

№ 10 октябрь 2013

Инновации в образовании

ИННОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

№ 10, 2013

Председатель редакционного совета

Шадриков В.Д.,
доктор психологических наук, профессор, академик
РАО

Редакционный совет

Адамский А.И.,
доктор философии образования, председатель Сове-
та сети федеральных экспериментальных площадок
Министерства образования РФ

Волов В.Т.,
доктор педагогических наук, профессор, действительный член Международной академии информатизации и Нью-Йоркской академии наук

Дмитриев А.В.,
доктор философских наук, профессор,
член-корреспондент РАН

Карпенко М.П.,
доктор технических наук, профессор, президент
НАЧОУ ВПО Современной гуманитарной академии

Кинелев В.Г.,
доктор технических наук, профессор, академик РАО,
директор Института ЮНЕСКО по информационным
технологиям в образовании

Колмогоров В.П.,
кандидат технических наук, сопредседатель
Международной ассоциации негосударственных
высших учебных заведений

Малитиков Е.М.,
профессор, председатель Межгосударственного ко-
митета СНГ по распространению знаний и образо-
ванию взрослых, президент Международной ассо-
циации «Знание»

Мясников В.А.,
действительный член РАО, доктор педагогических
наук, профессор.

Селиванова Н.Л.,
член-корреспондент РАО, доктор педагогических
наук, профессор, руководитель Центра современ-
ных проблем воспитания ИТИП РАО

Солдаткин В.И.,
доктор философских наук, профессор, директор
Российского государственного института открыто-
го образования

Сыромятников И.В.,
доктор психологических наук, профессор – главный
редактор

Тихонов А.Н.,
доктор технических наук, профессор, директор Го-
сударственного научно-исследовательского инсти-
тута информационных технологий и телекоммуни-
каций

Ханенберг Л.Б.,
профессор, координатор по СНГ, директор коммер-
ческого обучения университета в Утрехте (Нидер-
ланды)

*Журнал
зарегистрирован
в Государственном
комитете Российской
Федерации по печати
10 июля 2000 года,
регистрационный
№ ПИ 77-3686*

*Выходит 12 раз в год. Распространяется
в Российской Федерации*

*Адрес редакции:
109029, Москва,
ул. Нижегородская, 32, корп. 5, к. 205
Тел./факс:
(495) 727-12-41
(доб. 43-18)
E-mail:
exp@tih.ru*

*Журнал включен ВАК Минобразования
и науки РФ в перечень ведущих
рецензируемых научных журналов
и изданий, в которых должны
быть опубликованы основные
научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней
кандидата и доктора наук.
Рекомендован экспертным советом
по педагогике*

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

- АДОЛЬФ В.А., ГОЛУБНИЧАЯ Е.В.*
Система организации работы с интеллектуально одаренными детьми в муниципальном образовании 5
- БРАТКОВА М.В., КАРАНЕВСКАЯ О.В., ТИТОВА О.В.*
Индивидуальный образовательный маршрут – как инновация в реализации личностно-ориентированного подхода в современном образовании 19
- ВЕРЕЩАГИНА Т.А.*
Эволюционный процесс формирования умений решения инженерных задач 27
- ЗАМЯТИНА О.М., МОЗГАЛЕВА П.И.*
Усовершенствование программы элитной технической подготовки: компетентностно-ориентированный подход 36
- МАТОРИНА О.П., КОНЯХИНА И.В.*
Модель преподавателя вуза культуры и искусств в условиях реализации компетентностного подхода 46
- ЛАВРОВ М.Е.*
Возможности и ограничения интеграции двух образовательных подсистем: кто выигрывает? 58
- САВИНА А.В.*
Проблемы и перспективы развития педагогической магистратуры в европейских странах 65

ОТКРЫТЫЙ УРОК

- ВАСИЛЬЕВА Е.Ю., САМОДОВА О.В.*
Кейс как метод обучения алгоритму неотложной помощи в медицинском вузе 76

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

- ГАДЖИЕВА П.Д.*
Психолого-педагогические условия эффективности интерактивного обучения 86
- ИВАНОВА Г.А.*
Кризис идентичности как следствие «отчуждения в культуре» и педагогические условия его преодоления в учебной коммуникации 95
- КРЫЛОВА М.А., ЯКИМОВ Ю.М.*
Конфликт в учебном процессе: его проявления, причины и последствия 109

О.М. Замятина, кандидат технических наук, доцент

П.И. Мозгалева, эксперт отдела элитного образования Национального исследовательского Томского политехнического университета

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ЭЛИТНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ: КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

Система элитного технического образования (ЭТО), реализуемая в Томском политехническом университете (ТПУ) с 2004 года, создает условия для формирования у студентов технических специальностей личностных и междисциплинарных компетенций. В статье проводится реинжиниринг программы элитной подготовки в соответствии с международными требованиями CDIO Syllabus на основе компетентностно-ориентированного подхода. Приводятся рекомендации для внедрения усовершенствованной программы в образовательный процесс.

Ключевые слова: *планируемые результаты обучения, компетентностный подход, элитное техническое образование, образовательные модули, реинжиниринг образовательной программы.*

В настоящее время актуальной в образовательной сфере и востребованной на рынке труда является задача подготовки будущих лидеров инженерной профессии, в области инноватики и предпринимательства. В Национальном исследовательском Томском политехническом университете такая программа существует с 2004 года и называется *системой элитной технической подготовки*. Программа элитного технического образования (далее ЭТО) – система подготовки специалистов нового поколения, обладающих глубокими фундаментальными знаниями, развитыми личностными качествами, навыками исследовательской и предпринимательской деятельности, а также опытом командной проектной работы [1, с. 16–22].

Требования к результатам подготовки бакалавров, специалистов и магистров по базовым учебным планам технических направлений и спе-

циальностей в Томском политехническом университете изложены в Стандарте ООП ТПУ [2, с. 197]. Они дополняют требования соответствующих Федеральных государственных образовательных стандартов и учитывают критерии аккредитации образовательных программ Ассоциацией инженерного образования России (АИОР), которые согласованы с международными стандартами инженерного образования (IEA Graduate Attributes and Professional Competencies и EUR-ACE Framework Standard) [3, с. 3–14].

В 2012 году в связи с переходом на ФГОС третьего поколения и присоединением ТПУ к инициативе CDIO [4] возникла необходимость усовершенствования программы ЭТО, как одной из траекторий реализации Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями CDIO Syllabus (версия 2.0) [4].

Программа элитной подготовки в ТПУ 2004–2012 гг.

Изначально перед программой стояла цель создания в рамках действующей традиционной системы обучения подсистемы элитного технического образования, обеспечивающей углубленное изучение фундаментальных дисциплин, получение более высокого уровня образования, развитие умений самостоятельно решать реальные инженерные задачи и способности к инновационной деятельности; развитие системы подготовки специалистов, способных обеспечить положительные изменения в экономике страны. Структура образовательной деятельности ЭТО ТПУ:

1. Этап фундаментальной подготовки (1–4-й семестр обучения; два потока для изучения физики и математики; после каждого семестра экзамен; на второй этап отбирается 100 человек). Наряду с дисциплинами физика и математика для студентов ЭТО на 1 и 2-м курсах предусмотрено в качестве дополнительной образовательной программы во внеаудиторное время проведение тренингов.

2. Этап профессиональной подготовки: на основе проблемно-ориентированного обучения подготовка бакалавра к инновационной деятельности по выбранной специальности.

3. Этап специальной подготовки: выполнение групповых междисциплинарных практико-ориентированных проектов.

Результаты присоединения ТПУ к инициативе CDIO

С целью усовершенствования элитной технической подготовки и в соответствии с требованиями CDIO Syllabus [4] в части фундаментальности,

профессионализма, инновационности, предпринимательства и лидерства с учетом опыта и лучших практик подготовки элитных специалистов в ведущих отечественных и зарубежных университетах [5, с. 20–25] определим атрибуты будущих лидеров инженерной профессии:

1. *Фундаментальность* обеспечивается углубленной подготовкой студентов в области естественных наук, математики, экономики и иностранного языка. В результате формируется устойчивое естественно-научное мировоззрение, расширяется кругозор, развиваются системное мышление и логика, инженерная деятельность позиционируется в экономическом контексте развития общества, приобретается международный опыт, за счет владения английским языком становятся доступными мировые информационные ресурсы, создаются основы для непрерывного самообразования и самосовершенствования в течение всей жизни.

2. *Профессионализм* достигается активной исследовательской, изобретательской и проектной деятельностью студентов. В результате формируется их профессиональная творческая культура, развивается междисциплинарный подход, способность к постановке и решению приоритетных инженерных проблем, приобретается практический опыт моделирования, экспериментирования, решения изобретательских задач, осваивается технология выполнения индивидуальных и групповых проектов, в том числе в международной среде, развиваются навыки академической и профессиональной мобильности.

3. *Инновационность* приобретается путем развития критического мышления и инициативы студентов, анализа современных проблем и ценностей, изучения тенденций формирования потребностей общества в новой технике и технологиях, освоения способов их удовлетворения [6]. В результате у студентов формируется видение перспектив совершенствования инженерной деятельности, развиваются навыки изучения рынка современной технической продукции, оценки ее потребительских свойств, актуализируется мотивация к созданию новой конкурентоспособной техники и технологий, обеспечивающих новый социальный и экономический эффект.

4. *Предпринимательство* формируется практической деятельностью студентов по организации учебного и реального производства инновационной продукции [7]. В результате приобретаются навыки маркетинга и бизнес-планирования, развиваются способности к анализу востребованности продукции, оценке технической и технологической реализуемости проектов, изучению экономических аспектов производства и финансовой

жизнеспособности проектов, управлению интеллектуальной собственностью, осваивается проектный и производственный менеджмент.

5. *Лидерство* воспитывается приобретением студентами опыта руководства коллективом разработчиков новых технических и технологических решений. В результате формируются навыки предвидения, готовность к постановке проблем, генерированию идей и конкретных предложений по их решению, способность к планированию работы коллектива, распределению ответственности и полномочий между членами команды, развивается искусство коммуникаций и выстраивания отношений в коллективе, воспитывается профессиональная этика, настойчивость в достижении цели и ответственность за результаты работы коллектива [8, с. 6–13].

Планируемые результаты обучения

Исходя из вышеперечисленных атрибутов, обозначим набор планируемых результатов обучения (ПРО) согласно CDIO Syllabus инженерного лидера, подготовленного к инновационной и предпринимательской деятельности (табл. 1).

Таблица 1

Связь атрибутов технического специалиста с планируемыми результатами обучения

Характеристика	Планируемые результаты обучения
Фундаментальность	Углубленные фундаментальные знания
Профессионализм	Профессиональные компетенции
Инновационность	Креативное и системное мышление
	Профессиональные компетенции
	Углубленные фундаментальные знания
	Командно-проектная работа
	Коммуникация / иноязычная коммуникативная компетенция
Предпринимательство	Предпринимательский и деловой аспект
	Креативное и системное мышление
	Командно-проектная работа
	Коммуникация / иноязычная коммуникативная компетенция
Лидерство	Лидерство
	Коммуникация / иноязычная коммуникативная компетенция
	Креативное и системное мышление

Проведя анализ табл. 1, определим набор ПРО, позволяющий подготовить инженерного лидера в области предпринимательства и инноватики (рис. 1).

После определения ПРО спроектируем учебные модули программы, которые составят базу учебного плана ЭТО.

Образовательные модули. При проектировании структуры программы и учебного плана программы подготовки элитного технического специалиста (далее ЭТС) были определены следующие модули (рис. 2):

- фундаментальной и профессиональной подготовки (далее ФПП);
- инженерное лидерство и работа в команде (далее ИЛК);
- инженерное предпринимательство (далее ИП);
- изобретательская деятельность (далее ИД);
- проектная деятельность (далее ПД).

Каждый модуль имеет набор дисциплин и дополнен мероприятиями, формирующими личностно ориентированную среду и основу для изобретательской, инновационной и предпринимательской деятельности [9].

Сопоставление реализации ПРО в модулях программы ЭТО

Проведем анализ и сопоставим проектируемые модули программы ЭТО с ПРО (табл. 2). Из табл. 2 видно, что модули, направленные на развитие инженерных лидеров в инновационной и предпринимательской деятельности, перекрывают значительную часть программы ЭТО.



Рис. 1. ПРО инженерного лидера

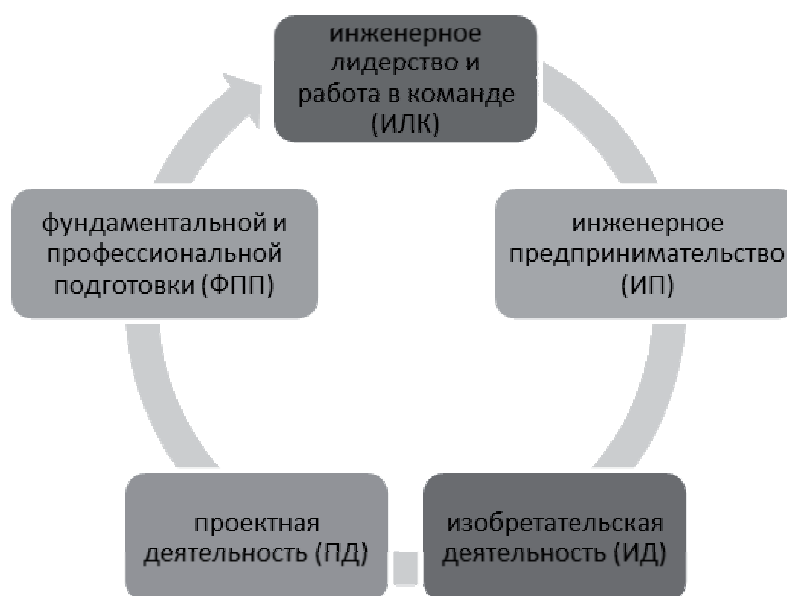


Рис. 2. Модули программы ЭТО

Таблица 2

Сопоставление реализации ПРО в модулях программы ЭТО

Планируемые результаты обучения	Модули программы ЭТО ТПУ				
	ФПП	ПД	ИД	ИЛК	ИП
Углубленные фундаментальные знания	+				
Профессиональные компетенции	+	+	+		
Лидерство		+		+	+
Предпринимательский и деловой аспект		+	+	+	+
Командно-проектная работа		+	+	+	+
Креативное и системное мышление		+	+		
Коммуникация / иноязычная коммуникативная компетенция	+	+	+	+	+

Из табл. 2 следует, что спроектированная программа элитного технического образования направлена на развитие всех базовых про-

фессиональных и универсальных компетенций выпускников основных образовательных программ в области техники и технологий. При этом компетенции наполняются дополнительным содержанием и консолидируются за счет освоения специально разработанных дисциплин и модулей программы.

Рекомендации для внедрения

Рекомендуется реализация программы элитного технического образования, ориентированной на атрибуты будущих лидеров инженерной профессии, в три этапа. На рис. 3 представлена структура усовершенствованного учебного плана бакалавриата системы ЭТО ТПУ.

I курс		Лето	II курс		III курс		IV курс	
1 семестр	2 семестр		3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА								
ЭЛИТНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ								
Фундаментальный блок Математика / Физика			Фундаментальный блок Математика / Физика		Фундаментальный блок Экономика			
Профессиональный блок								
«Инженерное лидерство» Практическая психология для студентов (1 семестр), Теория решения изобретательских задач (5 семестр)		«Проектирование и инновации» Введение в проектную деятельность (2 семестр), Компьютерные методы решения математических и физических задач для инженеров (6 семестр), Проектный менеджмент (7 семестр), Менеджмент инноваций (8 семестр)			«Разработка проекта и управление» Введение в инженерное предпринимательство (3 семестр), Инженерное предпринимательство (6 семестр)		Предметы по выбору *	
Английский язык		Летняя школа	Зимняя школа	Углубленный английский язык				
						Проблемно-ориентированный проект		
						Университетская конференция студентов ЭТО (I)		Университетская конференция студентов ЭТО (II)

Рис. 3. Структура учебного плана бакалавриата в системе ЭТО ТПУ

На первом этапе в течение первых двух лет обучения осуществляется углубленная фундаментальная подготовка студентов по дисциплинам «Высшая математика», «Физика» и «English for mobility» в отдельных группах и потоках. Учебный план дополнен модулями «Практическая психология студента», «Введение в проектную деятельность» и «Введение в инженерное предпринимательство». Кроме этого, для студентов организуются летняя и зимняя языковые и тематические школы, а также проводятся семинары-тренинги по развитию их личностных качеств.

Следует заметить, что с 2012 года все студенты ТПУ, обучающиеся по техническим направлениям и специальностям, в рамках базового учебного плана осваивают курс «Введение в инженерную деятельность» (*CDIO Standard 4*). Цель курса – развитие у студентов интереса к инженерной деятельности, усиление мотивации к формированию навыков и умений, изложенных в *CDIO Syllabus*. Курс реализуется в течение четырех учебных семестров (4 кредита *ECTS*) и включает теоретическую часть в первом семестре первого года обучения, а также практическую часть – командные творческие проекты в трех последующих семестрах. Вовлечение студентов с первого года обучения в процесс проектирования под руководством преподавателей, а также аспирантов и магистрантов значительно содействует решению задач элитного технического образования. При этом аспиранты и магистранты системы ЭТО имеют возможность апробировать и развить свои лидерские качества, осуществляя руководство командой студентов младших курсов, выполняющих творческие проекты.

На втором этапе реализации программы ЭТО в течение третьего и четвертого года обучения осуществляется фундаментальная подготовка студентов по специально разработанным курсам «Экономика» и «*English for Specific Purposes*». Учебный план дополнен модулями профессиональной подготовки студентов к инновационной и предпринимательской деятельности «Теория решения изобретательских задач», «Компьютерные методы решения математических и физических задач», «Инженерное предпринимательство», «Проектный менеджмент» и «Менеджмент инноваций», а также дисциплинами по выбору («Ресурсоэффективность», «Системный инжиниринг» и др.). На данном этапе студенты выполняют проблемно-ориентированные проекты, привлекаются к практической работе в студенческом бизнес-инкубаторе и студенческом конструкторском бюро, активно участвуют в программах международной академической мобильности, обучаясь в зарубежных университетах-партнерах ТПУ в течение семестра и проходя стажировку в ведущих зарубежных компаниях.

Третий этап реализации программы ЭТО осуществляется, как правило, в магистратуре. При этом студенты обучаются по индивидуальным планам, составленным выпускающими кафедрами. Особенность данного этапа заключается в практической инновационной и предпринимательской деятельности магистрантов совместно с научными сотрудниками, преподавателями и аспирантами университета при работе над реальными исследовательскими и инженерными проектами.

В результате данного исследования:

1. Определены атрибуты будущих лидеров инженерной профессии.
2. Обозначены планируемые результаты обучения.
3. Выявлены образовательные модули при проектировании структуры программы и учебного плана подготовки элитного технического специалиста.
4. Проведен анализ соответствия планируемых результатов обучения и предлагаемых образовательных модулей.
5. Даны рекомендации для дальнейшего внедрения в образовательный процесс.

Спроектированная программа элитного технического образования соответствует требованиям CDIO Syllabus [4] в части фундаментальности, профессионализма, инновационности, предпринимательства и лидерства, учитывает опыт и лучшие практики подготовки элитных специалистов в ведущих отечественных и зарубежных университетах и направлена на развитие всех базовых профессиональных и универсальных компетенций выпускников ООП в области техники и технологий.

Литература

1. Чубик П.С., Крючков Ю.Ю., Соловьев М.А. Система элитного технического образования как элемент инновационной инженерной подготовки // Томский политехник. 2005. № 11.
2. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ): Сборник нормативно-производственных материалов / Под ред. А.И. Чучалина. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.
3. Чучалин А.И., Герасимов С.И. Компетенции выпускников инженерных программ: национальные и международные стандарты // Высшее образование в России. 2012. № 10.
4. The CDIO™ INITIATIVE web page [Электронный ресурс]. URL: www.cdio.org (дата обращения 17.01.2013 г.)
5. Бутакова Е.С., Замятина О.М., Мозгалева П.И. К вопросу о подготовке элитных инженерных кадров: опыт России и мира // Высшее образование сегодня. 2013. № 1.
6. Инновационная деятельность. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Инновационная_деятельность

7. Предпринимательская деятельность (ст. 2 ГК РФ).

8. Мозгалева П.И., Замятина О.М. Технология проектной работы в системе элитной подготовки технического специалиста в ТПУ // Гуманитарные исследования. 2012. № 4.

9. Программы развития ТПУ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://today.tpu.ru/programs/>

Zamyatina O.M., *PhD in Technical Sciences, Associate Professor*

Mozgaleva P.I., *Expert of the Department of Elite Education of the National Research Tomsk Polytechnical University*

IMPROVEMENT OF A PROGRAM OF ELITE TECHNICAL TRAINING: A COMPETENCE-ORIENTED APPROACH

The system of elite technical education has been implemented in Tomsk Polytechnical University since 2004. This system provides conditions for development personal and interdisciplinary competences for students of technical specialties. Re-engineering of this program is conducted in the article in accordance with international CDIO Syllabus standards based on a competence-oriented approach. Recommendations for implementation of an advanced program into an educational process are given.

Key words: *planned results of education, a competence approach, elite technical education, educational modules, re-engineering of a training program.*