примеры для САФУ):

#### 1 по типу:

- технический (проект на строительство учебно-лабораторного корпуса);
- организационно-технологический (проект по внедрению новой системы управления; проведению международной конференции);
- экономический (проект «Студенты – Сбербанку», в рамках которого студенты САФУ и ВЗФЭИ представили свои проекты по вопросам кредитования населения, предлагая новые идеи услуг для банка и способы улучшения качества обслуживания в офисах);

- социальный (проект по повышению размеров академических стипендий);
- смешанный.

#### 2 по классу:

- монопроект (проекты образовательных программ по специальностям и направлениям, учебно-методических комплексов, в том числе рабочих программ по дисциплинам);
- мультипроект (проект реформирования вуза);
- мегапроект (проект развития Баренц-региона при сотрудничестве с САФУ).

#### 3 по длительности:

- краткосрочный (дизайн-проект университетского холла);
- среднесрочный (проект на строительство студенческого городка);
- долгосрочный (проект развития Баренц-региона).

- 4 по уровню организации:**
- внутренний (проекты по улучшению качества организации);
  - внешний (проект, разрабатываемый проектной организацией на основе договора с вузом).
- 5 по виду:**
- инвестиционный (проект развития вуза);
  - инновационный (конкурс молодежных инновационных проектов КУМИР, конкурс среди студентов по теме «Научно-инновационные проекты развития новых видов эффективной хозяйственной деятельности», образовательный проект «CanSat в России»);
  - научно-исследовательский (уникальный проект – «Плавучий университет» – это лаборатория для обучения студентов в рамках морской экспедиции);
  - учебно-образовательный (курсовой и дипломный проекты);
  - смешанный (проекты, реализуемые в рамках программ сотрудничества Европейского Союза и России, в том числе: «Европейский инструмент соседства и партнерства – Коларктик»; «7-я Рамочная программа научных исследований и технологического развития Европейского Союза на 2007-2013 гг.»; «Темпус»).

На практике вся работа по организации процесса и качеству проектной документации и проектных решений основывается на компетенции руководителей проектов (менеджера, главного инженера проекта и др.), которые зачастую одновременно ведут несколько проектов. Естественно, что уследить за всеми возникающими вопросами им проблематично, но особую сложность, на наш взгляд, представляет нестыковка результатов проектирования различных специалистов, структурных подразделений, а иногда

и проектных организаций. Именно эти моменты в виде контрольных точек должны быть обозначены на схеме проектирования, которая может быть выполнена с использованием линейной или сетевой моделей, а также блок-схемы алгоритма с различным уровнем детализации.

Качество проектной документации, чаще всего, анализируется либо при ее сдаче заказчику, либо при осуществлении ее экспертизы. Однако, следует уделять должное внимание вопросам качества в ходе процесса проектирования, осуществляя тем самым его мониторинг. При этом, качество проектной продукции не ограничивается только соблюдением нормативных и договорных продолжительностей проектирования. И даже соблюдение требований стандартов единой системы конструкторской документации не является главным. Чаще всего о качестве проектной документации судят по количеству и значимости претензий со стороны заказчика, изготовителя и эксплуатирующей объект организации. Вот именно с выявленными таким образом несоответствиями и следует работать напрямую. С этой целью необходимо использовать инструменты менеджмента качества, которые достаточно хорошо описаны во многих источниках [2 и др.]. Правда, чаще всего при этом отсутствует акцент, а как же конкретно их использовать. То есть пользователи останавливаются на вопросе: «Построили (например, диаграмму), и что дальше?» Вот это следует тщательно проанализировать, так как именно здесь кроется смысл использования каждого из инструментов. Предлагаем определить и представить в табличной форме, в каком процессе какой инструмент рациональнее использовать, учитывая при этом последовательность, предусмотренную циклом Деминга PDCA.



**Таблица 1. Использование инструментов менеджмента качества при контроле**

| Этап цикла   | Процесс   | Инструмент   |
|--|---|--|
| P (plan) – планирование  | Планирование выполнения процессов   | Стрелочная диаграмма (диаграмма Ганта)               |
|  |   | Just-in-time (точное соблюдение сроков)              |
|  | Распределение ответственности   | Матричная диаграмма                                  |
|  | Привлечение высококвалифицированных сотрудников                               | Индикаторы характеристик сотрудников                 |
|  |   | Рейтинг сотрудников (график)                         |
|  | Определение факторов, влияющих на качество процесса                           | Матричная диаграмма                                  |
|  |   | Диаграмма связей                                     |
|  | Определение потенциальных несоответствий, разработка предупреждающих действий | Программа (план) принятия решений                    |
| Анализ причин и последствий потенциальных несоответствий и отказов | FMEA-анализ   |  |
| Учет требований конкретного или потенциального потребителя         | QFD («Дом качества», развертывание функций качества)                          |  |
| D (do) – выполнение  | Определение последовательности выполнения                                     | Блок-схема алгоритма (диаграмма потока)              |
| C (check) – проверка   | Сбор данных о несоответствиях   | Контрольные листки                                   |
|  | Выявление наиболее существенных несоответствий                                | Диаграмма Парето                                     |
|  | Определение причин возникших несоответствий                                   | Причинно-следственная Диаграмма Исикавы              |
| A (act) – воздействие  | Структурирование несоответствий   | Диаграмма сродства                                   |
|  | Анализ причин и последствий отказов   | FMEA-анализ  |
|  | Учет и анализ удовлетворенности потребителей                                  | QFD («Дом качества», развертывание функций качества) |
| P'   | Определение целей для улучшения   | Древовидная диаграмма (дерево целей)                 |
|  | Обмен знаниями и опытом   | Бенчмаркинг  |
|  |   | Матрица приоритетов                                  |
| См. «Р»  |   |  |

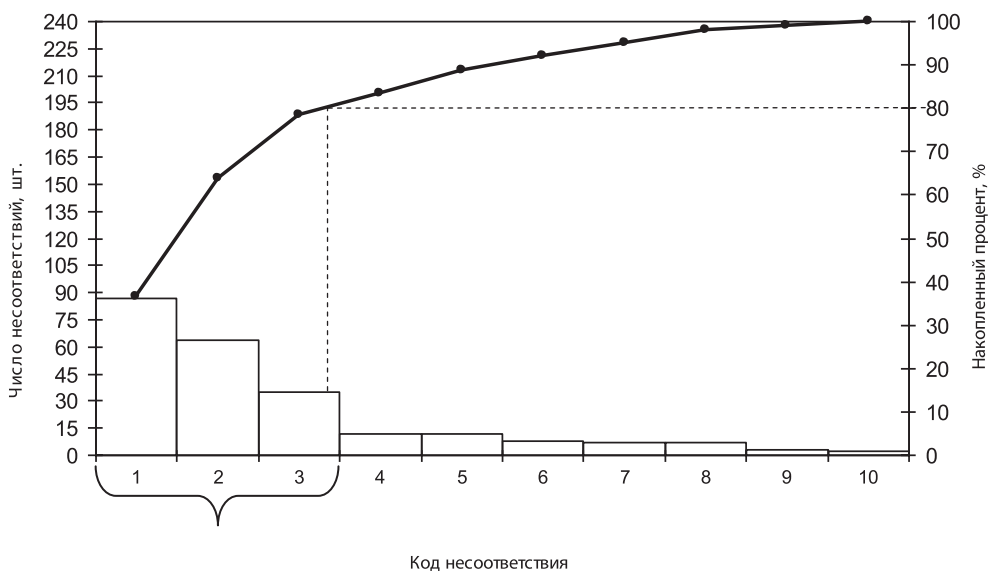
Согласно данным табл. 1 рекомендуется использовать, например, для:

- а) планирования выполнения процессов – стрелочные диаграммы (или диаграммы Ганта);
- б) определения последовательности выполнения – блок-схему алгоритма [2, с. 163], где в ромбах указываются вопросы, ища ответы на которые, и выполняются контрольные действия (функции). Ее преимуществом является возможность графического отображения не только последовательности выполнения процесса проектирования с выявлением контрольных точек в виде блоков принятия решения или блоков сравнения, но и вариантов решения потенциальных несоответствий, что является особенно важным в свете осуществления мониторинга качества. Уровень детализации рассматриваемых процессов может быть принят в зависимости от вида проектной документации и от компетенции проектировщиков;

в) выявления наиболее существенных несоответствий [2, с. 36] – диаграмму Парето (рис. 2), на которой несоответствия обозначены цифрами, а фигурной скобкой объединены те, по ликвидации которых необходимо работать в первую очередь. После проведенных корректирующих мероприятий, необходимо снова построить диаграмму Парето и определить, результативны ли предпринятые действия:

- если фигурной скобкой будут объединены те же самые несоответствия, то работа по повышению качества (ликвидации определенных несоответствий) не принесла ожидаемого результата и следует предпринять новые шаги в этом направлении;
- если же фигурной скобкой будут объединены другие несоответствия, то желаемый результат достигнут, и в дальнейшем, надо бороться с вновь определенными

**Рис. 2. Диаграмма Парето по числу выявленных несоответствий**



несоответствиями. Поступать так следует до тех пор, пока все несоответствия не будут сведены до минимума. Полностью исключить их невозможно, так как любое проектирование является сложной, вероятностной, динамической системой;

г) обмена знаниями и опытом – внутренний бенчмаркинг (в крупных проектных организациях), который позволяет выбрать партнера по определенным критериям, а в последствии изучить, оценить и использовать его знания и опыт.

Таким образом, используя инструменты менеджмента качества, представляется возможным повысить уровень контроля качества процесса проектирования в любых сферах не только на его входе и выходе, а и внутри, осуществляя тем самым мониторинг и измерение [1, с. 10]. Наличие разработанной методики по их применению позволит достичь результативности при значительном снижении трудоемкости мониторинга и корректирующих действий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ ISO 9001–2011. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2013–01–01. – М., 2012. – 27 с.
2. Статистические методы повышения качества: пер. с англ. / ред. Х. Кумэ. – М., 1990. – 304 с.

# Рациональная технологическая ресурсная база в образовательных учреждениях УНПК как фактор повышения качества и эффективности инженерного образования

Государственный университет – УНПК, г.Орел  
М.А. Тарасова



М.А. Тарасова

**В статье представлены и обоснованы научные положения концепции построения рациональной технологической ресурсной базы в интегрированных научно-образовательных учреждениях с целью повышения качества и эффективности инженерного образования.**

**Ключевые слова:** образовательная система, рациональная технологическая ресурсная база, системный многоуровневый мониторинг, синергетика, образовательная услуга.  
**Key words:** educational system, rational technological resource base, system multilevel of monitoring, synergetic, educational service.

## Введение

Основой качества инженерного образования является глубокая фундаментальная подготовка и обучение на основе последних достижений науки. Императивом этих двух принципов является создание современной учебно-научно-производственной базы (технологической ресурсной базы) обучения. Технологическая ресурсная база является важной составляющей учебно-научного потенциала вуза, обуславливающая как саму возможность проведения учебных занятий и научных исследований и разработок, так и их результативность.

Можно с уверенностью сказать, что учебно-научно-производственная база является решающим фактором обеспечения качества всего высшего технического образования [1].

Отличительной особенностью современного этапа развития ВПО является увеличение значимости практического обучения студентов и создание принципиально новой учебно-научно-производственной базы. В связи с этим, вузы покупают оборудование, которое обеспечивало бы соответствующий уровень подготовки специалиста, но при этом увеличивается стоимость затрат и появляется возможность снижения экономичес-

кой отдачи образования. Это связано еще и с тем, что стоимость оборудования год от года возрастает.

Известно два подхода к решению проблемы снижения затрат по приобретению и эксплуатации оборудования, повышения эффективности образования.

Первый подход связан с существенными изменениями в структуре вузов. В последнее время в системе высшего образования страны отмечается устойчивая тенденция – непрерывно создаются новые формы интеграции образования с наукой и производством: корпоративные университеты, технопарки, инкубаторы новых технологий, инновационно-технологические центры, инновационно-промышленные комплексы и т.д.

Несомненным достижением «политики интеграции» является синергетический эффект взаимного усиления, который проявляет себя в принципиально новом качестве интеллектуальных продуктов, создаваемых в рамках каждой из подсистем целостной системы «образование – наука – производство» [2].

Второй подход связан с системой управления экономикой и финансами вуза. Основой дальнейшей интенсификации деятельности вузов и повышения ее результативности являются интенсивные факторы, связанные с перестройкой деятельности вуза как хозяйствующего субъекта на основе новейших информационных, управленческих и финансовых технологий. К ним относится совершенствование хозяйственного механизма вуза на основе экономических принципов и информационных технологий [3,4].

Однако, оба подхода направлены только на снижение затрат, связанных с приобретением и эксплуатацией оборудования и не отражают динамику качества освоения компе-

тенций на каждом этапе обучения при использовании учебного, научного оборудования, а также оборудования предприятий.

В настоящее время в вузах процедура замены старого оборудования и покупка нового содержит элементы стохастического характера, не подкреплена объективными показателями и тем более научно не обоснована. При этом отсутствует система показателей, отражающие связь между расходами (инвестициями) на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций на каждом этапе обучения. Наличие таких показателей решает проблему неэффективного расходования доходов вуза, связанных с приобретением и освоением нового оборудования. Более того, эти показатели позволяют вузу рационально (разумно) управлять доходами при производстве образовательных услуг на каждом этапе обучения и создать рациональную технологическую ресурсную базу обучения.

Систему показателей, отражающих связь расходов на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций, целесообразно разработать при мониторинговых исследованиях, используя СМК вуза, основой, которой являются международные стандарты качества ИСО 9001 [5].

### **Образовательная услуга и результат обучения, как показатели состояния технологической ресурсной базы при мониторинговых исследованиях**

При проведении мониторинга на основе СМК вуза формируется система показателей образовательных услуг и система показателей результатов обучения. Показатели формируются

при обучении на учебной (первый уровень), научной (второй уровень) и производственной (третий уровень) базе. Такой мониторинг является системным многоуровневым педагогико-экономическим мониторингом.

Структурными компонентами качества образовательной услуги для достижения результатов обучения являются:

- 1 качество программ обучения (структура и содержание);
- 2 качество учебного плана и учебных процессов;
- 3 качество профессорско-преподавательского состава;
- 4 качество методов обучения и воспитания;
- 5 качество ресурсного обеспечения:
  - материально-технического (учебные аудитории и лаборатории, оборудование, расходные материалы);
  - информационно-методического (учебная литература, пособия, сборники задач, макеты, тренажеры и т.п.);
- 6 качество научных исследований и наличие инновационных технологий в рамках УНПК, а также сотрудничество с исследовательскими институтами и промышленными предприятиями, другими вузами.

Для оценки достижения (качества) результатов обучения в рамках СМК вуза разработаны:

- механизмы оценивания;
- система управления качеством, гарантирующая систематическое достижение результатов обучения [6].

При этом в данных исследованиях необходимо:

- структурировать компетенции, выделяя профессионально-деятельную компоненту;

- применить соответствующие педагогические технологии для формирования профессионально-деятельной компоненты компетенции;
- организовать циклы контроля качества освоения профессионально-деятельной компоненты компетенции на каждом уровне в рамках механизма оценивания качества результатов обучения.

Особое внимание в подготовительном этапе мониторинга следует уделить статусу образовательных программ, международному признанию их качества. Присоединение России к Болонскому процессу делает необходимым соответствие требований национальной системы образования международным стандартам. Следуя этому, целесообразно выполнить аккредитацию программ в «Рамочные стандарты аккредитации инженерных программ» EUR-ACE [7]. Аккредитационный центр АИОР имеет право присвоения знака EUR-ACE программам, прошедшим аккредитацию в АИОР [8].

Согласно принципам менеджмента качества, которые сформулированы в стандарте ИСО 9000:2000 [9], мониторинговые исследования распространяются на все подсистемы системы образования вуза и позволяют:

- получить объективную и достоверную стоимостную оценку образовательной услуги на каждом уровне обучения (расходы вуза);
- оценить количество студентов, которые показали отличные и хорошие знания (качество) по освоению компетенций при обучении на учебной, научной технологической ресурсной базе и при прохождении производственной практики на предприятиях; далее с учетом расходов вуза определить стоимостную оценку доходов вуза;
- произвести оценку результатов обучения, сопоставляя оценку



качества освоения компетенции на каждом уровне и соответствующую ей образовательную услугу (доходы и расходы);

- выполнить анализ компонентов качества образовательных услуг каждого уровня и принять решение о необходимости финансовых расходов по улучшению состояния обучения на каждом уровне.

Мониторинговые исследования позволят оценить каждый компонент образовательной услуги, то есть выявить слабые и сильные места обучения. Поэтому рациональное (разумное) использование доходов вуза на создание технологической ресурсной базы по результатам мониторинговых исследований будет направлено на повышение качества и эффективности обучения [10].

Таким образом, мониторинговые исследования позволяют установить систему показателей, которые отражают связь между расходами (инвестициями) на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций на каждом этапе обучения.

### Синергетический эффект

Система образования обладает особенностями, которые позволяют изучать ее с позиции методологии синергетики как открытую, самоорганизующуюся, нелинейную систему, способную достигать состояния неустойчивости, обладать как источниками, так и стоками энергии, вещества, информации [11, 12].

С точки зрения теории самоорганизации, одним из необходимых условий достижения системой нового качественного состояния является выявление ведущего звена общественного развития (чаще всего этим звеном является техническая или организационная инновация) и обеспечение его саморазвития.

Для самоорганизации системы образования важно, что образова-

тельные услуги охватывают все подсистемы системы образования вуза [13]. Так образовательные услуги по освоению компетенций присутствуют на всех ступенях образовательного процесса: при обучении в учебных и научных лабораториях и при прохождении производственных практик на производственных предприятиях. В этом процессе задействованы ППС кафедр, разработанные ими учебно-методические пособия, учебники и т.п., организация учебного процесса, образовательная программа данного направления, ресурсная база (оборудование).

Ключевым принципом менеджмента качества является процессный подход, то есть желаемый результат достигается более эффективно, когда соответствующие ресурсы и деятельности управляются как процесс.

«Любая деятельность в организации должна рассматриваться как процесс, следовательно, она должна иметь четко определенные и однозначные входы, выходы, ресурсы, операции и взаимосвязь всех указанных составляющих процесса» [9].

При проведении мониторинга предлагается рассматривать образовательный процесс на трех уровнях. При этом входными показателями являются образовательная услуга соответствующего уровня, выходные показатели – достижения результатов обучения на этом уровне, взаимосвязь всех уровней как составляющих образовательного процесса выполняется образовательной программой для соответствующего направления обучения.

Мониторинг следует проводить с позиций синергетического подхода. «Под синергетическим подходом мы будем понимать метод научного познания, в основе которого лежит системный анализ саморазвивающихся, эволюционирующих систем, которым присущи периоды расцвета и упадка. В системах можно выделить динамические аттракторы, то есть процессы самоорганизации информации и возникновение новых парамет-

ров порядка, а так же точки бифуркации. В точках бифуркации решающее значение имеют флуктуации, то есть «стохастические процессы» [14].

Мониторинг каждого уровня позволит внести элемент организации в процесс обучения на данном уровне (начальной стадии становления сложной системы). Организация процесса обучения на каждом уровне, будет направлена также и на организацию всего образовательного процесса. Топологически правильная организация подсистем приводит к тому, что приближается момент обострения, момент максимального развития системы, что приводит к синергетическому эффекту. «Во всей объединенной области устанавливается новый, более высокий темп развития. Целое развивается быстрее составляющих его частей. Выгодно развиваться вместе, ибо это приводит к экономии материальных, духовных и других затрат» [12]. Можно предположить, что аттрактором является качественно новое состояние системы, которое характеризуется повышением качества образовательного процесса.

Самоорганизация педагогической подсистемы будет содействовать динамическому равновесию экономической подсистемы, ее самоорганизации с устойчивой траекторией развития, которая определяется рациональным и эффективным использованием доходов вуза.

Однако, если самоорганизация выступает объективным основанием для активизации развития системы, то организация является способом упорядочивания отмеченной инициативы в том или ином виде. Самоорганиза-

ция может привести и к негативным последствиям, поэтому она нуждается в корректировке и поддержке со стороны управляющих параметров. Поэтому целью управления является создание условий для согласованного взаимодействия подсистем системы, которое бы обеспечило и их функционирование и существование всей системы в целом, обеспечило сохранение и развитие системы образования вуза, создание условий для развития коммуникативных связей между подсистемами образовательного комплекса [15].

Таким образом, организационная инновация, представленная как системный педагогико-экономический многоуровневый мониторинг, целью которого является установить систему показателей, отражающих связь между расходами (инвестициями) на обучение с использованием технологической ресурсной базы и качеством освоения компетенций на каждом уровне обучения может привести систему к самоорганизации, к новому качественному состоянию, которое характеризуется как «рациональная технологическая ресурсная база».

На основе мониторинговых исследований целесообразно разработать экономико-математическую модель рациональной технологической ресурсной базы.

Применение информационных технологий позволит создать автоматизированную систему управления образовательным процессом, что направлено на повышение качества и эффективности системы образования вуза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасова М.А. Инженерное образование. Состояние и развитие учебно-научно-производственной базы / М.А. Тарасова. – Орел, 2013. – 227 с.
2. Сазонова О.С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Сазонова О.С. – Казань, 2008. – 554 с.
3. Мальцева Г.И. Исследование организационно-экономических моделей управления вузом в условиях модернизации образования / Г.И. Мальцева, Т.Г. Уварова, К.С. Солодухин [и др.]. – Владивосток, 2005. – 78 с.
4. Митина О.В. Затраты на обучение в механизме финансовой политики государственного учреждения высшего профессионального образования: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / О.В. Митина. – Владивосток, 2005. – 148 с.
5. ГОСТ ISO 9001–2011. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2013–01–01. – М., 2012. – 33 с.
6. Коровкин М.В. Система менеджмента качества в вузе / М.В. Коровкин, С.Б. Могильницкий, А.И. Чучалин // Инж. образование. – 2005. – Вып. 3. – С. 62–73.
7. EUR-ACE. Рамочные стандарты аккредитации инженерных программ: Комментарии [Электронный ресурс]. – [Б. м., 2005]. – 9 с. – URL: [http://www.ac-raee.ru/files/C1\\_ru.pdf](http://www.ac-raee.ru/files/C1_ru.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
8. Чучалин А. Качество инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенций / А. Чучалин, О. Боев, А. Криушова // Высш. образование в России. – 2006. – № 8. – С. 9–17.
9. Принципы менеджмента качества [Электронный ресурс] // KPMS. Менеджмент качества: [сайт]. – [М.], 2007–2013. – URL: [http://www.kpms.ru/Standart/ISO\\_Principle.htm](http://www.kpms.ru/Standart/ISO_Principle.htm), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
10. Тарасова М.А. Концепция построения экономико-математической модели рациональной ресурсной базы инженерного образования / М.А. Тарасова, А.В. Коськин // Информ. системы и технологии. – 2013. – № 2 (76). – С. 49–58.
11. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов / И. Пригожин. – 2-е изд. – М., 2001. – 160 с.
12. Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Федорова М.А. – Ставрополь, 2004. – 169 с.
13. Баталова О.С. Специфика образовательной услуги как основа маркетинговой политики вуза // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, апр. 2011 г.). – М., 2011. – Т. 2. – С. 7–12.
14. Софронов А.Е. Синергетический подход к исследованию экономических процессов и явлений: на примере рынка образовательных услуг: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Софронов А.Е. – Чебоксары, 2003. – 20 с.
15. Асаул А.Н. Управление высшим учебным заведением в условиях инновационной экономики / А.Н. Асаул, Б.М. Капаров. – СПб., 2007. – 280 с.

# Прогрессивное развитие инженерного образования в России

Академия технологических наук

**Л.Б. Хорошавин**

Уральский государственный горный университет

**Т.А. Бадина**

**Статья посвящена современному состоянию образования в России, в том числе инженерному образованию и перспективам его объективного развития. Предлагается создание самого лучшего в Мире российского образования, полностью бесплатного на всех уровнях с восстановлением социального статуса Учителя с целью укрепления единства и прогрессивного развития России. Конечная цель – повышение качества жизни россиян путем проведения модернизации страны.**

**Ключевые слова:** проблемы образования, подготовка кадров, системное образование, школа, вуз, инженер, модернизация.

**Key words:** problems of training, staff training, systems training, skills, higher educational institution, engineer.



Л.Б. Хорошавин



Т.А. Бадина

Развитие инженерного образования является одной из главных основ модернизации нашей страны, направленной на укрепление единства и прогрессивного развития России.

В свое время Президент России Д.А. Медведев назвал модернизацию «вопросом выживания нашей страны в современном Мире». Он указывал: *«Нам нужно модернизировать наше производство, нашу промышленность, нужно внедрять новые технологии, использовать новые материалы, привлекать специалистов, лучше учить наших инженеров, искать иностранных специалистов, которые помогут модернизации»* (Газета «Известия», 2010, №169, с.3 от 13 сентября).

Необходимость модернизации нашей страны обусловлена многими объективными причинами: заканчивается износ советского пердела

экономики необходимостью обновления и создания новой эффективной экономики для прогрессивного развития страны, перехода на цивилизованные пути развития без криминала, коррупции по единым Законам для каждого гражданина, дальнейшего развития демократии, создания из России ведущей страны Мира и др. В целом, итоговой целью модернизации страны является повышение качества жизни каждого россиянина [1-3].

Под модернизацией страны россияне понимают разное: равенство всех перед законом (41%), жесткую борьбу с коррупцией (38%), социальную справедливость (31%), эффективную инновационную экономику (24%), укрепление силы и могущества державы (21%), возрождение русских национальных традиций (14%), новые возможности для предприни-

материнства и конкуренции (12%) и повышение демократии (7%). В целом все они правы, так как модернизация предусматривает обновление всех отраслей общества. Следовательно, модернизация страны жизненно необходима.

Модернизация характеризуется уровнем образования и технологическим уровнем. По уровню образования до 1991г., по данным ООН, советское образование входило в тройку лучших образований Мира, а после перехода на англо-американскую двухуровневую систему образования с кроссвордом ЕГЭ наша страна в 2011 году заняла 66-ое место в Море (снизилось примерно в 30 раз и продолжает ухудшаться).

По технологическому уровню, по данным ООН, наша страна в 2011г. заняла 62-ое место в Море (между Коста-Рикой и Пакистаном) [1].

В данный период усиление прогрессивного развития нашей страны осуществляется в двух видах модернизаций: догоняющей и опережающей [4]<sup>1</sup>, свойства которых следующие:

**1. Догоняющая модернизация** – использование существующих зарубежных технологий, характеризующихся вчерашним уровнем развития и выдаваемых за «новые»:

- ликвидация великого советского образования, полностью бесплатного на всех уровнях и внедрение вместо него высокоплатной англо-американской системы образования с кроссвордом ЕГЭ и званиями: магистр, бакалавр и специалиста;
- применение международных стандартов для догоняющей экономики;

- малой разработкой отечественных технологий с «улучшенными» показателями своих стандартов;
- введение рыночно-откатной экономики с парадигмой денег (деньги любой ценой, выжиманием денег из любой запятой);
- отсутствие прогрессивной налоговой системы, направленной на прогрессивное развитие нашей страны;
- отток денег в зарубежный «накопительный фонд» и в офшоры, которые никогда не вернутся в Россию, а останутся за рубежом через банкротство банков;
- недостаточный уровень развития инженерного образования и нежелание инженеров заниматься обогащением «работодателей», которым не нужно ни образование, ни наука, а только деньги.

В итоге считают, что незачем разрабатывать новые технологии. А их дешевле купить за рубежом с откатами. Такая догоняющая модернизация представляет собой лишь временные выплаты на инженерном развитии нашей страны. Поэтому России необходима опережающая модернизация.

**2. Опережающая модернизация** – создание новейших, высоких технологий, опережающих современный уровень развития страны и направленных на укрепление единства и прогрессивного развития России:

- создание в России самого лучшего в Море образования на основе отечественного и зарубежного опыта, полностью бесплатного на всех уровнях;
- возрождение высокого звания российского инженера – основа опережающей модернизации,

<sup>1</sup>Прим.: Слово «индустриализация» (индустриальный - промышленный) в статье [5], вероятно, можно заменить в данной работе словом «модернизация» – как обновление всей страны в её прогрессивном развитии. Модернизировать – делать современным, изменять в соответствии с требованием современности абсолютно всё: технологии, оборудование, сельское хозяйство, жизнь, мышление и др.



гармонично сочетающим технические и гуманитарные науки, с высоким уровнем знаний и интеллекта, превышающим зарубежных магистров, бакалавров и европейских инженеров;

- разработка российских стандартов, показатели которых превышают международные стандарты, необходимых для опережающей модернизации;
- введение гармоничной плановой рыночной экономики с прогрессивной налоговой системой и с заменой парадигмы денег на парадигму разума – все для укрепления единства и прогрессивного развития России;
- не направлять финансы за рубеж, а направлять их только в Центробанк России для прогрессивного развития страны.

В результате необходимо создание гармоничного единства образования-науки-технологий:

- укрепление единства Российской Академии Наук, подчиняющейся напрямую только Президенту страны и близко не допускающей к управлению самых различных чиновников, очень далеких от образования и науки с парадигмой денег;
- возрождение отраслевой науки, конкретно занимающейся внедрением академической науки и проводящей опережающую модернизацию страны на патентном уровне;
- моральное и финансовое стимулирование разработок и внедрение новейших технологий с высокой степенью полезности у потребителей.

Только опережающая модернизация страны обеспечит ее укрепление и прогрессивное развитие.

В итоге необходимо конкретно помогать Президенту страны в повышении качества жизни россиян, а не заниматься глупейшей оппозицией

и коалицией, представляющих собой абсолютно бесполезную трату времени и нервов.

Модернизация начинается с образования, в т.ч. и с повышением уровня инженерного образования – это повышение уровня знаний и интеллекта [3]. Но не следует забывать, что образование – это взаимодействие процесса обучения и воспитания. В условиях современных информационных технологий получить или найти интересующую информацию не составляет труда, а вот с процессом воспитания – дело обстоит гораздо сложнее. Кто и как будет воздействовать на мировоззрение человека, какие ценности будут формироваться через средства информации, дистанционного обучения и т.д.?

По словам академика А.М. Новикова, ситуация требует изменений в подходах к построению содержания образования – если раньше в основе содержания образования лежали исключительно научные знания, то теперь научные знания должны стать лишь одним из компонентов содержания образования, равноправно и рядоположено с другими формами человеческого сознания [5, с.10]. Поэтому в наше время подрастающее поколение должно обладать не только высокоинтеллектуальным ресурсом, но и обладать духовно-нравственным потенциалом. Быть ответственным за свои поступки, иметь правовое самосознание, инициативность, самостоятельность, успешным социализации в обществе. А это весьма трудная задача. Только таким образом можно достичь формирование гармоничного единства технических и гуманитарных знаний на всех уровнях образования.

Инженерному образованию в России более 300 лет. Впервые Петром Первым была создана «Школа математических и навигационных наук», основанная на государственной поддержке и развитии инженерного образования. Затем в 1773 г. Екатерина Вторая открыла первый в России высший инженерный вуз в Санкт-Петербурге (Горный институт). В даль-



нейшем были открыты Московский Государственный Технический Университет им. Н. Э. Баумана – флагман российского образования и Томский технологический институт – первый в азиатской части России технический вуз, а теперь Национальный исследовательский Томский политехнический университет, которому сейчас более 110 лет [6]. Инженерное образование в России успешно развивалось, особенно в советский период, принося решающий вклад в экономику нашей страны.

Обратимся к урокам истории нашей страны. Так, в 1917-18 гг., когда в стране была полная разруха, в экономике приватизировали (присваивали) чужую собственность, не хватало еды и одежды, в стране была высокая безграмотность, В.И. Ленин, с его многими недостатками, выступил с двумя великими, судьбоносными предложениями:

1. «Учиться, учиться и еще раз учиться». То есть начинать прогрессивное развитие России необходимо с повышения уровня образования – суммы знаний и интеллекта. Был введен Всеобуч, начали строиться школы, институты, университеты. Всем было ясно – не повысим образование народа, ни о каком прогрессивном развитии страны не может быть и речи.  
Представим себе, что вместо В.И. Ленина пришел бы к власти какой-нибудь наш современный олигарх (в народе их называют барыгами, а по старому – представитель класса буржуазии) и сказал, что бросайте всю эту учёбу, быстро приобретайте деньги любой ценой. Трудно представить, в какую колонию превратилась бы наша страна.
2. Основная сила, которая должна прогрессивно развивать промышленность и сельское хозяйство – это энергетика, а именно, электроэнергия. Поэтому был принят план ГОЭЛРО – основа развития России. И, действительно, только электрификация

всей страны сделала Россию одной из ведущих стран Мира.

Эти два фундаментальных положения – повышения образования и увеличение энергетики – являются первостепенными, актуальными, основополагающими и в наше время для успешного прогрессивного развития России. Однако они резко противостоят американской концепции существования России.

Разработанная «Национальная доктрина инженерного образования России», безусловно, является важнейшим положительным шагом на пути его прогрессивного развития, но она характеризуется недостаточным юридическим основанием.

Поэтому сейчас крайне необходим новый «Закон о российском образовании», отражающий существенное повышение уровня инженерного образования в нашей стране [6].

Предлагается в проект «Закона о российском образовании» включить следующие положения.

1. Необходимо возродить социальный статус и авторитет Учителей, а слово Учитель надо писать с большой буквы со всеми вытекающими отсюда последствиями. Для этого, например, необходимо резко увеличить в 2-5 раз зарплату учителям, особенно, в сельской местности, больше, чем в городской.  
Учителя в нашей стране должны быть самыми богатыми людьми потому, что они отдают свою жизнь другим людям; живут ради других людей, а не ради счетов в офшорах.
2. Образование в России должно быть непрерывным и постоянным: от самого низкого уровня – ясельного, плавно переходящего в детсадовское, от него – в школьное с разделением на производственное, среднепрофессиональное (техникумы, колледжи) и высшее – университеты. Дальнейшее образование для желающих – это аспирантура, докторантура и академтура – практически безгранично. Все

- должны учиться, в т.ч. и Учителя на современных курсах повышения квалификации с привлечением Российской Академии Наук (РАН).
3. Непрерывное образование должно представлять собой гармоничное единство учебы и работы. Обязательно необходимо непрерывно учиться и работать, безусловно, в различных сочетаниях и объемах в зависимости от возраста человека. Образно говоря, человек должен от первого до последнего вздоха постоянно учиться и работать.
  4. Учеба должна представлять собой повышение познания новейших естественнотехнических и гуманитарных наук в их гармоничном единстве. Только повышение естественно-технических и гуманитарных знаний в человеке, повышение уровня знаний и интеллекта – основы развития нашей страны. Технические знания должны быть совмещены с объективным Мировоззрением – гуманитарными знаниями. Следовательно, технические и гуманитарные знания едины.
  5. Полная современная инфраструктура всего образования: использование компьютерных программ искусственного интеллекта, интернет, современная электронная информатика, новейшие основные и дополнительные учебники по техническим и гуманитарным наукам, строительство современных ясель, детских садов, школ, техникумов, университетов и других образовательных организаций. Российское образование основано на информационных технологиях.
  6. Российское образование на всех уровнях от самого низа до верха должно быть полностью бесплатным – финансироваться федеральным бюджетом на 50% и 50% – региональным. Ибо платное образование тормозит развитие нашей страны и противоречит конституции РФ (стр. 43)
- В газете «Наука Урала» (2010, №16, с.3) указывается: «Рост доли платного образования ведет к дальнейшей дифференциации общества и вновь – к отставанию индустрии знаний производства». Поэтому необходима ликвидация платного образования.
7. Поступление в вузы должно быть абсолютно свободным – каждый желающий может свободно поступить в вуз. Единственным критерием для его поступления является только уровень знаний. Приемная комиссия определяет только уровень знаний поступающего без какого-либо учета его званий и заслуг. Все звания поступающего (медалисты, победители олимпиад, дети олигархов и др.) для приемной комиссии не имеют абсолютно никакого значения – важен только основной фундаментальный критерий – уровень его знаний. А звания поступающего служат только ему самому для знаний, которые и определяет приемная комиссия. Конкретно: любой поступающий сдает документы в отдел кадров вуза, получает справку о сдаче документов и с этой справкой идет сдавать экзамены в приемную комиссию. Билеты по каждому предмету не прячут, а примерно, за год опубликовывают в интернете (около 100 билетов по каждому предмету с системным изложением знаний, чтобы каждый мог по ним открыто подготовиться. Поступающий в приемной комиссии вытаскивает шар из вращающегося барабана, открывает его и сообщает номер билета, садится за ноутбук, открывает содержание билета и готовится к сдаче экзамена. У приемной комиссии отпадают все проблемы с билетами. Содержание билетов изменяют 1 раз в год после окончания приема для новых поступающих. На приемных экзаменах в вузы у поступающих не должно быть мобильных. Если приемная комис-

сия обнаружит списывание или поступающий выходит из аудитории под каким-либо предлогом, то у него просто меняют билет на новый – это снимает слежку. При этом категорически запрещается удалять поступающих с экзаменов, а заменять это новыми билетами, что позволит комиссии достичь главного – каждому поступающему дать объективную оценку его знаниям.

Оценку знаний на всех уровнях производят по 5-ти бальной шкале, наиболее объективно его отражающей. Оценки знаний по 10-ти бальной, 100-бальной шкалам и другие неразумны, ибо это все равно, что измерять расстояние от Земли до Луны в миллиметрах.

Такая система свободного поступления в вузы является наиболее эффективной, не требующей капитальных затрат, простой, полностью исключающей коррупцию и позволяющей в итоге принимать в вузы абитуриентов только с высоким уровнем знаний, что и требуется от вузов. Необходимо отменить принудительное распределение выпускников вузов, особенно целевиков. На первом курсе вузов студенты, через посредников, сами определяют несколько мест своей будущей работы. Это позволит целенаправленно учиться – кроме обязательной программы вузы должны поощрять посещение дополнительных лекций, курсов, практических занятий в своем вузе и в других. Ведь в будущем образование будет полностью бесплатным, что позволит дополнительно интенсифицировать инженерное образование.

8. Технические вузы нашей страны должны выпускать, как и раньше, высокоавторитетных российских инженеров с гармоничным единством технических и гуманитарных знаний, ибо только российские инженеры являются основой модернизации экономики нашей страны.

Количество инженеров, техников и рабочих должны определять не работодатели, а только потребности модернизации. Это обусловлено тем, что в нашей стране возможна только принудительная модернизация с помощью государства путем введения прогрессивной налоговой системы, а добровольная модернизация практически нереальна.

Модернизацию страны необходимо начинать с модернизации сознания (мозгов) и только после этого переходить к модернизации экономики.

На очередной Болонской конференции необходимо добиться признания дипломов российских инженеров, равных диплому магистров, а российских техников – званию бакалавров. Тогда многие вопросы отпадут сами собой, а другие страны будут использовать у себя высокое российское образование, безусловно, с введением национальных дополнений.

Невозможно охватить все многочисленные вопросы «Закона о российском образовании». Поэтому ниже приведен только порядок его разработки и принятия.

1. Сначала разрабатывают компьютерную программу «Закона о российском образовании», в которую входит все положительное, что достигнуто в образовании в нашей стране и за рубежом, производится объективный анализ и необходимые расчеты.
2. На основании компьютерной программы разрабатывают проект «Закона о российском образовании», написанный четко, ясно, простым языком, понятным каждому.
3. Проект Закона выносят в народ для обсуждения, внесения поправок и дополнений. Только после этого создают первую редакцию Закона, которую направляют Президенту и Правительству для ее обсуждения, доработки и принятия закона в окончательном виде.
4. Руководителем и создателем «Закона о российском образовании»

является Комитет по российскому образованию с участием Российской Академии Наук.

Такой порядок разработки и принятия Закона является обоснованным и наиболее эффективным.

Необходимо сразу же предупредить, что разработка и принятие «Закона о российском образовании» вызовет мощное сопротивление и получит злобно-отрицательную оценку со стороны прочного кристаллического сростка: чиновников, КГБ (конторы глубокого бурения), олигархов, криминала и армии посредников «купи-продай». Ибо данный Закон противоречит американской концепции развития России. Вся надежда на Президента, Правительство и обсуждение Закона в народе.

Повторяю, что касается «евроремонта в образовании» с его двухуровневой системой и кроссвордом ЕГЭ, то его, безусловно, надо отменить, подсчитать убытки, в т.ч. судебные, и переходить на российское образование – самое высокое и лучшее в Мире. Такое образование является основой успешного, прогрессивного развития России.

Итоговая цель российского инженерного образования формирование Человека с большой буквы, прогрессивно развивающегося и живущего в гармонии с Природой, обществом и самим собой. Российские инженеры – это основа модернизации нашей страны и её прогрессивного развития.

## Выводы

1. Необходимо повысить уровень инженерного образования в России и снова занять одно из ведущих мест в Мире по этому показателю.
2. Для повышения уровня образования необходимо заканчивать с «евроремонтом в образовании» и переходить к разработке и принятию «Закона о российском образовании», включающего в

себя всё самое положительное в нашей стране и за рубежом.

3. Порядок разработки и принятия Закона следующий: сначала разрабатывают компьютерную программу Закона, затем разрабатывают проект Закона, выносят его обсуждение в низы, дорабатывают и передают Президенту и Правительству.
4. «Закон о российском образовании» разрабатывает Комитет по российскому образованию с участием Российской Академии Наук.
5. «Закон о российском образовании» крайне необходим и актуален для успешного прогрессивного развития России. Такой Закон будет справедлив, объективен и будет полностью соответствовать основным положениям материалистической диалектики, то есть научно обоснованным [1].

Таким образом, прогрессивное развитие инженерного образования в России основано на формировании высокообразованных инженеров с гармоничным единством технических и гуманитарных наук, с высоким уровнем знаний интеллекта. Сущность инженеров – это познание непознанного и созидание несозданного на основе парадигмы разума – всё для укрепления единства и прогрессивного развития России.

\* \* \*

Спросите у любого россиянина: «Хотите ли Вы, чтобы ваши дети получили на всех уровнях бесплатное образование, причем, самое лучшее в Мире российское образование?» Гарантирую 100% ответ – ДА. Тогда принимайте «Закон о российском образовании». А это – основа истины.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хорошавин Л.Б. Диалектическое развитие технологических наук и технологий / Л.Б. Хорошавин. – Екатеринбург, 2013. – 393 с.
2. Хорошавин Л.Б. Россия выйдет из кризиса обновленной // Экономика региона. – 2009. – № 2. – С. 254–256.
3. Хорошавин Л.Б. Модернизация страны начинается с образования – повышения уровня знаний и интеллекта [Электронный ресурс]. – [Б. м., 2010]. – URL: <http://refractories1.narod.ru/Modern.doc>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
4. Похолков Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инж. образование. – 2012. – № 10. – С. 50–65.
5. Похолков Ю.П. Предисловие редактора // Там же. – С. 2–4.
6. Хорошавин Л.Б. Закон о российском образовании [Электронный ресурс]. – [Б. м., 2010]. – URL: <http://refractories1.narod.ru/zakon.docx>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).



# Совершенствование образовательной деятельности НИУ «БелГУ» на основе концепции практико-ориентированного обучения

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

Эффективность взаимодействия вуза и работодателя определяет степень соответствия качества подготовки выпускников требованиям работодателя, востребованность выпускников на рынке труда и эффективность использования кадрового потенциала. Создание условий в системе профессионального образования для успешной реализации практико-ориентированного обучения, позволит повысить конкурентоспособность выпускников на рынке труда и укрепить позицию высшего учебного заведения в системе профессионального образования.

**Ключевые слова:** взаимодействие вуза и работодателя, концепция практико-ориентированного обучения, Всемирная инициатива CDIO, прикладной бакалавриат.  
**Key words:** university – employer cooperation, concept of practice-oriented learning, Global initiative CDIO, applied baccalaureate.



А.В. Маматов



А.Н. Немцев



Л.А. Кадуцкая

Социально-экономическое развитие Российской Федерации на современном этапе характеризуется становлением трудовых ресурсов. Их эффективное использование – необходимое условие устойчивого экономического роста и повышения благосостояния людей. Поэтому к этому вопросу необходим всесторонний и научно обоснованный подход.

Образовательному учреждению недостаточно просто осуществлять подготовку выпускника по данному направлению, необходимо непрерывно отслеживать потребности рынка

труда и ориентироваться на запросы конкретного работодателя.

Приблизить образовательные программы к реальной жизни, связать теорию с практикой – одна из важнейших задач, стоящих сегодня перед университетом.

Для этого необходимо сформировать устойчивое взаимодействие между вузом и предприятием, где работодатель выступает в роли заказчика на рынке труда, определяет результаты обучения в виде набора компетенций выпускников.



Эффективность взаимодействия вуза и работодателя определяет степень соответствия качества подготовки выпускников требованиям работодателя, востребованность выпускников на рынке труда и, в конечном счете, эффективность использования кадрового потенциала.

С сентября в режиме пилотного проекта началась реализация концепции практико-ориентированной подготовки специалистов в НИУ «БелГУ» по проектно-ориентированной технологии обучения, основанная на Всемирной инициативе CDIO.

Всемирная инициатива CDIO на сегодняшний день является наиболее успешной международной практикой конвергентного образования в области подготовки высококвалифицированных кадров.

В соответствии с концепцией CDIO выпускники должны быть подготовлены к комплексной деятельности на протяжении всего жизненного цикла продукции или услуги: «Планировать (Conceive)» – «Проектировать (Design)» – «Производить (Implement)» – «Применять (Operate)» [1].

В настоящее время к Всемирной инициативе CDIO присоединился 91 университет из 30 стран всех регионов мира (Северная и Латинская Америка, Европа, Азия, Австралия и Новая Зеландия, Южная Африка), в том числе из России (Сколковский институт науки и технологии (2011 г.), Томский Политехнический Университет (2011 г.), Астраханский Государственный Университет (2012 г.) и др. [3].

НИУ «БелГУ» – первый из вузов региона, который внедряет в своей деятельности концепцию CDIO, где главным принципом обучения является ориентация на практику. Этот принцип реализуется в создании учебных программ, их материально-техническом обеспечении, подборе

и повышении квалификации преподавателей. И хотя изначально CDIO задумывалась как методологическая рамка для программ инженерного образования, сегодня стало очевидным, что идеология и стандарты подхода CDIO применимы к подготовке специалистов любого профиля.

Цель Всемирной инициативы CDIO – научить студентов управлять процессами создания, эксплуатации и устойчивого развития новых продуктов и систем. Выпускники должны обладать инновационным мышлением во всем, чем им приходится заниматься [2].

Практико-ориентированное обучение в значительной степени направлено на самостоятельную командную деятельность студентов под руководством педагога, в ходе которой они решают практические задачи, направленные на решение конкретной проблемы.

Реализация инициативы CDIO может решать следующие задачи:

- Устранение отрыва образования от производства.
- Преодоление разобщенности дисциплин и кафедр.
- Получение опыта работы во время учебы в вузе.
- Приобретение современных профессиональных и личностных компетенций.
- Интеграция с передовыми вузами мира.
- Обучение навыкам бизнеса, предпринимательства и инновационного мышления.

В пилотном проекте по реализации концепции практико-ориентированного обучения в НИУ «БелГУ» в 2013-2014 учебном году с применением стандартов CDIO участвуют Институт управления, факультет информационных технологий и прикладной математики, биолого-химический факультет, инженерно-физический

факультет и факультет горного дела и природопользования.

В рамках реализации концепции практико-ориентированного обучения подразделения НИУ «БелГУ» плодотворно сотрудничают с предприятиями и организациями региона.

Так, например, на факультете информационных технологий и прикладной математики совместно с компанией Ростелеком разработана образовательная программа по подготовке специалистов в области телекоммуникационных технологий с учетом требований региональных работодателей.

На базе ЗАО «Спецрадио» организована базовая кафедра «Информационно-телекоммуникационные системы и технологии» с опытно-технологическим участком по проектированию и производству радиоэлектронной аппаратуры.

С 2013 учебного года на факультете информационных технологий и прикладной математики начинается работу сетевая компания Cisco, которая будет заниматься реализацией совместных образовательных программ подготовки бакалавров и специалистов международного уровня в области сетевых технологий для предприятий нашего региона. На базе академии данной компании также будет осуществляться профессиональная переподготовка кадров в данной области.

Для развития сотрудничества между наукой и производством, а также для повышения качества подготовки специалистов в Белгородском государственном университете, на базе ЗАО «ВладМиВа» создана базовая междисциплинарная кафедра «Медико-технических систем».

С 2010 года ЗАО «ВладМиВа» приступило, совместно с учеными НИУ «БелГУ», к разработке нового перспективного направления – биосовместимых материалов для имплантологии, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

В мае 2012 года завод «Премиксов №1» совместно с биолого-химическим факультетом НИУ «БелГУ» ввел в эксплуатацию опытно-экспериментальную установку по производству лизина. Это, по сути, прообраз будущего предприятия в миниатюре. Установка является научной лабораторией для обучения будущих биотехнологов и подготовки высококвалифицированных специалистов микробиологической промышленности.

С 2011 года Институт управления НИУ «БелГУ» совместно с администрацией Ракитянского района Белгородской области реализует проект «Школа муниципальных служащих».

Школа муниципальных служащих ориентирована на создание условий для подготовки и профессионального развития муниципальных служащих на основе практических задач муниципального управления.

Совместно с Департаментом образования Белгородской области университет реализует проект «Школа БелГУ». Проект направлен на создание эффективного механизма отбора и качественной подготовки абитуриентов НИУ «БелГУ» по математическому и естественно-научному направлению. Это позволит создать условия для творческого развития обучающихся, обеспечения качественной общеобразовательной подготовки и привлечения талантливой молодежи в НИУ «БелГУ», а также условия для практической подготовки будущих учителей-предметников.

Сегодня образовательные программы техникумов и колледжей, направленные преимущественно на освоение практических методов и приёмов работы, не могут обеспечить подготовку специалистов высокого уровня. В то же время выпускники вузов, получив за годы учёбы хорошую академическую базу, зачастую не имеют опыта работы в реальных производственных условиях.

Поэтому возникла необходимость создания на базе высших учебных заведений нового качественного

уровня высшего образования – практико-ориентированных программ прикладного бакалавриата.

В основе данного уровня образования – образовательные программы среднего профессионального образования, ориентированные на овладение практическими навыками работы на производстве, в сочетании с программами высшего образования, ориентированными на получение серьёзной теоретической подготовки.

При этом объём практической части программы, включая лабораторные и практические занятия, учебную и производственную практику, составляет не менее половины всего времени, отведённого на обучение.

Другими словами, задача прикладного бакалавриата – сделать так, чтобы вместе с дипломом о высшем образовании молодые люди получили полный набор знаний и навыков, необходимых для того, чтобы сразу же, без дополнительных стажировок, начать работать по специальности.

При этом прикладной бакалавриат не исключает возможности продолжить дальнейшую учёбу – при желании его выпускники смогут поступить в магистратуру.

В 2013 году в НИУ «БелГУ» приступили к реализации практико-ориентированных программ прикладного бакалавриата: 080500.62 «Бизнес-информатика»; 034700.62 «Документоведение и архивоведение».

С 2014 года в университете возможно открытие программ прикладного бакалавриата по следующим направлениям: 230400.62 «Информационные системы и технологии»; 210700.62 «Информационно-коммуникационные технологии и системы связи»; 050100.62 «Педагогическое образование»; 230700.62 «Прикладная информатика»; 050700.62 «Специальное (дефектологическое) образование»; 260800.62 «Технология продукции общественного питания».

Целью внедрения практико-ориентированного обучения является совершенствование образовательной, научной и воспитательной деятельности университета, направленной на подготовку конкурентоспособного, востребованного выпускника, способного решать конкретные задачи.

К показателям, характеризующим степень реализации практико-ориентированного обучения, следует отнести:

1. Количество реализующихся практико-ориентированных программ.
2. Наличие особых форм профессиональной занятости студентов с целью выполнения ими реальных задач практической деятельности.
3. Количество договоров о сотрудничестве между вузом и предприятиями отраслевых и региональных рынков услуг.
4. Количество научно-исследовательских, инновационных и внедренческих структур, включая технопарки, бизнес-инкубаторы и т.п.
5. Общий объём научных исследований и разработок по заявкам предприятий (организаций) с привлечением обучающихся.
6. Объём финансирования исследований по целевым программам и грантам с привлечением обучающихся.
7. Объём финансирования инициативных инновационных проектов в образовательной, научной сферах с привлечением обучающихся.
8. Патенты, полученные на разработки вуза с участием обучающихся.
9. Доля курсовых работ и проектов, выпускных работ по заказу предприятия (организации).
10. Количество студентов, набранных на практико-ориентированные программы по целевой подготовке и обучающихся на условиях целевой контрактной подготовки по заказу предприятий (организаций).

11. Доля студентов, трудоустроенных по целевым заявкам предприятий (организаций).
12. Доля студентов и выпускников, участвующих в создании стартапов или открывающих собственное дело.

Для достижения указанной цели необходимо решение следующих задач:

- Расширение спектра направлений и специальностей подготовки, практико-ориентированных образовательных программ в соответствии с запросами работодателей.
- Укрепление взаимодействия между структурными подразделениями университета и организациями-работодателями по проведению совместных исследований, разработок, целевой контрактной подготовке и другим направлениям деятельности.
- Повышение качества подготовки выпускников в соответствии с перспективными требованиями рынка труда путем вовлечения работодателей в процесс профессионального обучения, проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестаций и т.п.
- Привлечение работодателей к профориентационной деятельности как среди учащихся школ, так и среди обучающихся в университете.
- Разработка механизмов стимулирования работников и студентов

университета, достигших высоких результатов в реализации концепции практико-ориентированного обучения.

- Создание с использованием Internet-технологий информационной среды для взаимодействия работодателей, студентов, преподавателей и сотрудников НИУ «БелГУ» по вопросам практико-ориентированной подготовки и содействия трудоустройству выпускников.
- Взаимодействие с работодателями по совершенствованию системы социальной поддержки студенческой молодежи и молодых специалистов, формирование инфраструктуры поддержки студенческого предпринимательства.

Для решения указанных задач в НИУ «БелГУ» разработан алгоритм действий, представленный в виде типовой дорожной карты по взаимодействию структурных подразделений университета с предприятиями (организациями) – работодателями при реализации концепции практико-ориентированного обучения.

Решение данных задач будет способствовать повышению эффективности системы профессионального образования и созданию условий для успешной реализации практико-ориентированного обучения, что, в конечном счете, позволит повысить конкурентоспособность выпускников на рынке труда и укрепить позицию университета в системе профессионального образования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информ.-метод. изд. – Томск, 2011. – 17 с.
2. Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ.-метод. изд. – СПб., 2012. – 29 с.
3. 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.

# Инженерное образование 2.0 на примере Технологического университета Эйнховена

*Тилбургский университет (TilburgUniversity), Технический университет Эйнховена (Eindhoven University of Technology), Нидерланды*  
**D.-J. W.M. Mulders**

В ответ на недовольство, высказываемое представителями промышленности в 1990-х годах о преобладании теоретического уклона в подготовке выпускников инженерных специальностей, Технологический университет Эйнховена первым разработал концепцию проектно-организованного обучения, которая стала успешно реализовываться начиная с 2000 года. Изменения и преобразования, произошедшие позднее в глобальном масштабе и на местном уровне, выявили необходимость проведения более существенной образовательной реформы в Технологическом университете Эйнховена. В 2012 году была внедрена совершенно новая система подготовки бакалавров, которая и сегодня демонстрирует свою эффективность. Реформы других уровней подготовки, включая обучение в аспирантуре, продолжаются.

**Ключевые слова:** инженерное образование, профессиональные навыки, реформа образования, разработка учебных планов.

**Key words:** engineering education, professional skills, educational reform, curriculum design.

## Инженерное образование 1.0: Классический подход

На протяжении многих десятилетий XX века представители промышленности, казалось, были абсолютно удовлетворены уровнем подготовки выпускников инженерных специальностей, однако в 90-е годы технические университеты Нидерландов стали получать первые жалобы со стороны корпоративного мира. Инженеры, выпускаемые университетами, имели хорошую теоретическую подготовку по соответствующим учебным дисциплинам, но очевидным стал недостаток практических навыков, необходимых для решения

реальных задач и использования интегрированного, междисциплинарного подхода. Поэтому выпускникам требовалось проходить дополнительное обучение на предприятиях, прежде чем они могли начать эффективно работать в реальных условиях.

Если мы посмотрим на систему инженерного образования XX века, то можно выделить следующий ряд характерных признаков:

- Все образование основывалось на изучении различных учебных дисциплин, например: машиностроение, электротехника, прикладная физика.



D.-J. W.M. Mulders



- Хотя в учебном процессе и присутствовали лабораторные и практические занятия, большую часть своего времени студенты проводили сидя в лекционных аудиториях, запоминая то, что рассказывали им преподаватели.
- Все предметы преподавались разными профессорами отдельно друг от друга. Задача интеграции предметов и полученных знаний оставалась за студентами.
- В общем, студенты играли довольно пассивную роль в процессе обучения. Они должны были делать заметки во время лекций, изучать литературу и продемонстрировать степень овладения предметом во время сдачи экзаменов, в которых первоочередной задачей было воспроизводство знаний.
- Теория и практика были строго разделены. Практическая часть заключалась в выполнении лабораторных работ и прохождении практики.
- Процесс обучения был нацелен на индивидуальную работу студентов и не предполагал (за редким исключением) командную работу или кооперацию студентов при выполнении заданий.

Учитывая вышеуказанные характеристики – давайте обозначим их как инженерное образование 1.0 – неудовлетворенность со стороны представителей промышленности не вызывает удивления. Это привело к тому, что студенты инженерных вузов обладали большим багажом теоретических знаний по отдельным дисциплинам, которые им было необходимо воспроизвести. При этом не уделялось должного внимания требованиям рынка труда.

## Инженерное образование 1.1: Проектно-организованное обучение

К концу 1990-х годов стало ясно, что Технологическому университету Эйндховена (TU/e) необходимо принять какие-то меры. С целью устранения причин недовольства со стороны промышленности университет разработал и принял новую концепцию Проектно-организованного обучения – обучение через проектирование Design-Based Learning (DBL). В то время как классические элементы инженерного образования были сохранены, студенты-инженеры в новом тысячелетии примерно треть своего времени проводят в условиях проектно-организованного обучения (DBL).

А что же из себя представляет DBL? Национальному признанному профессору в области образования Wijnand Wijnen было поручено изучить этот вопрос. Выводом его исследования не стал какой-то один образовательный метод, а был предложен целый ряд характеристик, которые должны быть присущи определенной части учебного плана, чтобы можно было говорить о применении проектно-организованного обучения DBL.

Шесть основных DBL характеристик [9-10] включают в себя:

1. Профессионализация: проектно-организованное обучение должно быть больше ориентировано на профессию, а не основываться на структуре учебных дисциплин. Обязательным становится практическая связь с получаемой специальностью, процесс обучения становится более практико-ориентированным и прикладным в отличие от традиционных подходов в инженерном образовании.

2. Активизация (Вовлеченность) студентов: от студентов требуется более активное участие в учебном процессе, а не просто сидеть сложа руки в ожидании того, что для них



подготовлено. Они должны больше проявлять инициативу, а не просто следовать предписанным правилам, и проводить больше времени в небольших группах, а не быть частью большой толпы, в которой не легко заметить отсутствие участия со стороны студента. Поэтому обучение начинает подчиняться законам спроса, а не законам предложения как при традиционных подходах.

3. Взаимодействие между студентами: больше работать в команде, а не по отдельности, в менее однородных группах, так чтобы студенты взаимодополняли друг друга, а не каждый был сам за себя.

4. Креативность: работа становится более оригинальной и продуктивной, а не сводится к воспроизводству стандартных знаний; больший акцент делается на разработку новых решений, чем на применение уже известных решений; на разнообразие применяемых подходов, а не на единые методы.

5. Интеграция: теория и практика должны находиться в сочетании, а не быть разделены; больший акцент на взаимосвязь между дисциплинами, а не на их разделении; больший акцент на проблемно-ориентированное обучение, а не на изучение отдельных предметов; обучение командой преподавателей, а не только индивидуальное преподавание каждой дисциплины.

6. Мультидисциплинарность: учебный процесс не ограничивается изучением отдельных дисциплин, занятия более тематические (проблемно-ориентированные), охватывающие большой спектр инженерных задач, не ограниченных рамками одной дисциплины; более целостный (системный) подход, а не атомистический.

Пожалуйста, обратите внимание на функцию феномена проектирования во всем этом: DBL НЕ означает, что студентам читают курс по проектированию, в котором они учатся проектировать. Это означает, что проектирование является процессом, ко-

торый очень хорошо содействует применению всех шести характеристик, упомянутых выше. Поэтому подготовка студентов проходит через процесс проектирования. Другими словами: проектирование в этом случае является средством, а не конечным результатом.

В 2000 году в Технологическом университете Эйнховена приступили к реализации метода DBL в инженерных образовательных программах. Вскоре стало очевидно, что существует большое разнообразие в способах реализации метода DBL в рамках отдельных дисциплин, кафедр и образовательных программ. Принцип «всех под одну гребенку» здесь не подходит. Например, в программе промышленной и прикладной математики, наиболее предпочтительным способом реализации метода DBL стало создание условий, в которых студенты, разбившись по двое, работают над задачами по моделированию. В тоже время в такой дисциплине как Машиностроение студенты работают в небольших группах по 6-8 человек над проектами по решению задач из реальной практики. Подобное разнообразие было поддержано и у руководства вуза никогда не возникало намерения навязать (спустить сверху вниз) единую педагогическую модель.

Хотя изначально внедрение методов DBL проходило с некой неуверенностью и было встречено с заметной степенью внутреннего сопротивления к предлагаемым изменениям, которые предстояло преодолеть, через несколько лет методы и принципы проектно-организованного обучения DBL были распространены во всем университете (как отмечалось ранее: всегда в сочетании с более классическими образовательными технологиями в учебном плане). Инженерное образование 1.1 стало свершившимся фактом.

## Оценка DBL

В 2007 году были проведены переговоры со всеми руководителями образовательных программ бакалавриата, чтобы провести неофициальную оценку достигнутых результатов внедрения DBL [8]. Руководители программ были единодушны в том, что характеристики профессионализации, активизации, взаимодействия и креативности успешно реализованы в учебном процессе Технологического университета Эйндрховена, посредством применения методов проектно-организованного обучения. Реализовать принципы Интеграции и Мультидисциплинарности оказалось сложнее.

Хотя изначально оценка личного вклада каждого при выполнении групповой работы вызывала определенные затруднения, со временем были предложены различные пути решения данной проблемы, часто посредством включения экспертной оценки вклада студентов при выполнении общей задачи. Этот подход был также использован для борьбы с проблемой «безбилетников» (попыткой отмолчаться, спрятаться за спинами других) при выполнении студентами командной работы.

Проектно-организованное обучение было призвано стимулировать студентов работать усерднее и тратить больше времени на обучение, иногда за счет дисциплин, изучаемых классическими методами. В общем, студенты были удовлетворены и даже с энтузиазмом восприняли внедрение проектно-организованного обучения через проектирование (DBL).

Руководители программ единогласно поддержали идею развития и дальнейшего применения проектно-организованного обучения.

Боле позднее исследование с применением рамки ACQA (Академические компетенции и Обеспечение Качества), разработанной в Технологическом университете Эйндрховена [5], показало, что результативность курсов с применением методов DBL

значительно выше по всем показателям, кроме интеграции, по сравнению с курсами, не использовавшими методы DBL [7]. Различия в степени результативности между курсами с применением методом DBL состояли в основном в области мультидисциплинарности. Дополнительные исследования показали контраст между проектно-организованными курсами и курсами без применения методов DBL в части формируемых компетенций. Если в DBL курсах основной акцент делался на компетенции в области системного подхода, проектирования, взаимодействия и коммуникации, то в курсах без применения методов DBL больше внимания уделялось развитию интеллектуальных базовых навыков, научного подхода и абстракции, с основным акцентом на наличие знаний по отдельным дисциплинам.

Таким образом, благодаря внедрению проектно-организованного обучения был подчеркнут справедливый баланс между различными формируемыми компетенциями.

## Новые потребности и новые вызовы

Частью миссии Технологического университета Эйндрховена является воспитание нового поколения инженеров будущего, то есть инженеров, которые способны внести значительный вклад в развитие общества через десять, двадцать или сорок лет [6]. Никто не в состоянии предсказать с какой-либо степенью определенности или точности то, каким будет наше общество. Поэтому инженеры должны обладать набором общих компетенций, необходимых и востребованных, независимо от того каким станет будущее. Американская Национальная академия инженеров (NAE) разработала четыре сценария развития мира в будущем [1]:

1. Следующая научная революция, с технологией в качестве движущей силы будущих изменений.

2. Биотехнологическая революция, с ключевыми элементами в виде социальных последствий технологических инноваций и отношений в обществе.

3. Сценарий мира природы, в котором силы природы определяют будущее всего человечества, с отведением инженерам роли прогнозирования и разработки методов для управления (сдерживания) природных явлений.

4. Влияние глобальных изменений, при которых глобализация и мировые проблемы являются ключевыми.

Так как никто не может предсказать будущее и мир, вероятно, будет развиваться по некому объединенному сценарию из предложенных вариантов, задача технических университетов состоит в подготовке инженеров таким образом, чтобы они были способны играть значимую роль в каждом из обозначенных NAE сценариев. Это привело Технологический университет Эйндрховена к выводу, что универсального инженера будущего не существует, и что необходимо готовить и обучать разных инженеров [3].

Хотя будущее, действительно, во многом непредсказуемо, некоторые события могут быть определены и предсказаны с большей степенью ясности [6]. Одной из таких тенденций является то, что технологии играют все более важную роль в частной жизни людей (мобильные телефоны, Facebook, Twitter и т.д.) Технологии развиваются в невероятных масштабах на протяжении многих лет – показательным примером является возрастающая важность роли технологий в здравоохранении.

Другой четкой тенденцией стала интернационализация, а отчасти и в связи с этим, большее разнообразие студентов. Развитие интеллектуальных систем и машин, глобализация, супер структурированные организации и возникновение новых технологий – все это будет оказывать влияние на систему высшего образования в

целом, и инженерного образования в частности. Инженеры будущего должны будут уметь взаимодействовать с постоянно расширяющимися границами науки и техники в различных областях знаний и использовать эти знания и представления в своей работе. Это касается не только таких аспектов, как поведенческое влияние и социальная сплоченность, но и того, чему мы можем поучиться у природы [4].

Помимо глобальных вызовов Технологический университет Эйндрховена в последние годы столкнулся с рядом собственных внутренних проблем:

- Недостаточный набор студентов, чтобы удовлетворить спрос на инженеров на рынке труда.
- Уменьшение доли рынка, учитывая неблагоприятные демографические перспективы в регионе (низкий уровень рождаемости в стране), которые также могут привести к дальнейшему снижению.
- Низкие показатели успеваемости студентов, которым в среднем требуется слишком много времени для завершения обучения (около пяти лет назад, лишь 32% студентов, продолжившим обучение после первого года, удалось завершить 3-летнюю образовательную программу бакалавриата за четыре года).
- Проблема, которая была и остается актуальной для стран Западной Европы – в отличие от ситуации в Российской Федерации, насколько мне известно, – низкий уровень интереса среди женщин к инженерному образованию. Хотя общая доля девушек обучающихся на инженерных программах в нашем университете значительно ниже 50%, особенно это заметно на примере программ в области электротехники и компьютерных наук, где доля девушек от общего числа студентов составляет не более 1% или 2%.

Вместе эти факторы стали представлять собой определенную угрозу для университета. Если ничего не будет сделано в этом направлении, будущий набор студентов и количество обучающихся станут настолько малы, что возникают сомнения сможет ли выжить Технологический университет Эйндховена в долгосрочной перспективе.

Столкнувшись с подобными вызовами глобального и местного уровня, Технологический университет Эйндховена решил реализовать самые значительные образовательные инновации за свою историю, основные идеи которых будут описаны ниже.

### На встречу инженерному образованию 2.0: подход университета Эйндховена

Для решения поставленной задачи была создана специальная рабочая группа, которая должна была разработать меры по кардинальному преобразованию образовательных программ бакалавриата с тем, чтобы сделать их более привлекательными и доступными для более широкой массы студентов, учитывая различные целевые группы студентов, которые могут быть заинтересованы в обуче-

нии в Технологическом университете Эйндховена.

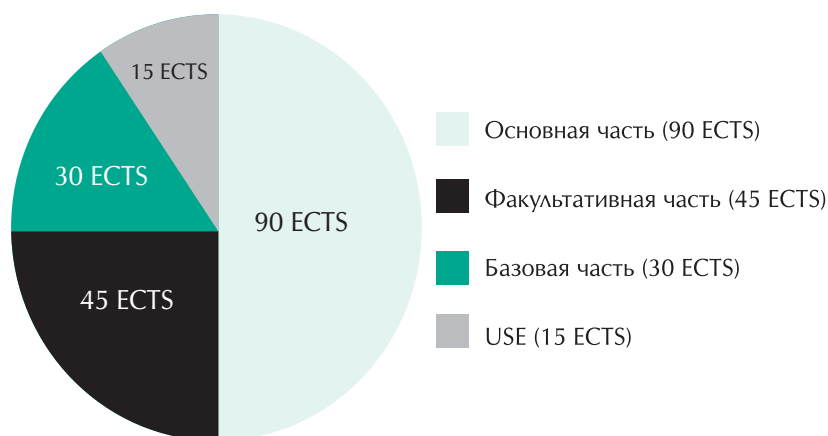
Некоторые исследования по данному вопросу были проведены в 2007 году [2], результаты которых нашли свое отражение в так называемой Бетаментальной модели ("BetaMentality model"). Согласно этой модели молодые люди подразделяются на четыре категории:

1. определившиеся: внутренне мотивированы технологиями;
2. карьеристы: мотивированы перспективами карьерного роста;
3. человеко-ориентированные универсалы: хотят внести свой вклад в решение проблем общества;
4. не определившиеся: практически нет мотивации для изучения науки и/или технологий.

Дальнейшие исследования показали, на не менее чем 66% студентов TU/e относятся к первой категории, в то время как эта группа включает только 17% от общей численности студентов в Голландской системе преуниверситетской (подготовительной) подготовки. Эти результаты говорят о том, что большая группа студентов, потенциально заинтересованных в науке и технике были до сих пор не привлечены в TU/e.

Специально созданная рабочая группа Технологического университета Эйндховена представила свой

Рис. 1. Общая структура учебного плана



окончательный доклад в мае 2011 года вместе с рекомендациями на дальнейшую перспективу, которые потом были в значительной степени реализованы. Все образовательные программы бакалавриата в TU/e в будущем будут предложены в рамках Колледжа бакалавриата TU/e во главе с деканом. Все программы будут иметь общую структуру учебного плана, который показан на рис. 1.

Голландская академическая программа бакалавриата включает, в общей сложности, 180 кредитов (ECTS). В новой модели образовательной программы бакалавриата TU/e:

- 90 кредитов отводится основным дисциплинам, по выбору студента;
- 45 кредитов отводится факультативным дисциплинам;
- 30 кредитов отводится общеуниверситетским базовым дисциплинам;
- 15 кредитов отводится группе дисциплин "USE" (User, Society, Enterprise), что означает пользователь, общество, предприятие.

В 30 кредитов, отведенных базовым дисциплинам, которые все студенты бакалавриата должны пройти за изучением 6 общеобразовательных курсов, представляют собой единую основу знаний всех выпускников бакалаврских программ Технологического университета Эйндховена.

Эти курсы включают в себя (рис.2):

- математику;
- прикладные естественные науки;
- моделирование;
- проектирование;
- пользователь, общество, предприятие;
- профессиональные навыки.

С учебной нагрузкой по 5 кредитов каждый.

Преподавание курса профессиональных навыков интегрировано в основную часть учебного плана, выбранного студентом. Наш опыт показывает, что освоение этих навыков проходит лучше всего в связке с изучаемыми предметами, а не отдельно.

Довольно большое количество факультативных дисциплин в нашей новой модели бакалавриата связаны с убеждением Технологического университета Эйндховена о необходимости подготовки инженеров разного типа: в то время как многие студенты, как и прежде, будут стараться «дойти до глубин» (особенно из группы «определившихся»), другие же категории студентов могут объединиться по различным интересам, выбрав широкий спектр предметов, если они захотят. Эта возможность должна быть привлекательна для обеих категорий.

Также были предприняты и другие меры, такие как:

- Профессора должны взять на себя дополнительно новую роль: наставничество – консультирование студентов в ситуациях выбора и необходимости принятия решений в рамках новой образовательной модели.
- Нагрузка каждого элемента учебного плана должна составлять 5 кредитов, в то время как раньше они имели тенденцию иметь меньшую долю нагрузки.
- Были введены промежуточные экзамены, чтобы обеспечить обратную связь об успеваемости студентов и результативности на раннем этапе.
- Не более трех дисциплин следует преподавать одновременно (в одном семестре), предотвращая возникновение конкуренции за внимание студентов среди слишком большого числа предметов курса.
- Аудиторные занятия не должны превышать 24 часа в неделю. До этого некоторые программы были перегружены, практически не оставляя студентам времени на самостоятельное обучение.
- Методы обучения должны активизировать студентов (вовлекать в учебный процесс) как можно больше.
- Основные специальные курсы были разработаны в новых, в



Рис. 2.



122

- основном междисциплинарных, областях, в том числе Автомобильные технологии и Психология & Технологии.
- Существующие премиальные программы (награждения) были полностью пересмотрены Наградной Академией университета, которые предлагают дополнительные привилегии для самых лучших студентов. Новая типовая учебная программа вступила в силу в сентябре 2012 года.

### Первые результаты

Первые результаты, полученные после внедрения новой модели бакалавриата, обнадеживают. За последние два года мы стали свидетелями значительного увеличения числа студентов, около 15% в год. Новая модель образовательных программ не отпугнула категорию «определившихся» абитуриентов, однако содействовала привлечению большего числа «человеко-ориентированных универсалов». Создание Колледжа бакалавриата TU/e привело к увеличению на 50% числа студенток, поступивших на первый курс. В новых условиях повысилась успеваемость студентов: меньше отсева, а результативность обучения выше. Согласно оценкам, полученным от самих студентов, обучение стало интересным и стимулирующим. В среднем они

оценили учебный процесс на 7,25 по десятибалльной шкале. Безусловно, преобразованные программы имеют свои недостатки, особенно это касается основных курсов, которые требуется доработать.

В настоящее время в Технологическом университете Эйндховена продолжают инновационные преобразования, которые в будущем столкнутся с рядом проблем, требующих решения. Новый учебный план для второго года обучения впервые внедряется в настоящее время, а учебный план для третьего года обучения по-прежнему находится «в стадии разработки». И эти преобразования пока коснулись только программ первого цикла. Для реализации программ второго цикла и программ последипломного образования (включающих двухлетние программы магистратуры, двухлетние программы Технологического проектирования, ведущие к получению профессиональной докторской степени в области техники и технологии (PDEng) и четырехлетние PhD программы) при университете была создана Высшая школа, в которой эти 3 типа программ реализуются в согласованном виде. Как уже отмечалось, реформы для следующих образовательных циклов все еще разрабатываются. Основные элементы, вероятно, будут сфокусированы на:

- большем внимании к квалификации;



- большем привлечении иностранных студентов;
  - создании научно-образовательного сообщества;
  - мотивировании большего числа магистров продолжать обучение по программам PDEng или для получения докторской степени;
  - дополнительных привилегиях для студентов-отличников;
  - контроле качества при подготовке PDEng и докторантов;
  - достижении лучших показателей успеваемости.
- Хотя очевидно, что все эти фундаментальные реформы увеличивают нагрузку профессорско-преподавательского состава и вспомогательного персонала, столь же очевидно, что цели реформы стоят приложенных усилий. Остается надеяться, что вслед за первыми обнадеживающими результатами нас ожидает еще много успехов!

## ЛИТЕРАТУРА

1. The Engineer of 2020. Visions of Engineering in the New Century / Nat. Acad. of Eng., USA. – Washington, 2004. – 118 p.
2. BètaMentality 2011–2016 [Electronic resource]. Jongeren boeien voor bèta en techniek. [BètaMentality 2011–2016. Interesting adolescents for science and technology]. – Den Haag, 2007. – 51 p. – Access from: Platform Bèta Techniek: the office. site. – [Den Haag, 2004–2013]. – URL: <http://www.platformbetatechniek.nl/publicaties.html/publication/3-b-tamentality-jongeren-boeien-voor-b-ta-en-techniek-/show/all>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013)
3. Toekomstbestendig en Studentgericht Bacheloronderwijs van de TU/e [Electronic resource] [Future-proof and Student-Oriented Bachelor Education at TU/e] / Eindhoven Univ. of Technology. – [Eindhoven], 2011. – 52 S. – URL: [http://w3.tue.nl/fileadmin/csc/objects/doc/eindrapportage\\_taskforce.pdf](http://w3.tue.nl/fileadmin/csc/objects/doc/eindrapportage_taskforce.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
4. Engineers of the Future and New Frontiers of Technology [Electronic resource]: Invitation Holst Memorial Lecture and Symp., Thursday, 14 Nov. 2013 / Eindhoven Univ. of Technology. – Eindhoven, 2013. – URL: [http://www.tue.nl/uploads/media/130615\\_Holst\\_Memorial\\_Invitation\\_2013\\_08\\_Digital.pdf](http://www.tue.nl/uploads/media/130615_Holst_Memorial_Invitation_2013_08_Digital.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
5. Criteria voor Academische Bachelor en Master Curricula [Electronic resource] [Criteria for Academic Bachelor and Master Curricula] / A. Meijers, C. van Overveld, J. Perrenet; Eindhoven Univ. of Technology [et al.]. – [Eindhoven], 2005. – 23 S. – URL: [http://www.utwente.nl/majorminor/info\\_algemeen/criteria\\_voor\\_curricula.pdf](http://www.utwente.nl/majorminor/info_algemeen/criteria_voor_curricula.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
6. Meijers A. Engineers for the Future [Electronic resource]. An essay on education at TU/e in 2030 / Meijers Anthonie, Perry den Brok; Eindhoven Univ. of Technology. – [Eindhoven], 2013. – 44 p. – URL: [http://www.tue.nl/uploads/media/TUE\\_Vision\\_of\\_Education\\_2013\\_01.pdf](http://www.tue.nl/uploads/media/TUE_Vision_of_Education_2013_01.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
7. Perrenet J. Wynand tussen de technenuten [Wynand amongst technicians] / Jacob Perrenet, Harry van de Wouw // Onderzoek van Onderwijs [Educational Research]. – 2013. – Vol. 42, № 2. – S. 5–9.
8. Peters H. M. Evaluatie OGO. [DBL Evaluation]: Intern. doc. / H. M. Peters; Eindhoven Univ. of Technology. – Eindhoven, 2007.
9. Wijnen W.H.F.W. Towards Design-Based Learning [Electronic resource]: DBL brochure / W.H.F.W. Wijnen; Eindhoven Univ. of Technology, Educ. Service Centre. – [Eindhoven], 1999. – 15 p. – URL: [http://w3.tue.nl/fileadmin/osc/OSC\\_oo/doc/OGO\\_brochure\\_1\\_EN.pdf](http://w3.tue.nl/fileadmin/osc/OSC_oo/doc/OGO_brochure_1_EN.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).
10. Naar een nieuw evenwicht. Uitwerking van de zes hoofdkenmerken van OntwerpGericht Onderwijs [Electronic resource] [Towards a new balance. Elaboration of the six main characteristics of Design-Based Learning]: OGO-brochure / W.H.F.W. Wijnen, J.J.G. Zuylen, D.J.W.M. Mulders and Delhoofen P.J.W.M.; Eindhoven Univ. of Technology, Educ. Service Centre. – [Eindhoven], 2000. – Nr. 2 (Febr.). – 21 S. – (TUE-OSC). – URL: [http://w3.tue.nl/fileadmin/stu/stu\\_oo/doc/OGO\\_brochure\\_2.pdf](http://w3.tue.nl/fileadmin/stu/stu_oo/doc/OGO_brochure_2.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.12.2013).

# Учебно-методические объединения российских вузов в XXI веке

Российский университет дружбы народов

**А.Е. Воробьёв**

Представлено развитие Учебно-методических объединений Российской Федерации начиная с 1987 года. Дано подразделение Учебно-методических объединений на 3 крупных класса: для общественно-гуманитарных, естественно-научных и технических направлений обучения студентов. Обоснована необходимость создания в Российской Федерации Учебно-методического объединения по образованию для иностранных студентов.

**Ключевые слова:** Учебно-методическое объединение, история, развитие, подразделение, образование новых.

**Key words:** Educational and methodical association, history, development, division, formation of the new.



А.Е. Воробьёв

Российское высшее профессиональное образование на современном этапе развития претерпевает существенные изменения, обусловленные имеющимися вызовами [9]. Эти изменения касаются всех аспектов и структур высшей школы, в том числе и различных Учебно-методических объединений (УМО).

Впервые Учебно-методические объединения высших учебных заведений были созданы в 1987 г. [10], когда было утверждено первое Типовое положение об УМО, в дальнейшем дополненное и утвержденное в 1997 г. (Приказ Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации № 844 от 05.05.1997 г. «Об утверждении типового положения об учебно-методическом объединении высших учебных заведений Российской Федерации») и переработанное в 2001 г. (Приказ Министерства образования Российской Федерации № 1742 от 17 апреля

2001 г. «Об утверждении типового положения об учебно-методических объединениях высших учебных заведений Российской Федерации»).

Одним из первых в 1987 г. было создано Учебно-методическое объединение по классическому университетскому образованию (ранее Учебно-методическое Объединение университетов СССР), функционирующее на базе Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова [15]. В настоящее время в состав этого УМО на добровольных началах входят более 80 государственных университетов России.

Все Учебно-методические объединения высших учебных заведений были созданы как государственно-общественные объединения в системе высшего профессионального образования Российской Федерации [15].

Учебно-методическое объединения выстраивают свою деятельность на принципах равноправия

всех входящих в них представителей вузов, предприятий, учреждений и организаций, а также коллегиальности руководства и гласности принимаемых решений.

Основными задачами этих многочисленных УМО являются: организация и участие в разработке проектов Федеральных государственных образовательных стандартов и примерных учебных планов (по закрепленным за ними направлениям подготовки студентов и специальностям); координация действий научно-педагогической общественности вузов, представителей предприятий, учреждений и организаций в обеспечении качества и развития содержания высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования; разработка предложений по структуре отнесенной к его компетенции области высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования и содержанию основных образовательных программ [3].

Кроме этого, Учебно-методическое объединение высших учебных заведений Российской Федерации участвует в разработке проектов

примерных программ по специальным дисциплинам и общепрофессиональным дисциплинам, включенным в ФГОС ВПО по предложениям УМО, а также формирует перечни учебно-методического и материально-технического обеспечения учебного процесса [13].

Важной задачей УМО вузов РФ является рецензирование рукописей учебников и учебных пособий, подготовленных к изданию для присвоения грифа УМО, разработка и экспертиза нормативно-методических документов по вопросам развития образования в Российской Федерации, а кроме этого – организация и проведение совместно с Минобрнауки России общероссийских и международных конференций, совещаний и семинаров [15].

В настоящее время в Российской Федерации более чем в 1200 вузов (государственной и негосударственной форм) функционирует 82 Учебно-методических объединений (УМО) различного профиля [1]. Эти УМО включают в себя все вузы, действующие на территории РФ (рис. 1) и обеспечивающие подготовку студентов соответствующего профиля (направления).

Рис. 1. Количественный состав вузов – членов УМО [4]

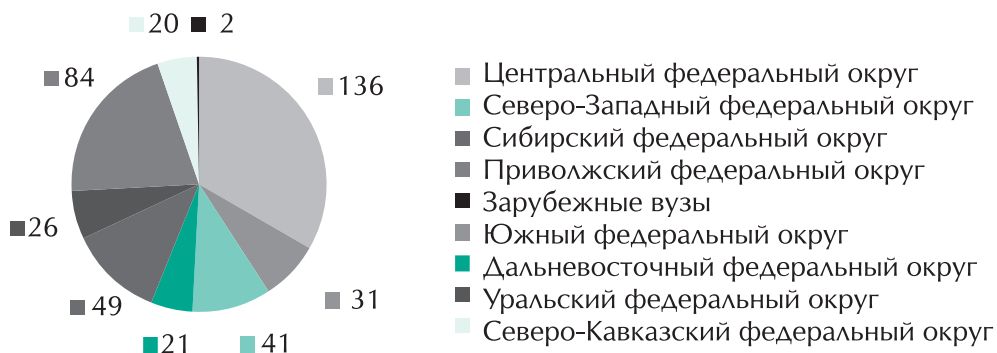


Рис. 2. Соотношение УМО РФ различной направленности



126

Все существующие УМО РФ можно разделить на 3 крупных класса (рис. 2) [7, 8]: для общественно-гуманитарных, естественно-научных и технических направлений обучения студентов.

Эти УМО формировались и дополнялись в разное время [2, 12].

Так, в частности, в 1994 г. в соответствии с предложениями Министерства культуры Российской Федерации и Московского государственного инженерно-физического института (технического университета), было решено дополнить действующий Перечень Учебно-методических объединений высших учебных заведений Российской Федерации Объединениями [2]:

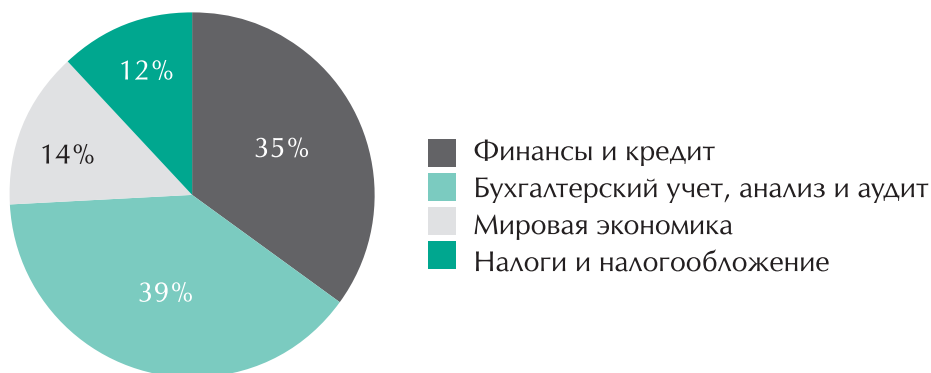
- по музыкальному образованию (базовый вуз – Российская академия музыки им. Гнесиных);
- по образованию в области народной художественной культуры, социально-культурной деятельности и информационных ресурсов (базовый вуз –

Московский государственный институт культуры); по образованию в области ядерной техники и технологии (базовый вуз – Московский государственный инженерно-физический институт (технический университет).

Кроме этого, в 2002 г. «Перечень учебно-методических объединений (УМО) высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области техники и технологии и базовых вузов УМО» (утвержденный приказом Министра образования Российской Федерации от 08.11.2000 № 3206) был дополнен Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по военно-учетным специальностям Военно-Морского Флота (далее – УМО ВУС ВМФ), созданным на базе Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург) [14].

Разновременность образования различных УМО наложило определенный отпечаток на их название, со-

Рис. 3. Распределение вузов - членов УМО по реализуемым специальностям (профилям) подготовки [4]



держание и, в отдельных случаях, – на некоторые функции (даже не смотря на постоянные намерения Министерства их унифицировать [6]). Каждое УМО включает в себя несколько специальностей (направлений) обучения студентов (рис. 3).

Анализ имеющихся УМО РФ показывает, что их наименования (определяющие последующую их направленность) весьма разнородны и подразделяются по нескольким таксонам (рис. 4):

– по отношению к университетам, а также к видам университетского образования (например, УМО по классическому университетскому об-

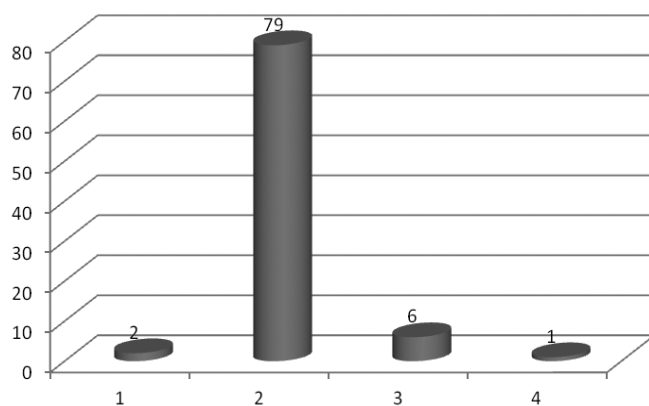
разованию, УМО по университетскому политехническому образованию);

– по отношению к отдельным учебным направлениям (например, УМО по образованию в области лингвистики или УМО по нефтегазовому образованию и т.д.);

– по отношению к учебным направлениям отдельных отраслей национальной экономики (УМО по образованию в области горного дела, УМО по образованию в области рыбного хозяйства, УМО по образованию в области лесного дела, УМО по образованию в области полиграфии и печатного дела и т.д.);

Рис. 4. Направленность УМО РФ:

1 – по виду университетского образования; 2- по учебным направлениям; 3 – по отраслям национальной экономики; 4 – по инновационности



– по отношению к инновационности (например, УМО в области инновационных междисциплинарных образовательных программ).

Необходимо отметить, что такое простое отнесение УМО к инновационным междисциплинарным образовательным программам не всегда полностью отражает весьма существенный признак для образования – инновационность.

В частности, в состав соответствующего Учебно-методического объединения в области инновационных междисциплинарных образовательных программ на базе СПбГУ были включены только следующие учебно-методические советы (УМС) по направлениям [3]:

- 040300 (522700) – «Конфликтология»
- 031600 (522800) – «Искусства и гуманитарные науки»
- 032200 (523200) – «Прикладная этика»

и учебно-методическая комиссия (УМК) по специальности:

- 010503 (351500) – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Эти направления безусловно были новы для того периода времени, но тем не менее представляют лишь малую часть имеющихся (например, авторские междисциплинарные программы магистерской подготовки «Инновационные технологии недропользования», «Аудит недропользования», «Менеджмент нефтегазового дела», осуществляемые в РУДН и др.) и потенциально возможных инновационных направлений (программ) обучения студентов.

Определенный интерес представляет выделение Учебно-методических объединений по признаку прикладной направленности отдельных направлений обучения студентов, например:

- УМО в области прикладной математики и физики.
- УМО в области прикладной математики и управления качеством.

- УМО в области прикладной информатики.
- УМО в области статистики и прикладной информатики.
- УМО в области прикладной геологии.

Дальнейшее развитие отдельных Учебно-методических объединений РФ (когда им предоставили право [2] включать в Перечень закрепленных за ними специальностей дополнительные специальности, из числа содержащих в своем названии примечание «по областям применения» или «по отраслям») в нескольких случаях привело к их разветвлению, то есть появлению нескольких практически одинаковых УМО при разных вузах:

- УМО по специальностям педагогического образования при МПГУ, УМО по направлениям педагогического образования при РГПУ, УМО по профессиональному педагогическому образованию при РГППУ.
- УМО по образованию в области прикладной информатики при МЭСИ, УМО по образованию в области прикладной информатики при РГГУ.
- УМО по образованию в области экономики и экономической теории при РЭА, УМО по образованию в области экономики и экономической теории при ГУ ВШЭ.
- УМО по образованию в области математических методов в экономике при МГУ, УМО по образованию в области математических методов в экономике при МЭСИ.
- УМО по образованию в области маркетинга при РГТЭУ, УМО по образованию в области маркетинга при ГУУ.
- УМО по образованию в области менеджмента /по направлению/ при ГУ ВШЭ, УМО по образованию в области менеджмента /по направлению/ при ГУУ, УМО по образованию в области менеджмента /по специальностям/ при ГГУ.
- УМО по университетскому политехническому образованию МГТУ, УМО по университетско-



**Таблица 1. Распределение иностранцев по различным специализациям в российских вузах в 2005/2006 учебном году [5]**

| Страны СНГ  | Страны Балтии | Восточноевропейские и балканские страны | Страны Северной Европы (Скандинавия) | Страны Западной Европы | Страны Азии | Страны Ближнего Востока и Северной Африки | Страны Африки (кроме Северной) | Страны Латинской Америки | Страны Северной Америки и Океании | Итого |
|---|---------------|---|--------------------------------------|------------------------|-------------|---|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|
| 1   | 2             | 3                                       | 4                                    | 5                      | 6           | 7   | 8                              | 9                        | 10                                | 11    |
| Специализация: Русский язык   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 1769  | 105           | 2113                                    | 364                                  | 1967                   | 7352        | 378                                       | 184                            | 134                      | 951                               | 15317 |
| Специализация: Медицина   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 2600  | 25            | 72                                      | 56                                   | 265                    | 7829        | 2363                                      | 1488                           | 233                      | 51                                | 14982 |
| Специализация: Экономика, финансы, менеджмент   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 7834  | 282           | 151                                     | 79                                   | 228                    | 5270        | 278                                       | 683                            | 112                      | 34                                | 14951 |
| Специализация: Гуманитарно-социальные специальности (история, социология, психология, журналистика, философия, филология, политология, международные отношения и др.) |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 2751  | 214           | 186                                     | 45                                   | 295                    | 2704        | 291                                       | 492                            | 148                      | 150                               | 7276  |
| Специализация: Естественные и точные науки, науки о Земле (математика, физика, метеорология, океанология и др.), геология, геодезия, экология и др.                   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 2818  | 86            | 41                                      | 4                                    | 70                     | 1744        | 200                                       | 352                            | 166                      | 18                                | 5499  |
| Специализация: Информатика и вычислительная техника, автоматизированные системы управления  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 2206  | 125           | 40                                      | 1                                    | 26                     | 1689        | 502                                       | 451                            | 81                       | 2                                 | 5123  |
| Специализация: Право  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 3179  | 71            | 80                                      | 7                                    | 65                     | 465         | 76  | 145                            | 34                       | 9                                 | 4131  |
| Специализация: Культура, искусство, музыка, физкультура и спорт   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 1287  | 126           | 36                                      | 37                                   | 113                    | 1666        | 110                                       | 41                             | 33                       | 51                                | 3500  |
| Специализация: Энергетика, машиностроение, обработка материалов, металлургия  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 1349  | 46            | 4                                       | 1                                    | 16                     | 586         | 128                                       | 161                            | 38                       | 1                                 | 2330  |
| Специализация: Строительство и архитектура  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 608   | 35            | 50                                      | 6                                    | 40                     | 1018        | 162                                       | 230                            | 53                       | 4                                 | 2206  |
| Специализация: Электронная техника, радиотехника и связь, оптика  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 1234  | 22            | 18                                      | 0                                    | 17                     | 476         | 166                                       | 170                            | 33                       | 1                                 | 2137  |
| Специализация: Технология производства товаров широкого потребления, продовольственных продуктов  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 716   | 4             | 9                                       | 0                                    | 4                      | 512         | 65  | 121                            | 15                       | 0                                 | 1446  |

| Страны СНГ  | Страны Балтии | Восточноевропейские и балканские страны | Страны Северной Европы (Скандинавия) | Страны Западной Европы | Страны Азии | Страны Ближнего Востока и Северной Африки | Страны Африки (кроме Северной) | Страны Латинской Америки | Страны Северной Америки и Океании | Итого |
|---|---------------|---|--------------------------------------|------------------------|-------------|---|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------|
| 1   | 2             | 3                                       | 4                                    | 5                      | 6           | 7   | 8                              | 9                        | 10                                | 11    |
| Специализация: Транспортные средства и их эксплуатация                            |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 616   | 72            | 1                                       | 0                                    | 1                      | 405         | 63  | 102                            | 28                       | 0                                 | 1288  |
| Специализация: Авиационная и ракетно-космическая техника                          |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 218   | 5             | 5                                       | 0                                    | 50                     | 571         | 26  | 45                             | 34                       | 2                                 | 956   |
| Специализация: Химическая технология  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 438   | 2             | 18                                      | 0                                    | 1                      | 253         | 69  | 138                            | 11                       | 0                                 | 930   |
| Специализация: Фармацевтика   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 189   | 2             | 0                                       | 0                                    | 3                      | 61          | 500                                       | 75                             | 3                        | 1                                 | 834   |
| Специализация: Педагогика   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 391   | 18            | 4                                       | 5                                    | 13                     | 194         | 8   | 14                             | 4                        | 14                                | 665   |
| Специализация: Сельское, лесное и рыбное хозяйство                                |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 278   | 5             | 3                                       | 0                                    | 7                      | 135         | 48  | 113                            | 44                       | 0                                 | 633   |
| Специализация: Горное дело  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 329   | 3             | 1                                       | 0                                    | 0                      | 164         | 35  | 71                             | 4                        | 0                                 | 607   |
| Специализация: Робототехника и комплексная автоматика, биомедицина, биотехнология |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 189   | 3             | 5                                       | 0                                    | 2                      | 206         | 99  | 24                             | 16                       | 0                                 | 544   |
| Специализация: Ветеринария  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 104   | 11            | 2                                       | 0                                    | 1                      | 13          | 30  | 30                             | 5                        | 1                                 | 197   |
| Другие специализации  |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 570   | 14            | 7                                       | 7                                    | 62                     | 364         | 104                                       | 170                            | 15                       | 10                                | 1323  |
| ИТОГО   |               |   |                                      |                        |             |   |                                |                          |                                   |       |
| 32532   | 1276          | 2846                                    | 612                                  | 3246                   | 33677       | 5701                                      | 5300                           | 1244                     | 1300                              | 86875 |

му политехническому образованию при СПГПУ.

Важным представляется также выделение УМО и по международной (национальной) составляющей:

- УМО в области международных отношений.
- УМО в области национальной экономики и экономики труда.
- УМО в области финансов, учета и мировой экономики.

Анализ выше изложенного позволяет сделать несколько выводов:

1. Поступательное развитие человеческого общества приводит к необходимости обучения студентов по новым специальностям и направлениям (особенно это касается вузов, которым разрешили формировать свои собственные направления подготовки студентов – национальные и федеральные университеты, а также РУДН). А это предполагает такое же неизбежное образовывание новых УМО.

2. В настоящее время наблюдается определенная дифференциация (усиление специализации) различных направлений и специальностей обучения студентов.

3. Ряд новых специальностей вынуждено входить в уже имеющиеся, «старые» УМО, что не всегда является оптимальным.

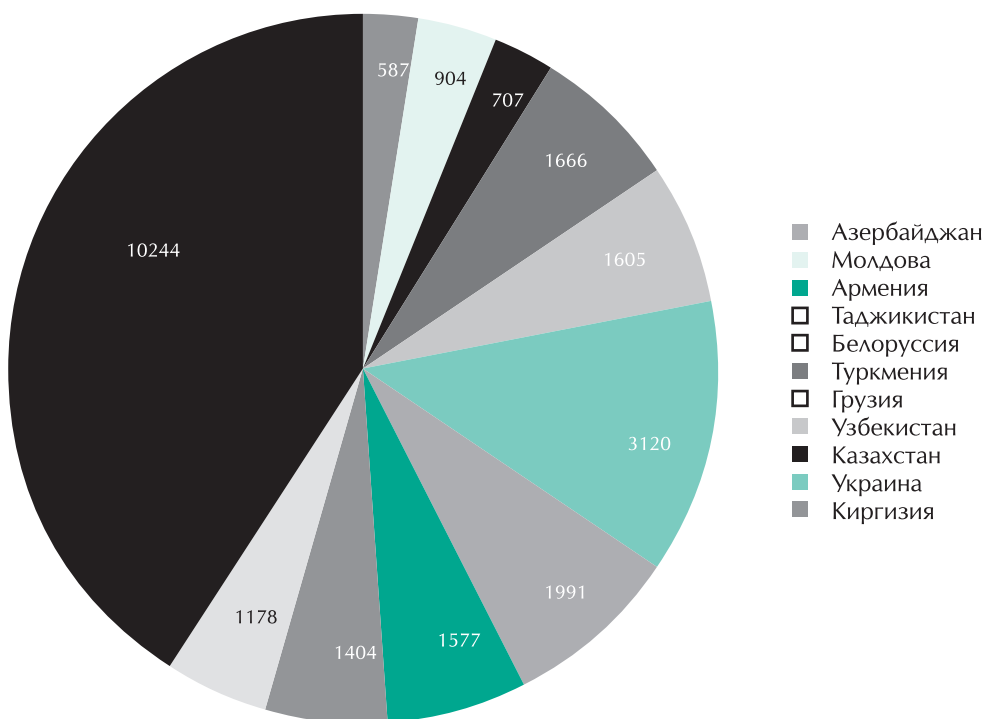
4. Кроме этого, необходимо учитывать то, что в настоящее время в Российской Федерации в 229 вузах обучается (по различным направлениям – табл. 1) более 80 тыс. иностранцев.

При этом необходимо учитывать общее (около 12 тыс. студентов) и удельное (по различным вузам) количество граждан СНГ, обучающихся ежегодно в России (рис. 5).

Обучение иностранных студентов в российских вузах имеет две важных особенности.

Во-первых, одним из важных аспектов адаптации иностранных

Рис. 5. Численность иностранных граждан, обучавшихся в российских вузах в 2003/2004 учебных годах [5]



студентов к обучению является понимание новой системы образования. И здесь главным условием является быстрое и эффективное овладение иностранными студентами русским языком [17].

Во-вторых, необходимо учитывать сложившиеся традиции, культуру, законодательство и особенности производства в странах приема, куда по окончании российского университета направится выпускник.

Указанные обстоятельства в настоящее время обуславливают необходимость образования в Российской Федерации УМО по образованию для иностранных студентов.

Где такие специализированные дисциплины обучения как «Зарубежное право», «Русский как иностранный», «Зарубежная геология» и некоторые другие будут отнесены к компетенции соответствующих учебно-методических комиссий.

При этом, такое УМО должно быть образовано при РУДН (с учетом уже имеющейся здесь существенной международной направленности) – в качестве базового вуза.

Так, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» является международным классическим университетом, миссия которого заключается [11]:

- в объединении знанием людей разных национальностей, рас и вероисповеданий;
- в подготовке приоритетно востребованных специалистов в различных сферах человеческой деятельности;
- в формировании личностей, являющихся патриотами своих стран и друзьями России, приобретенных к достижениям мировой культуры, несущих идеалы гуманизма, демократии и дружбы народов;
- в воспитании молодежи, способной успешно работать в любой стране мира и проявлять свои творческие возможности в условиях взаимосвязи цивилизаций и многообразия современного общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Учебно-методические объединения [Электронный ресурс] // Портал федер. образоват. стандартов высш. образования / Координац. совет Учеб.-метод. об-ний и науч.-метод. советов высш. шк. – [М.], сор. 2011. – URL: <http://fgosvo.ru/umopms/22/15/1>. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
2. О закреплении за Учебно-методическими объединениями направлений и специальностей высшего профессионального образования и дополнении перечня учебно-методических объединений вузов [Электронный ресурс]: приказ Гос. Комитета Рос. Федерации по высш. образованию 28 апр. 1994 № 352. – Док. опубл. не был. – Доступ из информ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Учебно-методическое объединение в области инновационных междисциплинарных образовательных программ на базе Санкт-Петербургского государственного университета [Электронный ресурс]: [сайт]. – [СПб., 2013]. – URL: <http://umo.srbu.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2012).
4. Историческая справка [Электронный ресурс] // Учеб.-метод. об-ние (УМО) вузов РФ по образованию в обл. финансов, учета и мировой экономики: сайт. – М., 2013. – URL: <http://www.fa.ru/dep/umo/about/Pages/history.aspx>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
5. Обучение иностранных граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации: [Электронный ресурс]: стат. сб. / авт.-сост. Ф.Э. Шереги, А.Л. Талонов. – М., 2006. – Вып. 3. – 128 с. – URL: [http://prognoz.isras.ru/files/publ/Aref\\_001\\_128t.pdf](http://prognoz.isras.ru/files/publ/Aref_001_128t.pdf), свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 18.12.2013).

6. Об утверждении типового Положения об Учебно-методическом объединении высших учебных заведений Российской Федерации [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва образования Рос. Федерации от 17.04.2001 № 1742. – Доступ из информ.-правовой системы «Консультант Плюс».
7. Высшее профессиональное образование в XXI веке / А.Е. Воробьев, О.В. Ваккер, В.В. Забусов, Е.А. Гулан. – Норильск, 2010. – 289 с.
8. Тенденции инновационного развития высшего образования в XXI веке / А.Е. Воробьев, В.М. Муров, С.Б. Алиев, О.В. Ваккер. – Калининград, 2010. – 335 с.
9. Филиппов В.М. О состоянии и перспективах развития российского образования // Образование в соврем. шк. – 2000. – № 10. – С. 27.
10. Пучков Л.А. История становления и развития Учебно-методического объединения вузов России по образованию в области горного дела [Электронный ресурс] / Л.А. Пучков, В.Л. Петров, В.В. Хронин // Высш. гор. образование России: информ. интернет-портал. – М., [2008]. – URL: <http://www.rmpi.ru/page.php?id=12&level=1&fid=12&idactiv=13> (дата обращения: 18.12.2013).
11. Аннотированная программа стратегического развития Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов (РУДН)» на 2012 – 2016 гг. – М., 2011. – 31 с.
12. О создании Учебно-методического объединения по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва образования Рос. Федерации от 23 мая 2001 № 2120. – Доступ из информ.-правовой системы «Консультант Плюс».
13. О структуре управления разработкой государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва образования РФ от 19 апр. 2001 № 1766. – Док. опубли. не был. – Доступ из информ.-правовой системы «Консультант Плюс».
14. О дополнении перечня учебно-методических объединений вузов России учебно-методическим объединением по военно-учетным специальностям Военно-Морского Флота и закреплении за ним специальностей военной подготовки студентов [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва образования Рос. Федерации от 17.07.2002 № 2725 // Мин-во образования и науки Рос. Федерации: офиц. сайт. – М., 2011–. – URL: [http://www.edu.ru/db-mon/mo/data/d\\_02/2725.html](http://www.edu.ru/db-mon/mo/data/d_02/2725.html), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
15. Учебно-методическое объединение по классическому университетскому образованию [Электронный ресурс]: [сайт] – М., 2002–2011. – URL: <http://www.umo.msu.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
16. Развитие учебно-методических объединений российских вузов на современном этапе / А.Е. Воробьев, В.С. Портнов, А.К. Турсунбаева [и др.] // Тр. ун-та / КарГТУ – 2012. – № 3 (48). – С. 11–15.
17. Хасан К.К. Адаптация студентов-иностранцев к обучению в России [Электронный ресурс] / К.К. Хасан, С.О. Телеуова // Один мир = One World: [сайт]. – 2002. – Вып. 1. – URL: <http://oneworld.bstu.ru/article/?id=28>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.12.2013).
18. Воробьев А.Е. Инновационный вектор развития Учебно-методических объединений российских вузов // Горное, нефтяное, геологическое и геоэкологическое образование в XXI веке: материалы VII Междунар. конф., посвящ. 80-летию КГТК им. Т. Кулатова, Москва – Кызыл – Ки-я, 13–18 мая 2013 г. – М., 2013. – С. 8–15.
19. Воробьев А.Е. Опыт развития учебно-методических объединений / А.Е. Воробьев, А.Б. Болатова, О.В. Ваккер // Горн. вестн. Узбекистана. – 2012. – № 2 (49). – С. 95–97.
20. Воробьев А.Е. Инновационный вектор развития Учебно-методических объединений российских вузов в XXI веке / А.Е. Воробьев, А.Б. Болатова, О.В. Ваккер // Инновации в технологиях и образовании: сб. материалов V междунар. науч.-практ. конф., 18–19 мая 2012 г., Белово. – Белово, 2012. – Ч. 3. – С. 89–97.

# Школа профессора Николаева Н.С.

Северо-Восточный федеральный университет

**Р.Р. Копырин**

Статья посвящена 80-летию основателя олимпиадного движения по черчению в Якутии профессора Николаева Н.С.

Статья содержит актуальные проблемы преподавания черчения в школах Республики Саха (Якутия). Изучен накопленный полувековой опыт организации и проведения олимпиад по черчению. Предложены пути усовершенствования и развития эффективных методов обучения, способствующих повышению качества графической подготовки школьников.

**Ключевые слова:** черчение, графические задачи, школа, индивидуальный подход, внеклассная работа, олимпиады по черчению.

**Key words:** drawing, graphics' task, school, individual approach, out-of-class work, Olympiad in drawing.



Р.Р. Копырин

Недавно выпускнику Московского полиграфического института по квалификации «Инженер-механик» (1956 г.), заслуженному учителю Якутской АССР, лауреату Государственной премии Республики Саха (Якутия) в области науки и техники, Почетному работнику высшего профессионального образования РФ, кандидату педагогических наук, профессору Северо-Восточного федерального университета (СВФУ), члену-корреспонденту Российской инженерной академии, Ветерану тыла, автору около 40 книг, монографий, учебных пособий и учебников по черчению, бессменному председателю якутских республиканских государственных олимпиад по черчению среди школьников Николаеву Николаю Спиридоновичу исполнилось 80 лет (06. 03. 1933 г.р.).

Н.С. Николаев свою научно-педагогическую деятельность начал в качестве совместителя с 1956 г.,

то есть со дня открытия Якутского государственного университета (ЯГУ). С 1957 г. Н.С. Николаев перешел на штатную должность старшего преподавателя и одновременно стал заместителем заведующего кафедрой «Сопrotивление материалов и инженерной графики».

В 1981 г. была открыта самостоятельная кафедра «Инженерная графика» и заведующей кафедрой был избран доцент Н.С. Николаев, будучи членом учебно-методического Совета МВ и ССО по начертательной геометрии и инженерной графике, членом координационного Совета Главного Управления горных вузов МВ и ССО СССР по инженерной графике.

Специалистами по инженерной графике ЯГУ (СВФУ) за эти годы сделано не мало для республики и РФ (СССР). К этим можно отнести значительное повышение уровня преподавания графических дисциплин



(начертательная геометрия, черчение, инженерная графика и т.д.) во всех учебных заведениях, особенно в средних общеобразовательных школах. Этого достигли многолетней систематической работой по повышению научно-методического уровня, квалификации учителей и преподавателей. Для этого нам пришлось впервые в республике организовать и проводить различные курсы, семинары, олимпиады, конкурсы и т.п. среди учителей, руководителей кружков, а также среди школьников города Якутска и республики.

Самые первые курсы повышения квалификации учителей черчения и изо в Якутии проводились в 1963 году по инициативе заведующего кафедрой графики и черчения Н.С. Николаева в здании бывшего рабфака. Тогда не было специалистов и потому пришлось в течение 10 дней проводить курсы одному Н.С. Николаеву. Курсанты (более 30 человек из разных районов) были очень довольны. Многие только тогда узнали, что это такое – предмет черчение, какое оно имеет огромное значение для учащихся, для страны, только начинающей тогда создавать материально-техническую базу для построения новой жизни в стране. Вторые (1966 г.), третьи (1969 г.) подобные курсы проводились нашей кафедрой. В те годы в Якутском республиканском институте усовершенствования учителей (ЯРИУУ) никто не занимался вопросами черчения, так как было некому (не было специалиста и кабинета черчения (отдела)). С 1970г. курсы учителей черчения начали проводить в ЯРИУУ ежегодно, совместно с нашими специалистами во главе с Н.С. Николаевым.

До проведения официальных курсов (до 1963 г.), по своей личной инициативе, Н.С. Николаев с 1959 г. начал проводить различные собрания, семинары, кружки для учителей

черчения г. Якутска с целью как-то помочь им в работе, в повышении квалификации самих учителей с тем, чтобы поднять уровень преподавания черчения в школах и в других учебных заведениях, чтобы поднять с мертвой точки. Можно сказать, что он начал с нуля. Эту работу он проводил без оплаты, на общественных началах. Предмет черчение в те годы был заброшенным предметом, так как не было настоящих специалистов практически по всей стране (СССР). Хорошо, что нашлись люди в Министерстве просвещения ЯАССР и в отделе школ и учебных заведений Якутского областного комитета Коммунистической партии Советского союза (КПСС), поддерживающие идею и инициативу молодого преподавателя Н.С. Николаева (одного из первых выпускников Московских технических вузов из якутян). Этот, так называемый кружок по черчению, стал практически первым курсом по повышению квалификации учителей черчения учебных заведений Якутии, а не только общеобразовательных школ. Потом подобные курсы учителей черчения стали проводиться по линии ЯРИУУ (ИПКРО) ежегодно, сначала сотрудниками кафедры инженерной графики, потом совместными усилиями. А далее заглохли, то есть практически перестали их проводить.

С начала 70-х годов до развала СССР доцент Н.С. Николаев провел около ста семинаров (бесплатно) учителей черчения школ республики. Для этого ему приходилось постоянно ездить в различные районы. На этих семинарах участвовали более 2000 человек. А на курсах, организованных и проведенных Н.С. Николаевым, обучались более 3000 человек. Эти курсы, семинары и другие мероприятия, организованные по инициативе, проведенные самим Н.С. Николаевым для нашей республики

стали настоящей школой, школой Н.С. Николаева.

Начиная с 1962-1963 учебного года по инициативе и под его руководством в нашей республике были организованы и проводятся до сих пор олимпиады школьников Якутии. Первые два года они проводились среди школьников г. Якутска, а начиная с 1964-1965 учебного года проводятся как республиканские олимпиады школьников по черчению. Начиная с 1985 г. эти олимпиады получили статус Государственных олимпиад. Олимпиады по черчению до сих пор не имеют аналогов не только в России, а также в СНГ и в мире. Всего на этих олимпиадах приняли участие более 170000 человек из более 300 средних общеобразовательных школ 28 улусов и г. Якутска. Из них 1415 человек признаны победителями и призерами из 105 школ нашей республики. Не безынтересно то, что на якутских Госолимпиадах по черчению приняли участие очно и заочно более 200 человек из Грузии, Белоруссии, Ставропольского края и г. Курска. Известно, что наши олимпиады, как пишет Центральная печать, получили всеобщее признание.

Из числа победителей олимпиад профессора Н.С. Николаева (в народе Государственные олимпиады школьников РС(Я) часто называют «Олимпиадами Николаева») выросло много талантливых, выдающихся специалистов – инженеров, архитекторов, педагогов, а также людей (учёных) с мировым именем и Государственных деятелей (С.Н. Назаров, А.В. Мигалкин, Т.Т. Саввинов и др.)

На опыте олимпиад профессора Н.С. Николаева начали организовывать подобные олимпиады в Белоруссии, Украине, Грузии, отдельных районах г. Москвы и некоторых городах РФ (г. Минеральные Воды, Курск, Смоленск и др.). Для изучения опыта

организации олимпиад по черчению в г. Якутск приезжали отдельные специальные делегации из Грузии (1974 г.), Москвы (1970, 1971, 1981, 1990 гг), Ставропольского края (1984 г.) и других городов РФ.

И не случайно учебно-методический Совет Министерства просвещения СССР специально изучал и обсуждал опыт организации и проведения якутских республиканских олимпиад школьников по черчению, пригласив в качестве основного докладчика доцента ЯГУ Н.С. Николаева (1975, 1978 гг.), и принимал специальные решения для распространения богатейшего опыта Якутии. В связи с этим, крупнейшим издательством «Просвещение» были опубликованы три книги. Первая книга «Проведение олимпиад по черчению» (Автор Николаев Н.С., объем 8 печ. л., тираж 3900 экз., 1981 г.), вторая книга «Кабинет черчения» (автор Оконешников В.Н., объем 4 печ. л., тираж 39000 экз., 1984 г.), третья книга «Проведение олимпиад по черчению», 2-е, переработанное, дополненное издание (автор Николаев Н.С., объем 10 печ. л., тираж 60000 экз., 1990 г.). Эти книги были утверждены Министерством просвещения СССР в качестве пособий для учителей и до сих пор являются настольными книгами учительства нашей огромной страны и СНГ.

На эти две темы (под такими названиями) ещё не появились книги других авторов, хотя времени прошло уже много. Это говорит о многом.

В 1979 г. по инициативе и под научным руководством профессора Н.С. Николаева было организовано Якутское научное общество учащихся (ЯНОУ) по черчению при Якутской республиканской станции юных техников Министерства просвещения ЯАССР, аналогов которой не было в СССР и нет до сих пор в РФ и СНГ. Это общество успешно работало

до развала СССР. Известно, что из числа членов ЯНОУ победителями Госолимпиад становились несколько десятков человек, в последствии они становились крупными специалистами – инженерами, педагогами и т.д., известными людьми Якутии, которые благодарны на всю жизнь своим учителям – Николаеву Н.С., Оконешникову В.Н., Васильеву В.П., Чирикову В.С. и другим Заслуженным учителям ЯАССР, РС(Я).

В результате многолетней системной работы по совершенствованию преподавания черчения в учебных заведениях Якутии, уровень преподавания предмета достиг ранее небывалых результатов. Умения и знания по черчению учащихся школ и других учебных заведений Якутии поднялись на более высокий уровень, чем в других регионах РФ и СНГ. Появилась в РС(Я) целая плеяда талантливых учителей черчения, подготовленных в основном школой профессора Н.С. Николаева. Это всеми признанная истина. Среди учителей черчения учебных заведений Якутии трое стали заслуженными учителями РСФСР, РФ, семеро – заслуженными учителями ЯАССР, РС(Я), шестеро – кавалерами орденов и медалей СССР, РФ, в том числе Сивцев В.В. награжден Орденом Дружбы, двое стали почетными гражданами улусов РС(Я), десять – воспитали учителей РС(Я), 1 – доктором наук, 2 – профессорами, 7 человек – кандидатами наук и доцентами, около 40 учителей – отличниками просвещения (образования) РСФСР, РФ, РС(Я), 7 человек – кавалерами Золотой медали имени академика В.П. Ларионова, лауреатами Фонда содействия развитию культуры, образования и науки в Республике Саха (Якутия).

Очень отраднo то, что учителя черчения школ ЯАССР, РС(Я) все или почти все считают себя учениками профессора Н.С. Николаева, нашего

уважаемого коллеги и соратника. И мы, учителя черчения, начертательной геометрии, инженерной графики учебных заведений Якутии гордимся тем, что наш Н.С. Николаев в 2007 г. назван одним из 2900 выдающихся ученых и специалистов России в Интернет – энциклопедии России ([www.famous-scientists.ru/1158](http://www.famous-scientists.ru/1158)). Это является действительным признанием ученого мира заслуг профессора перед отечественной наукой. Ему был вручен специальный знак «Выдающиеся Учёные России» и сертификат (на английском языке) участника INTERNET – Энциклопедии «Выдающиеся ученые России» (в г. Сочи, 2007 г.).

Ведь многие знают, что когда-то в народе (СССР) говорили, что если он якут, то обязательно заядлый охотник или рыбак, а в годы Войны говорили (и не зря), если он якут, то обязательно отличный стрелок, снайпер, а после войны говорили, что если он якут, то обязательно художник, писарь, а теперь среди студенчества РФ и СНГ говорят, если он якут, то обязательно хороший (настоящий) чертежник. Это стало возможным благодаря учителям черчения школ Якутии, благодаря ученикам профессора. Это народное, всеобщее признание заслуг наших учителей черчения и т.д.

Наверное, далеко не все знают, что член-корреспондент Российской инженерной академии, профессор Н.С. Николаев был избран Российской инженерной академией делегатом 1-го съезда инженеров России, проходившей в Кремлевском дворце (Москва, 2003 г.), а в мае 2004 г. он был приглашен для участия на пятом Форуме инженеров Планеты (Земля), проходившей в Париже (Франция). Наш Н.С. Николаев является Первым профессором из якутов (якутян) по начертательной геометрии, науки созданной Гаспаром Монжем – од-

ним из самых ближайших соратников Наполеона Бонапарта – автором первого в мире учебника начертательной геометрии, первого французского профессора, академика. Эти факты далеко не случайны, без достаточных оснований никто не может быть избран делегатом этого исторического

съезда и такого представительного Форума инженеров нашей планеты. И мы горды, что работаем бок о бок с профессором Н.С. Николаевым, школа которого признана не только в нашей республике.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Г.И. Мугуев, Н.С. Николаев. Черчение в школах Якутии. Якутск, 2007 – 164 с.
2. Н.С. Николаев. Проведение олимпиад по черчению. 2-е изд., перераб., доп. – М.: Просвещение, 1990. – 144 с.

# Наши авторы

## FLAMENT STÉPHANE

Ph.D., профессор, заведующий кафедрой «Электроника и прикладная физика», университет Кайен, Франция

E-mail: sflament@ensicaen.fr

## FREDRIKSSON CLAES

Ph.D. в области физики, Университет Линчепинг, Швеция, старший консультант по вопросам разработки и применения обучающих технологий в области инженерного образования, Гранта Дизайн (Granta Design), Кембридж, Англия

## LUZHETSKY VASYL

Ph.D. в области машиностроения, доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение», Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франко, Украина

E-mail: vaslu@rambler.ru

## MULDERS DIRK-JAN W.M.

магистр наук, выпускник программы психологии в образовании, старший консультант по вопросам образовательной политики, Технический университет Эйндховена, Нидерланды (в настоящее время: факультет социальных и поведенческих наук), Тилбургский университет, Нидерланды

E-mail: d.j.w.m.mulders@tue.nl

## PAVLOVSKY YURIY

Ph.D. в области физики и математики, доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение», Дрогобычский государственный педагогический университет имени Ивана Франко, Украина

E-mail: vaslu@rambler.ru

## VAKHITOVA

### TATIANA VADIMOVNA

специалист по работе с высшими образовательными и научными Учреждениями в России и Центральной Европе Granta Design Кембридж, Англия

E-mail: Tatiana.vakhitova@grantadesign.com

## БАДЬИНА

### ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА

старший преподаватель кафедры «Геоэкология», Уральский государственный горный университет

E-mail: Tsiganova\_32@olympus.ru

## БУРЯНИНА

### НАДЕЖДА СЕРГЕЕВНА

доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Электроснабжение» Физико-технический институт Северо-Восточного федерального университета

E-mail: bns2005\_56@mail.ru

**ВОРОБЬЁВ  
АЛЕКСАНДР ЕГОРОВИЧ**

профессор Российского университета дружбы народов, лауреат премии Минцветмета СССР, лауреат премии им. академика А.А. Скочинского, почетный работник угольной промышленности Казахстана, почетный горняк Кыргызстана

E-mail: fogel\_al@mail.ru

**ЕЛЬЦОВ  
ВАЛЕРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ**

доктор технических наук, заместитель директора ИнМаш Тольятинского государственного университета

E-mail: VEV@tltsu.ru

**КАДУЦКАЯ  
ЛАРИСА АНАТОЛЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, начальник отдела развития образовательного комплекса управления образовательной политики Белгородского государственного национального исследовательского университета

E-mail: kadutskaya@bsu.edu.ru

**КАРТУШИНА  
ИРИНА ГЕННАДЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Технология транспортных процессов и сервиса», Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта

E-mail: IKartushuna@kantiana.ru

**КОЗЛОВ  
АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Радиоэлектронные системы», Сибирский Федеральный университет, ученый секретарь Красноярского регионального отделения Ассоциации инженерного образования России

E-mail: aeer-krd-secretary@yandex.ru, anvkozlov@yandex.ru

**КОПЫРИН  
РОМАН РОМАНОВИЧ**

доцент кафедры «Инженерная графика», Северо-Восточный федеральный университет, «Отличник народного просвещения РСФСР», «Почетный работник высшего профессионального образования РФ»

E-mail: koprr38@mail.ru

**КУЗНЕЦОВА  
ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

инженер-менеджер по управлению качеством, выпускница кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация», Института теоретической и прикладной химии Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова

E-mail: eshepeleva@yandex.ru

**КУЛЬГИНА  
ЛАРИСА АЛЕКСАНДРОВНА**

старший преподаватель кафедры «Градостроительство и архитектура», Братский государственный университет

E-mail: lorakulgina@rambler.ru, lorakulgina@gmail.com



**ЛЕСНЫХ  
ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат технических наук,  
доцент, доцент кафедры «Элек-  
тротехника, диагностика и сер-  
тификация», Сибирский госу-  
дарственный университет путей  
сообщения

E-mail: abbiel@mail.ru

**ЛЫСЕНКОВ  
ИЛЬЯ СЕРГЕЕВИЧ**

директор программ инноваци-  
онного развития ЗАО «Оптоган»,  
Санкт-Петербургский государс-  
твенный университет информа-  
ционных технологий, механики и  
оптики, кафедра «Проектирование  
компьютерных систем» (2004 год)

E-mail: Ilya.Lysenkov@optogan.com,  
Il.lysenkov@gmail.com

**МАМАТОВ  
АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ**

кандидат технических наук,  
профессор, проректор по учеб-  
ной работе и информатизации  
Белгородского государственного  
национального исследовательско-  
го университета

E-mail: mamatovav@bsu.edu.ru

**МИНКОВА  
ЕКАТЕРИНА СЕМЕНОВНА**

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры «Технология  
транспортных процессов и сер-  
виса», Балтийский федеральный  
университет имени Иммануила  
Канта

E-mail: EMinkova@kantiana.ru

**НАСРУТДИНОВА  
ЛАРИСА САФАРОВНА**

специалист по учебно-методичес-  
кой работе института повышения  
квалификации и переподготовки  
кадров Тюменского государствен-  
ного нефтегазового университета

E-mail: nasrutdinova.larisa@rambler.  
ru

**НЕМЦЕВ  
АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат физико-математических  
наук, доцент, начальник управле-  
ния образовательной политики  
Белгородского государственного  
национального исследовательско-  
го университета

E-mail: nemzev@bsu.edu.ru

**ПОДЛЕСНЫЙ  
СЕРГЕЙ АНТОНОВИЧ**

член правления АИОР, профес-  
сор, советник ректора Сибирско-  
го Федерального университета,  
почетное звание «Заслуженный  
работник высшей школы Российс-  
кой Федерации»

E-mail: spodlesnyi@sfu-kras.ru

**ПОДПОВЕТНАЯ  
ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА**

доктор технических наук, доктор  
педагогических наук, профессор  
Южно-Уральского государствен-  
ного университета

E-mail: y-u-l-i-a-v-a-l@mail.ru

**ПОПОВА  
МАРИНА НИКОЛАЕВНА**

доктор химических наук, заместитель директора института строительства и архитектуры по учебно-методической работе национального исследовательского университета Московский государственный строительный университет, профессор кафедры «Технология композиционных материалов и прикладной химии»  
E-mail: popovavologda@yandex.ru

**ПШЕННИКОВ  
АРТУР АНДРЕЕВИЧ**

старший преподаватель кафедры «Радиотехника и информационные технологии», Физико-технический институт Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова  
E-mail: art-ap@yandex.ru

**САМСОНОВА  
НАДЕЖДА ВЛАДИСЛАВОВНА**

доктор педагогических наук, профессор кафедры «Теория и методики физической культуры и спорта», Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, почетный работник высшей школы  
E-mail: NSAMSONOVA@kantiana.ru

**СЕМЁНОВА  
ЛИДИЯ МИХАЙЛОВНА**

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры «Маркетинговые коммуникации», Южно-Уральский государственный университет  
E-mail: lidia\_sem@mail.ru

**СЕНИН  
НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ**

кандидат технических наук, директор института строительства и архитектуры национального исследовательского университета Московский государственный строительный университет, профессор кафедры «Железобетонные и каменные конструкции»  
E-mail: popovavologda@yandex.ru

**СКРИПАЧЕВ  
АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ**

кандидат технических наук, директор ИнМаш Тольяттинского государственного университета  
E-mail: sav54@tltsu.ru

**СМАИЛОВА  
САУЛЕ САНСЫЗБАЕВНА**

старший преподаватель кафедры «Математическое и компьютерное моделирование», Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева  
E-mail: Saule\_Smailova@mail.ru

**СОЛТАН  
ГУЛЬЖАН ЖЕКСЕНБАЕВНА**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Математическое и компьютерное моделирование», Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева  
E-mail: GSoltan@mail.ru

**ТАРАСОВА  
МАРГАРИТА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат технических наук, доцент, заведующая лабораторией «Новые технологии в образовании», «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

E-mail: martar1@yandex.ru

**ТОМИЛИН АЛЕКСАНДР  
КОНСТАНТИНОВИЧ**

доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Теоретическая и прикладная механика», Национальный исследовательский Томский политехнический университет, заслуженный работник образования Республики Казахстан

E-mail: aktomilin@gmail.com

**УВАЛИЕВА  
ИНДИРА МАХМУТОВНА**

докторант PhD кафедры «Информационные системы», Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева

E-mail: IUvalieva@mail.ru

**ХОРОШАВИН  
ЛЕВ БОРИСОВИЧ**

доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Уральского отделения Академии технологических наук УрО АТН, ведущий научный сотрудник Уральского филиала института МЧС России

E-mail: Tsiganova\_32@olympus.ru

**ШЕПЕЛЕВА  
ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация», Институт теоретической и прикладной химии Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова

E-mail: eshepeleva@yandex.ru

**ШЕПЕЛЕВ  
ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

студент V курса Института социально-гуманитарных и политических наук Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, кафедра «Регионоведения и международных отношений»

E-mail: eshepeleva@yandex.ru

## Summary

### FORMING COMPETENCES FOR GENERATING NEW IDEAS – BASIS OF COMPLEX ENGINEERING EDUCATION

S.A. Podlesnyi, A.V. Kozlov  
Siberian Federal University

The paper examines the structure of modern knowledge, abilities and skills required for generating new ideas. Based on up-to-date approaches, didactic and information technologies have been proposed.

### “FORMULA-STUDENT” PROJECT AS A PLATFORM FOR PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF ENGINEERING GRADUATES

V.V. Yeltsov, A.V. Skripachev  
Togliatti State University

Practice-oriented training, an innovative teaching technology, is one of the conditions for quality assurance in Higher Education. Such innovative international “Formula-Student” project, combining education, science and sport, is being implemented at Togliatti State University.

### PRACTICAL COMPETENCES AS LEARNING OUTCOMES USING CES EDUPACK

T. Vakhitova, C. Fredriksson  
Granta Design Limited, Cambridge, UK

The quality of modern engineering education is measured in terms of learning outcomes. This holds true for, e.g., the ABET accreditation system and the CDIO Syllabus. This paper demonstrates how a computer-based teaching resource, CES EduPack, could be used by Universities towards learning outcomes necessary for accreditation of engineering programmes.

### “RISK-MANAGEMENT” AND “RISK OF MANAGEMENT” AS PHENOMENON OF CONTINUING PROFESSIONAL EDUCATION

N.V. Samsonova, E.S. Minkova  
Immanuel Kant Baltic Federal University

The paper examines the concept «challenging professional environment» as an obligatory component of continuing professional education, analyzes the risks inherent in workplace-related and person-related sub-systems as a special group of risks in professional micro environment, and outlines the concepts “risk-management” and “risk of management” which constitute the conceptual basis of continuing professional education programs.

### TOOLS AND INDICATORS FOR A DYNAMICAL, INNOVATIVE AND OPTIMIZED EDUCATION PROGRAM

S. Flament  
ENSICAEN, Grande Ecole, Caen, France

Table and indicators which allow a rapid analysis and comparison of education programs are presented. Among them, the matrix of competences is very useful to check that targeted skills are really fulfilled by the education program. In addition to the analysis of the curriculum, benefits, limits and opportunities provided by innovative learning process like Project Oriented Learning, Reverse Engineering Learning and Online courses are discussed.

### INTELLIGENT DATA ANALYSIS IN QUALITY MANAGEMENT PROBLEMS OF EDUCATION PROCESS

G.J. Soltan, S.S. Smailova, I.M. Uvalieva  
D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University  
A.K. Tomilin  
National Research Tomsk Polytechnic University

The article describes the Intelligent Data Analysis (IDA) system model applied to the University education process, the

possibilities of IDA in consideration of the characteristic education aspects and its application.

#### ORGANISING EDUCATIONAL AND TRAINING PROCESS IN COOPERATION WITH EMPLOYERS

N.I. Senin, M.N. Popova  
National Research Moscow State University of Civil Engineering

Best practices of university interaction with employers within the educational process are presented. The paper describes an example of cooperation between the Institute of Civil Engineering and Architecture (MGSU) and employers – the construction enterprises in Moscow and Moscow region. Some forms of joint projects that improve the quality of students' training are given.

#### ABILITY TOWORK IN PROFESSIONAL COMMUNITY AS UNIVERSAL COMPETENCE OF A MODERN ENGINEER

I.G. Kartushina  
Immanuel Kant Baltic Federal University

The author analyzes the meaning of "competence for collective work" as engineers ability to work in professional community. She reveals the content and structure of the competence, discovers its influence on whole pedagogical process in higher education.

#### TECHNICAL MECHANICS WITHIN THE TECHNOLOGY TEACHER TRAINING SYSTEM

V. Luzhetsky, Yu. Pavlovsky  
Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Ukraine

Based on the theoretical analysis and practical experience in grounded circuit integration, the course Technical Mechanics has eliminated the possible duplication of technical disciplines within the technology teacher training system.

#### LEARNING MOTIVATION OF ENGINEERING UNIVERSITY STUDENTS BY MEANS OF PEDAGOGICAL SUPPORT OF EDUCATION

U.V. Podpovetnaya  
South Ural State University

Pedagogical support of student's training is a key factor influencing the process of learning student's motivation in an engineering university. This process is focused on formation of educated people meeting socially valuable requirements of the society. The given article reveals the conditions of educational environment in an engineering university focused on student's learning motivation, presents the characteristic of pedagogical support in engineering university student's training, analyzes the human resource of a subject in pedagogical support of student's training.

#### IMPLEMENTATION OF ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR END-TO-END COURSE PROJECT TECHNOLOGY

L.A. Kulgina  
Bratsk State University

To meet the FSES requirements on competence development in the frame of Bachelor's Degree programs in civil construction it is necessary to technologize a training process and use an integrative approach to course project. The solution could be an end-to-end course project (EECP) technology including the following tools: the structural-logic scheme of the EECP content; EECP procedure; graphical description of the process; the diagnostic tools; the mathematical model of learning activity correction, etc.

#### EDUCATIONAL PROCESS AT THE

### FEDERAL UNIVERSITY AS A BASIS TO IMPLEMENT INNOVATIVE PRACTICE-ORIENTED EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

N.S. Buryanina, A.A. Pshennikov  
North East Federal University  
I.S. Lysenkov  
CJSC "Optogan"  
E.V. Lesnykh  
Siberian Transport University

The article sets a principle goal – to change the traditional system of engineering education by implementation of flexible practice-oriented and project-based educational technologies by the example of North-Eastern Federal University n.a. Ammosov.

### APPROACHES AND METHODS FOR MOTIVATION DEVELOPMENT AT UNIVERSITY

L.M. Semenova  
South Ural State University

The article deals with pedagogical technologies, innovative approaches and methods of work with students, motivating them to be engaged more in the training process.

### ACTIVITIES-BASED TEACHING TO BUILD ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF STUDENTS

L.S. Nasrutdinova  
Tyumen State Oil and Gas University

The article presents the analysis of various definitions of the concept "environmental competence", which were suggested by different authors. The author of the paper suggests a new definition of the concept "environmental competence". The matter of activities-based approach has been revealed. The basic methods to apply activities-based approach to build environmental competence of students have been described.

### QUALITY MANAGEMENT OF PROJECT DEVELOPMENT PROCESS

E.A. Shepeleva,  
I.A. Kuznetsova, E.A. Shepelev  
Northern (Arctic) Federal University n.a.  
M. Lomonosov

Based on performed analysis concerning the notion "project development", quality determination criteria of design products, classification of projects designed in universities and possible quality management tools applied in the project development process, application requirements are proposed for specific sub-processes with further operations manuals.

### SUSTAINABLE TECHNOLOGICAL FACILITIES IN ESPC EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS A FACTOR OF EFFICIENCY AND QUALITY IMPROVEMENT OF ENGINEERING EDUCATION

M.A. Tarasova  
State University – Education-Science-Production Complex

The article presents and proves scientific concept of sustainable technological facilities development in integrated scientific-educational institutions aimed at improving quality and efficiency of engineering education.

### ADVANCED DEVELOPMENT OF ENGINEERING EDUCATION IN RUSSIA

L.B. Khoroshavin  
Academy of Technological Sciences  
T.A. Badyina  
Ural State Mining University

The article deals with modern conditions of the education in Russia including engineering education and its development perspectives. The design of the best in the World Russian education completely free at all levels with restoration of a Teacher's status has been suggested for improving the unity and advanced development of Russia. The finite purpose is to increase the living quality of Russian people by modernization of the country.



### IMPROVING EDUCATIONAL ACTIVITY AT BELGOROD STATE NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY BASED ON THE CONCEPT OF PRACTICE-ORIENTED LEARNING

A.V. Mamatov, A.N. Nemtsev,  
L.A. Kadutskaya  
Belgorod State National Research  
University

The efficiency of university – employer cooperation could be evaluated by such indicators as the degree of compliance of graduates training quality with the employers' requirements, demand for graduates in the labour market and the efficient use of human resources. Creating conditions for successful implementation of practice-oriented learning in the system of vocational education, will enhance the competitiveness of graduates in the labour market and strengthen position of higher education institution in system of vocational education.

### ENGINEERING EDUCATION 2.0: THE EINDHOVEN CASE

D.J.W.M. Mulders  
Tilburg University, Eindhoven University  
of Technology, Netherlands

In response to complaints from industry in the 1990-s that engineering graduates had been educated too theoretically, Eindhoven University of Technology first developed the concept of Design-Based Learning, which was successfully implemented from the year 2000. More recent developments, both globally and locally, necessitated a more fundamental reform of all TU/e education. In 2012 a totally new design of BSc education was put in place, with encouraging results thus far. More reforms, including graduate studies, are underway.

### EDUCATION AND METHODICS ASSOCIATIONS IN RUSSIAN XXI-ST – CENTURY UNIVERSITIES

A.E. Vorobiev  
Russian People's Friendship University

The article describes the development of Education – Methodics Associations (EMA) in the Russian Federation since 1987. There are three divisions of Education-Methodics Associations including humanities and Social Sciences, Sciences and Engineering. It is relevant to establish RF Education-Methodics Association for teaching foreign students.

### SCHOOL N.A. PROFESSOR N.S. NIKOLAEV

R.R. Kopyrin  
North-Eastern Federal University

This article is devoted to the 80th anniversary of Professor N.S. Nikolaev, founder of the Academic Olympic Movement in graphic drawing in Yakutia. It highlights the contemporary issues in technic drawing teaching in the schools of Sakha Republic (Yakutia) and describes the obtained 50-year experience in Academic technic drawing Olympic management. The author also suggests advanced development paths for effective teaching methods to improve the training quality of school technic drawing programs.

## Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России более 10 лет работает над созданием и развитием системы профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в области техники и технологии в России. Был изучен международный опыт, разработаны и приведены в соответствие с международными требованиями критерии и требования к оценке образовательных программ в области техники и технологии.

В результате Россия в лице АИОР в 2006 году была принята в международный альянс ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education) и получила право присваивать международный знак качества (EUR-ACE label) аккредитованным программам. Это значит, что система оценки качества инженерных образовательных программ, реализуемых в России, признана в 14 странах Европейского союза, таких, как Германия, Франция, Великобритания, Ирландия, Португалия, Турция и др. По состоянию на 01.01.2014 на право выдачи EUR-ACE label авторизовано 10 национальных агентств, 3 агентства имеют статус кандидатов на авторизацию.

В 2012 году АИОР была принята в Международный Инженерный Альянс (International Engineering Alliance) в качестве полноправного члена Washington Accord (Вашингтонское соглашение) (на сайте WA). Россия стала 15-ой страной-подписантом Вашингтонского соглашения. Это означает, что инженерные образовательные программы, аккредитованные АИОР, признаются другими подписантами как равноценные аналогичным аккредитованным программам, в таких странах как США, Канада, Великобритания, Япония, Корея, Сингапур, Ирландия, Австралия, Южная Африка и др.

Таким образом, система оценки качества инженерных образовательных программ, созданная АИОР в России, признана в большинстве развитых стран мира. Можно констатировать, что в России сегодня создана национальная международно-признанная система профессионально-общественной аккредитации инженерных образовательных программ, а проводимая АИОР аккредитация является международной.

По результатам на 01.01.2014 процедуру профессионально-общественной аккредитации прошли 206 образовательных программ в 38 вузах Российской Федерации, присвоено 125 знаков EUR-ACE®Label; в Республике Казахстан международную аккредитацию в АИОР с присвоением Европейского знака качества прошли 34 образовательные программы 7 вузов. Всего международную аккредитацию АИОР имеет 240 образовательных программ 45 вузов, в том числе 159 программам присвоен международный знак качества EUR-ACE®Label.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру профессионально-общественной аккредитации в АИОР, приводится далее.

Реестр образовательных программ,  
аккредитованных АИОР, Российская Федерация (на 31.12.2013)

|   | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|---|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| <b>Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова</b>                                     |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| <b>Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 150900                         | Б            | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 2.  | 230100                         | Б            | Информатика и вычислительная техника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| <b>Дагестанский государственный университет</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 210104                         | ДС           | Микроэлектроника и твердотельная электроника                                   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 2.  | 280201                         | ДС           | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| <b>Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина (ИГЭУ)</b>                             |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 140404                         | ДС           | Атомные электрические станции и установки                                      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| 2.  | 210106                         | ДС           | Промышленная электроника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| <b>Иркутский государственный технический университет</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 130100                         | ДС           | Самолето - и вертолетостроение   | АИОР             | 2004-2009         |
| 2.  | 250400                         | ДС           | Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов        | АИОР             | 2004-2009         |
| <b>Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева</b>                     |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 150600                         | Б            | Материаловедение и технология новых материалов                                 | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 2.  | 160100                         | Б            | Авиа- и ракетостроение   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 3.  | 230100                         | Б            | Информатика и вычислительная техника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| <b>Казанский национальный исследовательский технологический университет</b>                                     |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 240100                         | Б            | Химическая технология и биотехнология  | АИОР             | 2004-2009         |
| 2.  | 240100                         | М            | Химическая инженерия для инновационного предпринимательства                    | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| <b>Кемеровский технологический институт пищевой промышленности</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 240700                         | Б            | Пищевая биотехнология  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| <b>Красноярский государственный технический университет</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| <b>Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| <b>Московский государственный технологический университет «Станкин»</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| 5.  | 210300                         | ДС           | Роботы и робототехнические системы   | АИОР             | 1993-1998         |
| 6.  | 220300                         | ДС           | Системы автоматизированного производства                                       | АИОР             | 1993-1998         |

|   | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|---|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| <b>Московский государственный горный университет</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 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<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| <b>Московский государственный университет прикладной биотехнологии</b>                                      |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| <b>Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 210302                         | ДС           | Радиотехника   | АИОР             | 2004-2009         |
| 2.  | 220402                         | ДС           | Роботы и робототехнические системы   | АИОР             | 2005-2010         |
| 3.  | 200203                         | ДС           | Оптико-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<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 9.  | 210104                         | ДС           | Микроэлектроника и твердотельная электроника                                   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 10.   | 200200                         | Б            | Оптотехника  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 11.   | 210300                         | Б            | Радиотехника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 12.   | 211000                         | М            | Обеспечение качества электронных средств                                       | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 13.   | 210100                         | М            | Измерительные информационные технологии и системы                              | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| <b>Московский государственный институт электронной техники</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 210100                         | Б            | Электроника и микроэлектроника   | АИОР             | 2003-2008         |
| 2.  | 230100                         | Б            | Информатика и вычислительная техника   | АИОР             | 2003-2008         |
| <b>Национальный исследовательский университет «МЭИ»</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 140600                         | Б            | Электротехника, электромеханика и электротехнологии                            | АИОР             | 2005-2010         |
| 2.  | 140602                         | ДС           | Электрические и электронные аппараты   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 3.  | 140604                         | ДС           | Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 4.  | 140609                         | ДС           | Электрооборудование летательных аппаратов                                      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 5.  | 140611                         | ДС           | Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника                        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 6.  | 140403                         | ДС           | Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| <b>«МАТИ» - Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского</b>               |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 190300                         | ДС           | Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы                    | АИОР             | 1996-2001         |
| 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         |
| <b>Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»</b>                                   |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |

|   | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|---|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| 4.  | 150400                         | Б            | Металлургия черных металлов  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 5.  | 150400                         | Б            | Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов                          | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 6.  | 150400                         | Б            | Функциональные материалы и покрытия  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 7.  | 150400                         | Б            | Обработка металлов давлением   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 8.  | 150100                         | Б            | Материаловедение и технологии функциональных материалов нанoeлектроники        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 9.  | 011200                         | Б            | Физика конденсированного состояния   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 10.   | 210100                         | Б            | Полупроводниковые приборы микро- и нанoeлектроники                             | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 11.   | 210100                         | Б            | Материалы и технологии магнитоэлектроники                                      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 12.   | 210100                         | Б            | Процессы микро- и нанотехнологий   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 13.   | 220700                         | Б            | Автоматизированные системы в производственной сфере                            | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 14.   | 230100                         | Б            | Автоматизированные системы   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 15.   | 150400                         | Б            | Металлургия цветных, редких и благородных металлов                             | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 16.   | 151000                         | Б            | Металлургические машины и оборудование   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| <b>Национальный исследовательский Томский политехнический университет</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| 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           | Геозология   | АИОР             | 2004-2009         |
| 18.   | 130100                         | Б            | Геология и разведка полезных ископаемых  | АИОР             | 2005-2010         |
| 19.   | 200106                         | ДС           | Информационно-измерительная техника и технологии                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 20.   | 200203                         | ДС           | Оптико-электронные приборы и системы   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 21.   | 240304                         | ДС           | Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 22.   | 240901                         | ДС           | Биотехнология  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2011         |
| 23.   | 140200                         | Б            | Электроэнергетика  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 24.   | 150917                         | М            | Физика высоких технологий в машиностроении                                     | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 25.   | 230100                         | Б            | Информатика и вычислительная техника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |

|  | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|--|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| 26.  | 140600                         | Б            | Электротехника, электромеханика, электротехнологии                             | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 27.  | 140200                         | М            | Техника и физика высоких напряжений  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 28.  | 130100                         | М            | Формирование ресурсов и состава подземных вод                                  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 29.  | 150900                         | Б            | Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 30.  | 220301                         | ДС           | Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли) | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 31.  | 210100                         | М            | Физическая электроника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 32.  | 140200                         | М            | Управление режимами электроэнергетических систем                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 33.  | 140400                         | М            | Электроприводы и системы управления электроприводов                            | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 34.  | 200100                         | М            | Системы ориентации, стабилизации и навигации                                   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 35.  | 130500                         | Б            | Нефтегазовое дело  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 36.  | 130500                         | М            | Геолого-физические проблемы освоения месторождений нефти и газа                | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 37.  | 140801                         | ДС           | Электроника и автоматика физических установок                                  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 38.  | 240501                         | ДС           | Химическая технология материалов современной энергетики                        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 39.  | 140404                         | ДС           | Атомные электрические станции и установки                                      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 40.  | 200100                         | М            | Приборы и методы контроля качества и диагностики                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 41.  | 200100                         | Б            | Информационно-измерительная техника и технологии                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 42.  | 200100                         | Б            | Приборостроение  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 43.  | 200100                         | Б            | Приборы и методы контроля качества и диагностики                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 44.  | 200100                         | М            | Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля       | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 45.  | 201000                         | Б            | Биотехнические и медицинские аппараты и системы                                | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 46.  | 240100                         | Б            | Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 47.  | 240100                         | Б            | Химическая технология органических веществ                                     | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 48.  | 240100                         | Б            | Химическая технология неорганических веществ                                   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 49.  | 240100                         | Б            | Технология и переработка полимеров   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 50.  | 240100                         | Б            | Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов                 | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 51.  | 240100                         | М            | Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 52.  | 150100                         | М            | Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий                        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 53.  | 200400                         | Б            | Опτικο-электронные приборы и системы   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 54.  | 022000                         | Б            | Геоэкология  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| <b>Национальный исследовательский университет «Белгородский государственный университет»</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 210400                         | Б            | Телекоммуникации   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 2.   | 210406                         | ДС           | Сети связи и системы коммутации  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 3.   | 210602                         | ДС           | Нanomатериалы  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |



|  | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|--|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| <b>Новосибирский государственный технический университет</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 150501                         | ДС           | Материаловедение в машиностроении  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| <b>Российский университет дружбы народов</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 270100                         | М            | Теория и проектирование зданий и сооружений  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 2.   | 270100                         | М            | Речные и подземные гидротехнические сооружения   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 3.   | 270100                         | М            | Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 4.   | 141100                         | М            | Двигатели внутреннего сгорания   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 5.   | 141100                         | М            | Паро- и газотурбинные установки и двигатели  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| <b>Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 160301                         | ДС           | Авиационные двигатели и энергетические установки   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 2.   | 160802                         | ДС           | Космические летательные аппараты и разгонные блоки                                       | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| <b>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (ЛЭТИ)</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 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         |
| <b>Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнёва</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 220100                         | Б            | Системный анализ и управление  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 2.   | 230100                         | Б            | Информатика и вычислительная техника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| <b>Сибирский федеральный университет</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 210200                         | М            | Микроволновая техника и антенны  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 2.   | 230100                         | М            | Высокопроизводительные вычислительные системы  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| <b>Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 150400                         | Б            | Металлургия черных металлов  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2015         |
| <b>Таганрогский технологический институт Южного федерального университета</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 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<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 4.   | 220200                         | Б            | Автоматизация и управление   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 5.   | 210100                         | Б            | Электроника и микроэлектроника   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| 6.   | 200100                         | Б            | Приборостроение  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2012-2017         |
| <b>Тамбовский государственный технический университет</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 210201                         | ДС           | Проектирование и технология радиоэлектронных средств                                     | АИОР             | 2006-2011         |
| 2.   | 140211                         | ДС           | Электроснабжение   | АИОР             | 2006-2011         |
| <b>Тольяттинский государственный университет</b>   |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 140211                         | ДС           | Электроснабжение   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| 2.   | 150202                         | ДС           | Оборудование и технология сварочного производства  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| 3.   | 151002                         | ДС           | Металлообработывающие станки и комплексы   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| <b>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 210100                         | Б            | Электроника и наноэлектроника  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 2.   | 222000                         | Б            | Инноватика   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |

|  | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы  | Сертификат       | Срок аккредитации |
|--|--------------------------------|--------------|---|------------------|-------------------|
| <b>Трехгорный технологический институт</b>                             |                                |              |   |                  |                   |
| 1.   | 230101                         | ДС           | Вычислительные машины, комплексы и сети   | АИОР             | 2004-2007         |
| <b>Тюменский государственный нефтегазовый университет</b>              |                                |              |   |                  |                   |
| 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<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 8.   | 150202                         | ДС           | Оборудование и технология сварочного производства                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2011         |
| 9.   | 190205                         | ДС           | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование             | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 10.  | 240401                         | ДС           | Химическая технология органических веществ                                      | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| 11.  | 240403                         | ДС           | Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов         | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| 12.  | 240801                         | ДС           | Машины и аппараты химических производств  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |
| 13.  | 280201                         | ДС           | Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов         | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 14.  | 280102                         | ДС           | Безопасность технологических процессов и производств                            | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 15.  | 120302                         | ДС           | Земельный кадастр   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| <b>Тюменский государственный архитектурно-строительный университет</b> |                                |              |   |                  |                   |
| 1.   | 270800                         | Б            | Водоснабжение и водоотведение   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 2.   | 270800                         | Б            | Промышленное и гражданское строительство  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 3.   | 280700                         | Б            | Безопасность технологических процессов и производств                            | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| <b>Уральский государственный лесотехнический университет</b>           |                                |              |   |                  |                   |
| 1.   | 270205                         | ДС           | Автомобильные дороги и аэродромы  | АИОР             | 2006-2011         |
| <b>Уральский государственный технический университет - УПИ</b>         |                                |              |   |                  |                   |
| 1.   | 240302                         | ДС           | Технология электрохимических производств  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| <b>Уфимский государственный авиационный технический университет</b>    |                                |              |   |                  |                   |
| 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<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| <b>Уфимский государственный нефтяной технический университет</b>       |                                |              |   |                  |                   |
| 1.   | 130504                         | ДС           | Бурение нефтяных и газовых скважин  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 2.   | 130603                         | ДС           | Оборудование нефтегазопереработки   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 3.   | 150400                         | Б            | Технологические машины и оборудование   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2007-2012         |
| 4.   | 240100                         | Б            | Химическая технология и биотехнология   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 5.   | 240403                         | ДС           | Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов         | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 6.   | 130602                         | ДС           | Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов                              | АИОР<br>EUR-ACE® | 2008-2013         |
| 7.   | 130501                         | ДС           | Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ | АИОР<br>EUR-ACE® | 2009-2014         |

|     | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|-----|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| 8.  | 551830                         | М            | Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 9.  | 551831                         | М            | Надежность технологических систем оборудования   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 10. | 550809                         | М            | Химическая технология топлива и газа   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 11. | 270100                         | Б            | Строительство  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 12. | 550109                         | М            | Строительство  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 13. | 131000                         | Б            | Нефтегазовое дело  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |
| 14. | 151000                         | Б            | Технологические машины и оборудование  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2013-2018         |

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,  
Республика Казахстан (на 31.12.2013)

|   | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы           | Сертификат       | Срок аккредитации |
|---|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| <b>Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева (г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан)</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 050703                         | Б            | Информационные системы                           | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 2.  | 050713                         | Б            | Транспорт, транспортная техника и технологии     | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| <b>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (г. Астана, Республика Казахстан)</b>                                     |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 050702                         | Б            | Автоматизация и управление                       | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 2.  | 050732                         | Б            | Стандартизация, метрология и сертификация        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 3.  | 050901                         | Б            | Организация перевозок, движения и эксплуатации   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 4.  | 6N0702                         | М            | Автоматизация и управление                       | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 5.  | 6N0732                         | М            | Стандартизация, метрология и сертификация        | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 6.  | 6N0901                         | М            | Организация перевозок, движения и эксплуатации   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| <b>Инновационный Евразийский Университет (г. Павлодар, Республика Казахстан)</b>  |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 050701                         | Б            | Биотехнология                                    | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 2.  | 050718                         | Б            | Электроэнергетика                                | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| <b>Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева (г. Алматы, Республика Казахстан)</b>                           |                                |              |  |                  |                   |
| 1.  | 050704                         | Б            | Вычислительная техника и программное обеспечение | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 2.  | 050711                         | Б            | Геодезия и картография                           | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 3.  | 050712                         | Б            | Машиностроение                                   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 4.  | 050718                         | Б            | Электроэнергетика                                | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 5.  | 050723                         | Б            | Техническая физика                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2013         |
| 6.  | 050713                         | Б            | Транспорт, транспортная техника и технологии     | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 7.  | 050716                         | Б            | Приборостроение                                  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 8.  | 050719                         | Б            | Радиотехника, электроника и телекоммуникации     | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 9.  | 050720                         | Б            | Химическая технология неорганических веществ     | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |

|  | Шифр образовательной программы | Квалификация | Наименование образовательной программы                   | Сертификат       | Срок аккредитации |
|--|--------------------------------|--------------|--|------------------|-------------------|
| 10.  | 050721                         | Б            | Химическая технология органических веществ               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 11.  | 050722                         | Б            | Полиграфия   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 12.  | 050724                         | Б            | Технологические машины и оборудование                    | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 13.  | 050729                         | Б            | Строительство  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 14.  | 050731                         | Б            | Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 15.  | 050732                         | Б            | Стандартизация, метрология и сертификация                | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| <b>Карагандинский государственный технический университет (г. Караганда, Республика Казахстан)</b>         |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 050702                         | Б            | Автоматизация и управление                               | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 2.   | 050707                         | Б            | Горное дело  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 3.   | 050709                         | Б            | Металлургия  | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 4.   | 050712                         | Б            | Машиностроение   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 5.   | 050713                         | Б            | Транспорт, транспортная техника и технологии             | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| <b>Костанайский инженерно-педагогический университет (г. Костанай, Республика Казахстан)</b>               |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 050713                         | Б            | Транспорт, транспортная техника и технологии             | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| 2.   | 050732                         | Б            | Стандартизация, метрология и сертификация                | АИОР<br>EUR-ACE® | 2011-2016         |
| <b>Семипалатинский государственный университет имени Шакарима (г. Семипалатинск, Республика Казахстан)</b> |                                |              |  |                  |                   |
| 1.   | 050727                         | Б            | Технология продовольственных продуктов                   | АИОР<br>EUR-ACE® | 2010-2015         |
| 2.   | 050724                         | Б            | Технологические машины и оборудование                    | АИОР<br>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](http://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](mailto:ac@ac-raee.ru), [aeer@list.ru](mailto: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](mailto:aeer@list.ru)**

**Электронная версия журнала:**

**[www.aeer.ru](http://www.aeer.ru)**

**© Ассоциация инженерного  
образования России, 2013**

**Дизайн © 2013 [dart-com](http://dart-com)**

**Тираж 500 экз.**