

Инновации в образовательной и научной деятельности Национального исследовательского Томского политехнического университета



А.И. Чучалин

д. т. н., профессор, проректор по учебной работе и международным связям
chai@tpu.ru

П.С. Чубик

д. т. н., профессор, ректор Томского политехнического университета
chubik@tpu.ru, rector@tpu.ru



В.А. Власов

д. т. н., профессор,
проректор по научной работе и инновациям
vik @ tpu . ru



В статье рассмотрены основные инновационные подходы к развитию образовательной и научной деятельности национального исследовательского университета на примере Томского политехнического университета

Ключевые слова: *инновационная инфраструктура, малые инновационные предприятия, высокотехнологичное производство, ресурсоэффективность, элитное техническое образование, инновационная инженерная деятельность, проектирование образовательных программ.*

Введение

Стратегической целью развития ТПУ является становление его как университета мирового уровня, ориентированного на кадровое обеспечение и разработку технологий для ресурсоэффективной экономики. Развитие ТПУ по данному сценарию окажет значительное влияние на социально-экономическое развитие России, так как ресурсоэффективные технологии дают значимый мультипликативный эффект и проявляются в течение длительного времени. Их включение в цепочки производства ведет к увеличению темпов экономического роста и повышению качества жизни.

Для обеспечения технологического прорыва и формирования в стране глобально конкурентоспособной экономики ведущие университеты должны готовить элитных специалистов на уровне мировых стандартов. Главное требование к ним — способность к инновационной инженерной деятельности. Это является одним из вызовов, на которые следует ответить национальным исследовательским университетам.

Наиболее талантливые студенты должны иметь возможность получить в национальных исследовательских университетах инженерного профиля элитное техническое образование, приобрести опыт исследовательской работы, инновационной деятельности

и предпринимательства. Для этого в университетах должна быть создана лично-ориентированная образовательная среда, стимулирующая студентов к активной реализации своих способностей и устремлений, мотивирующая их к достижению максимальных результатов обучения.

Элитное техническое образование

Томский политехнический университет (ТПУ) развивает систему элитного технического образования с 2004 г. [1]. Система во многом похожа на *Gordon-MIT Engineering Leadership Program* Массачусетского технологического университета (США) — мирового лидера инженерного образования. Она основана на изучении наиболее способными и талантливыми студентами (10–15% контингента) углубленных естественнонаучных и математических дисциплин с последующей комплексной подготовкой к исследовательской, проектной и инновационной деятельности с привлечением лучших научно-образовательных ресурсов университета (кадровых, материальных и др.). В 2007–2008 гг. система получила мощный импульс к совершенствованию в результате реализации в ТПУ Инновационной образовательной программы «Развитие в университете опережающей подготовки элитных специалистов и команд профессионалов ми-

рового уровня по приоритетным направлениям развития техники и технологий».

Индивидуальные учебные планы элитного технического образования формируются путем замены ряда дисциплин базовых учебных планов бакалавриата и специалитета курсами с углубленной подготовкой в 1–4 семестрах и факультативными дисциплинами в 5–8 семестрах, а также включением дополнительно в индивидуальные планы студентов проектной работы, тренингов, летних школ и других мероприятий.

Для элитного технического образования обязательным является:

- углубленное изучение иностранного языка на уровне, достаточном для участия в программах международной академической мобильности (Language for Mobility);
- освоение части образовательной программы в ведущем зарубежном университете;
- прохождение практик на российских и зарубежных Hi-Tech-предприятиях;
- выполнение перспективных научных исследований, реальных индивидуальных и командных проектов по заказам предприятий;
- публикация результатов, участие в олимпиадах, выставках, конкурсах и др.

В настоящее время ТПУ ежегодно готовит в системе элитного технического образования до сотни выпускников с повышенным творческим потенциалом и опытом исследовательской, проектной и инновационной деятельности в области техники и технологий.

Стандарт ООП ТПУ

Образовательная политика Национального исследовательского Томского политехнического университета на период 2009–2018 гг. соответствует Программе развития, утвержденной приказом Минобрнауки России от 17.11.2009 г. №613, и концентрированно представлена в образовательном стандарте вуза. Она направлена на дальнейшее развитие системы элитного технического образования и других траекторий освоения программ в условиях лично-ориентированной образовательной среды.

Университет с середины 90-х годов разрабатывает и реализует собственные образовательные стандарты. В 1995 и 2001 гг. были введены в действие две версии «Образовательного стандарта ТПУ», разработанные в вузе, соответственно, на основе ГОС ВПО РФ первого и второго поколений [2]. Действующий в настоящее время образовательный стандарт вуза разработан на основе ФГОС третьего поколения и реализует академические свободы, предоставленные новой редакцией Закона РФ «Об образовании» ведущим вузам, в том числе национальным исследовательским университетам (Закон РФ «Об образовании», ст. 7, п. 2 в редакции 2009 г.).

В 2010 г. были разработаны «Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям раз-

вития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ)». В 2012 г. создана новая версия Стандарта ООП ТПУ [3].

Стандарт ООП ТПУ отвечает требованиям ФГОС по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки в части результатов и условий обучения, дополняя их требованиями международных стандартов инженерного образования и лучшими практиками университетов-мировых лидеров. Стандарт ООП ТПУ соответствует миссии, традициям, стратегии и Программе развития ТПУ как национального исследовательского университета «мирового уровня, ориентированного на кадровое обеспечение и разработку технологий для ресурсо-эффективной экономики» [4].

В ТПУ, как политехническом вузе, реализуется более ста уровневых образовательных программ по различным направлениям в рамках ФГОС третьего поколения. Образовательная политика университета направлена на освоение студентами ООП по индивидуальным планам, формируемым на основе базовых учебных планов, с использованием всех научно-образовательных ресурсов университета. Главным принципом при этом является открытость и доступность ресурсов для всех студентов ТПУ независимо от образовательной программы и принадлежности к тому или иному структурному подразделению (институту, кафедре). Не менее важным принципом является эффективность использования ресурсов университета.

Организация конференц-недель

Для практической реализации принципа открытости и доступности научно-образовательных ресурсов в ТПУ разработан новый линейный график учебного процесса. Весенний и осенний семестры унифицированы и содержат каждый по 16 недель учебных занятий и по две конференц-недели (в середине и в конце семестра) для проведения мероприятий в рамках рейтинговой системы. Это позволяет синхронизировать учебный процесс и оценочные процедуры по различным ООП и дает возможность студентам выбирать курсы, преподаваемые в различных институтах университета, в качестве элективных дисциплин при формировании индивидуальных учебных планов.

Назначением конференц-недель является повышение мотивации, результативности и качества самостоятельной работы студентов, их научной и проектной деятельности по освоению ООП в лично-ориентированной образовательной среде. В период конференц-недель аудиторные занятия преподавателей со студентами не проводятся. Организуются конференции, семинары, коллоквиумы, диспуты и другие мероприятия в целях:

- представления студентами результатов самостоятельной учебной, научно-исследовательской, проектной и практической деятельности, предусмотренной образовательной программой;

- демонстрации студентами достигнутых результатов обучения (приобретенных профессиональных и универсальных компетенций) для их рейтинговой оценки;
- развития коммуникативных компетенций студентов и приобретения ими опыта профессионального общения на русском и иностранном языках (презентации полученных результатов, диалоги, дискуссии и т. д.).

В период конференц-недель организуются публичные защиты студентами индивидуальных заданий, рефератов и творческих работ, курсовых проектов, результатов НИР, отчетов по производственным практикам, участию в программах международной академической мобильности и т. д. Основная задача студентов в период конференц-недель — максимально полно, ясно и четко продемонстрировать достигнутые результаты обучения и убедительно доказать самостоятельность их получения. Основная задача преподавателей в период конференц-недель — создать условия для демонстрации студентами достигнутых результатов обучения, объективно и адекватно оценить степень самостоятельности их получения и соответствия приобретенным студентам знаний, умений и компетенций запланированным результатам обучения путем выставления рейтинговой оценки, предусмотренной порядком текущего контроля.

Компетентностный подход

Компетентностный подход реализуется в ТПУ на всех этапах образовательного процесса: при проектировании ООП, организации обучения и оценке качества освоения студентами образовательных программ путем планирования и контроля достижения результатов обучения, отвечающих целям образовательной программы и измеряемых в кредитах европейской системы *ECTS*.

Оценивание результатов обучения в семестре и аттестация студентов в период сессии производятся с использованием рейтинговой системы и определением кредит-рейтинга каждого студента.

Особенностью является то, что кредитная оценка результатов обучения и дидактических единиц по циклам (разделам) ООП и базового учебного плана осуществляется на основе ФГОС с учетом критериев общественно-профессиональной аккредитации Ассоциации инженерного образования России (АИОР), соответствующих международным стандартам инженерного образования [5].

Фундаментальная подготовка к инженерной деятельности

Фундаментальная подготовка к инженерной деятельности реализуется в ТПУ по унифицированным модулям циклов естественнонаучных и математических, гуманитарных, социальных и экономических, а также профессиональных дисциплин в рамках кластеров родственных направлений и специальностей. Основанием для унификации модулей является общность планируемых ФГОС универсальных (об-

щекультурных) и профессиональных компетенций выпускников ООП в пределах каждого кластера направлений и специальностей.

Унификация модулей (дисциплин) позволяет повысить ресурсоэффективность учебного процесса при реализации образовательных программ по широкому спектру направлений и специальностей. Разработанные унифицированные модули в первую очередь подвергаются в ТПУ процедуре внутренней аккредитации вследствие их особой важности и ответственности за фундаментальную подготовку студентов к освоению профессиональных дисциплин ООП различных направлений, специальностей, профилей и специализаций.

В базовые учебные планы всех технических направлений и специальностей ТПУ включен модуль «Введение в инженерную деятельность» (4 *ECTS*), состоящий из профессионально-ориентированной теоретической подготовки и творческих проектов, направленных на развитие интереса и усиление мотивации студентов к инженерной деятельности, формирование знаний, умений и приобретение начального опыта проектирования технических объектов, процессов и систем.

Личностно-ориентированная образовательная среда

Личностно-ориентированная образовательная среда университета стимулирует переход от преподавания дисциплин (*teaching*) к самостоятельному обучению студентов (*learning*), активизирует их участие в образовательном процессе, влияние на содержание, организацию, технологии и результаты обучения. Студенты ТПУ формируют индивидуальные учебные планы в рамках соответствующих образовательных траекторий. Это повышает их мотивацию, самостоятельность, ответственность и в конечном итоге качество подготовки. Образовательный стандарт вуза определяет академические свободы студентов при формировании индивидуальных планов освоения ООП на основе базового учебного плана.

В процессе освоения ООП происходит накопление студентами кредитов по индивидуальным планам, согласованным с куратором — академическим консультантом и утвержденным на учебный год (норматив в течение семестра — 30 *ECTS*, максимум — 36 *ECTS*, минимум — 24 *ECTS*, общее количество кредитов в учебном году — не менее 60 *ECTS*).

Разработка и проектирование ООП

В ТПУ создан институт руководителей основных образовательных программ и ответственных за соответствующие профили и специализации подготовки. Разработка и проектирование ООП осуществляется рабочими группами, лидерами которых являются руководители ООП по уровням, направлениям и специальностям, а также ответственные за профили и специализации. В рабочие группы входят представители выпускающих и обеспечивающих кафедр, эк-

сперты — представители работодателей, студентов и других заинтересованных сторон.

Образовательным стандартом ТПУ предусматривается обязательное согласование целей ООП и результатов обучения с работодателями — стратегическими партнерами университета и студентами с оформлением соответствующих протоколов.

Технология проектирования ООП в университете основана на компетентностном подходе, требованиях ФГОС и критериях общественно-профессиональной аккредитации АИОР, соответствующих международным стандартам инженерного образования (*EMF, APEC Engineer Register, FEANI, WA-GA, EUR-ACE, CDIO, CESAER, CLUSTER*, и др.).

Проектирование ООП осуществляется по этапам:

- определение потребностей заинтересованных сторон в подготовке бакалавров, магистров, специалистов по соответствующим направлениям и специальностям;
- формирование целей ООП, критериев и методов оценки их достижения;
- планирование результатов обучения для достижения целей ООП;
- определение индикаторов достижения результатов обучения и формирование фонда оценочных средств;
- определение содержания и выбор технологий реализации ООП;
- планирование организации и обеспечения образовательного процесса.

Интегрированной системой управления качеством образовательной деятельности в ТПУ, соответствующей европейским рекомендациям (*Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*) и требованиям международного стандарта *ISO 9001:2008*, регламентируются все основные и вспомогательные процессы разработки, реализации и оценки качества ООП.

В университете действует Положение о внутренней аккредитации основных образовательных программ и их отдельных модулей (дисциплин). Под аккредитацией образовательного модуля (дисциплины) понимается процедура, предусматривающая комплексную оценку содержания и ресурсного обеспечения модуля на соответствие учебно-методических материалов, условий реализации, квалификации профессорско-преподавательского состава заданным критериям, соответствующим Стандарту ООП ТПУ.

Основной целью внутренней аккредитации образовательных программ является стимулирование разработки ООП, максимально соответствующих требованиям Стандарта ООП ТПУ, запросам работодателей, лучшим отечественным и зарубежным программам-аналогам. Процедура внутренней аккредитации образовательных программ позволяет выявить лучшие программы ТПУ для подготовки их к внешней оценке и общественно-профессиональной

аккредитации на соответствие международным критериям.

Активизация и повышение эффективности учебного процесса

Активизация и повышение эффективности учебного процесса в ТПУ достигаются:

- сокращением до 20–30% доли пассивных форм организации образовательной деятельности, в том числе лекций, и увеличением до 40–50% доли активных и интерактивных занятий (семинар, курсовой проект, производственная практика, НИРС);
- применением активных образовательных технологий (работа в команде, case-study, проблемное, проектное, контекстное и индивидуальное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение);
- развитием организационно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов, в особенности с использованием Internet-портала ТПУ, увеличением ее доли в общем временном ресурсе освоения ООП;
- усилением роли курсового проектирования, производственных практик, научных исследований и выпускной квалификационной работы (бакалавриат — не менее 12 ECTS, специалитет — не менее 21 ECTS, магистратура — не менее 24 ECTS) в приобретении и экспертной оценке комплекса профессиональных и универсальных (общекультурных) компетенций выпускников.

Международная аккредитация образовательных программ

Томский политехнический университет регулярно подвергает свои образовательные программы в области техники и технологий внешней оценке с участием отечественных и зарубежных экспертов. В 2005 г. и 2008 г. образовательная программа подготовки в ТПУ дипломированных специалистов по направлению *Computer Engineering* дважды успешно прошла аудит в Совете по аккредитации инженерного образования Канады (*CEAB*). В 2006 г. программа подготовки бакалавров по направлению *Electrical Engineering* прошла оценку в Совете по аккредитации программ в области техники и технологий США (*ABET*).

С 2003 по 2012 гг. более 30 программ подготовки в ТПУ бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологий успешно прошли общественно-профессиональную аккредитацию в АИОР, в том числе с присвоением европейского знака качества *EUR-ACE Label* и занесением их в регистр Европейской сети по аккредитации инженерного образования *ENAE* и Федерации европейских инженерных организаций *FEANI* [6, 7].

Программой развития ТПУ на 2009–2018 гг. предусматривается обеспечить соответствие международным стандартам не менее 45% основных образовательных программ в области техники и технологий.

Международная сертификация выпускников — профессиональных инженеров

В 2010 г. в ТПУ при поддержке АИОР и Российского союза научных и инженерных общественных организаций (РосСНИО) в рамках реализации Программы развития инновационной инфраструктуры (Постановление Правительства Российской Федерации №219) создан Центр международной сертификации технического образования и инженерной профессии. Деятельность Центра регламентируется нормативно-организационными документами, согласованными с *FEANI Register* и *APEC Engineer Register*, действующем в странах Азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества [8].

Центр формирует экзаменационные комиссии с привлечением ведущих специалистов соответствующих отраслей промышленности, проводит экзаменационные испытания для претендентов по проверке и оценке их универсальных, профессиональных и специальных компетенций в определенных областях профессиональной инженерной деятельности. Решения комиссий Центра утверждаются Российским мониторинговым комитетом инженеров *APEC*, созданным при РосСНИО. Претендентам, успешно сдавшим экзамены, вручаются соответствующие сертификаты. Данные о них размещаются в российском и международном регистрах [8, 9].

Реализуемый ТПУ совместно с АИОР и РосСНИО проект по созданию в России международно-признанной национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров способствует:

- развитию технического образования и инженерной профессии в стране и повышению их привлекательности;
- повышению качества подготовки выпускников образовательных программ в области техники и технологий в вузах страны;
- стимулированию непрерывного повышения квалификации и совершенствования профессиональных компетенций практикующих инженеров;
- формированию высококвалифицированного инженерного корпуса страны для развития производства, инновационного бизнеса и национальной экономики в целом;
- повышению международного престижа, конкурентоспособности и мобильности российских инженеров.

Международная сертификация российских инженеров — выпускников технических вузов обеспечивает им глобальную конкурентоспособность, профессиональную мобильность и является свидетельством высокого качества их подготовки к инженерной деятельности в вузе. Наличие у вуза выпускников, сертифицированных *de jure* по международным стандартам, может служить убедительным доказательством того, что вуз *de facto* входит в группу лидеров инженерного образования страны.

Инновационная инфраструктура

Для проведения научных исследований, создания перспективных наукоемких технологий и подготовки глобально конкурентоспособных специалистов, способных обеспечить социально-экономическое развитие России и повысить ее конкурентоспособность, были определены 5 приоритетных направления развития ТПУ:

- рациональное природопользование и глубокая переработка природных ресурсов;
- традиционная и атомная энергетика, альтернативные технологии производства энергии;
- нанотехнологии и пучково-плазменные технологии создания материалов с заданными свойствами;
- интеллектуальные информационно-телекоммуникационные системы мониторинга и управления;
- неразрушающий контроль и диагностика в производственной и социальной сферах.

Каждое из пяти приоритетных направлений интегрирует творческий потенциал созданной в ТПУ инновационной инфраструктуры, объединяющей структурные подразделения университета и созданные с участием университета юридические лица [11]:

1. Научно-образовательные институты, кафедры (включая 12 инновационных научно-образовательных центров и 16 центров коллективного пользования).
2. Отдел правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (ОПОРИД).
3. Управление по инновационной и производственной деятельности, состоящее из:
 - центра трансфера технологий (ЦТТ);
 - студенческого технологического бизнес-инкубатора (СТБИ);
 - лаборатории технологического прогнозирования (ЛТП).
4. Проектно-конструкторский институт с опытным производством (ПКИ ОП).
5. Конструкторско-технологический бизнес-инкубатор (КТБИ).
6. Кафедра инженерного предпринимательства (КИП).
7. Выставочный центр «Наука и образование в ТПУ: традиции и новации».
8. 32 малых инновационных предприятия (МИП), созданных с долевым участием в их уставном капитале ТПУ, 3 из которых являются резидентами инновационного центра «Сколково», 6 — победителями программы «СТАРТ».

Инновационная инфраструктура ТПУ обеспечивает высокий уровень интеграции образования, науки, практики и бизнеса, координируя работу студентов, аспирантов, докторантов, научных сотрудников и профессорско-преподавательского состава, создавая цепочки с разными звеньями:

- «Школьник — студент — преподаватель — специалист (предприниматель)» вбирает в себя функции информационного, консалтингового и тре-

нинговых центров. Этот цикл работает на стадии инкубирования идеи и оформления идеи в проект. Основными инструментами при этом являются: участие в конференциях, конкурсах, выставках, публикации в средствах массовой информации.

- «Идея — проект — продукт» вбирает в себя функции центра трансфера технологий; патентного офиса; проектно-конструкторского института, опытного производства, сети рискованного финансирования, выставочного центра. Основными инструментами продвижения при этом являются: создание МИП, участие в выставках, конкурсах и венчурных инвестиционных сессиях, выпуск информационных каталогов разработок, размещение разработок в российской и международной сетях трансфера технологий.

Кафедра инженерного предпринимательства осуществляет обучение студентов всех инженерных специальностей ТПУ по курсу «Инженерное предпринимательство» и подготовку менеджеров в сфере техники, технологий и научно-образовательной сфере, способных не только эффективно использовать полученные во время обучения знания, но и генерировать и применять в своей практической деятельности новые знания в области управления инновационными проектами.

Инновационный пояс ТПУ

Одним из эффективных способов коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности университета является создание малых инновационных предприятий (МИП), где одним из учредителей выступает ТПУ в соответствии с Федеральным законом №217-ФЗ от 02.08.2009 г. МИП в ходе осуществления инновационной деятельности обеспечивают коммерциализацию научно-технических и технологических разработок университета, обеспечивая их тиражирование и реализацию на рынке, за счет чего приносят дополнительный доход университету посредством заключения договоров на выполнение НИР и выплаты дивидендов.

В настоящее время в ТПУ создано 32 малых инновационных компании в рамках Федерального закона от 02.08.2009 №217-ФЗ (с долевым участием ТПУ в их уставном капитале), работающих в таких отраслях, как информационные технологии, медицина, строительные материалы, машиностроение. В реализацию проектов было привлечено более 40 млн. рублей. Помимо этих 32 МИП в инновационный пояс ТПУ входит еще 51 малое инновационное предприятие, среди которых:

- 24 предприятия финансируются из Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по программе СТАРТ;
- 3 предприятия являются резидентами Томской особой экономической зоны технико-внедренческого типа;
- 3 предприятия являются резидентами инновационного центра «Сколково».

Для оптимизации взаимодействия университета и МИП была создана Ассоциация малых инновационных предприятий, разработан и введен в эксплуатацию интернет-портал. Членам Ассоциации Томский политехнический университет оказывает следующие услуги: организацию юридических консультаций, консультаций по вопросам бухгалтерского и налогового учета, консультаций по применению трудового законодательства и т. п. с учетом особенностей деятельности хозяйственных обществ учрежденных согласно Федеральному закону №217-ФЗ от 09.08.2009 года; организационное и информационное сопровождение подачи заявок на получение финансирования в структуры всех уровней и участия в выставочной деятельности; организацию проектов по повышению квалификации сотрудников МИП.

Трансфер знаний и технологий

Одним из наиболее успешных примеров трансфера технологий ТПУ, является коммерциализация, осуществляемая в рамках Постановления РФ №218 от 09.04.2010 г. совместно с ведущими в своих отраслях промышленными предприятиями:

- Проект «Создание промышленного производства изделий из функциональной и конструкционной нанокерамики для высокотехнологичных отраслей» совместно с ОАО ХК «Новосибирский электровакуумный завод — Союз».
- Проект «Разработка комплекса программных и технических средств проектирования, изготовления и испытаний унифицированного ряда электронных модулей на основе технологии «система-на-кристалле» для систем управления и электропитания космических аппаратов (КА) связи, навигации и дистанционного зондирования Земли с длительным сроком активного существования» совместно с ТГУ, ТУСУР и ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева».

Другим примером успешной коммерциализации разработок ТПУ является первая в Российской Федерации (2003 г.) продажа лицензии вузом, по которой производится регулярное начисление лицензионных платежей (роялти) за использование результатов интеллектуальной деятельности вуза: ТПУ и ООО «Унитех» заключили лицензионный договор на использование полезной модели — учебно-лабораторный комплекс «Химия», разработанный сотрудниками кафедры физической и аналитической химии ТПУ. За время действия исключительной лицензии объем лицензионных отчислений (роялти) и договорных работ с ТПУ в рамках реализации УЛК «Химия», составил 7,82 млн. руб.

В рамках трансфера знаний ТПУ активно сотрудничает с российскими и зарубежными корпорациями, создавая совместные научно-образовательные центры для проведения совместных исследований, подготовки и переподготовки кадров, в частности:

- испытательная светотехническая лаборатория, осуществляющая сертификацию и контроль качества светодиодных приборов, производимых ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов»;
- первый в России учебно-научный центр американской компании «Woodward» — ведущим производителем и поставщиком оборудования для энергетических предприятий во всем мире;
- научно-образовательный центр космического приборостроения, совместно с ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнева» и ОАО «Научно-производственный центр «Полюс»;
- уникальный научно-образовательный центр по подготовке специалистов фармацевтической и биотехнологической отраслей, созданный совместно с крупнейшей российской фармацевтической компанией «Р-Фарм»;
- образовательный центр для подготовки кадров высокой квалификации для госкорпорации «Росатом» и ее зарубежных партнеров.

Существенный вклад в развитие трансфера знаний и технологий ТПУ вносят Международные научно-образовательные лаборатории ТПУ, в том числе две лаборатории под руководством приглашенных профессоров Т.И. Сигфуссона (Исландия) и М. Кренинга (Германия), открытые в рамках постановления Правительства РФ №220 от 09.04.2010 г. В 2011 году на базе ТПУ совместно с холдингом СИБУР открыта Международная научно-образовательная лаборатория терморезистивных полимеров под руководством приглашенного специалиста Дирка Верваке (Бельгия). Необходимо также отметить Центр подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела «Petroleum Learning Centre», созданный совместно с одним из ведущих мировых центров подготовки специалистов по нефтяному инжинирингу — университетом Heriot-Watt (г. Эдинбург, Великобритания).

Заинтересованность ТПУ в трансфере знаний и технологий обуславливается следующим:

- Привлечением дополнительных внебюджетных средств: лицензионные отчисления предприятий (роялти); дивиденды от доли в уставном капитале МИП; оплата дополнительных образовательных услуг.

- Созданием новых рабочих мест, трудоустройством выпускников и непрерывным повышением квалификации сотрудников при взаимодействии с реальным сектором экономики.
- Увеличением объемов научно-исследовательских работ и услуг: заключение хозяйственных договоров на выполнение НИОКР; проведение научных исследований студентами, в том числе при выполнении выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций по тематике промышленных предприятий; выполнение производственного заказа.

Литература

1. Чубик П.С., Крючков Ю.Ю., Соловьев М.А. Система элитного технического образования как элемент инновационной инженерной подготовки // Томский политехник. 2005, №11. С. 16–22.
2. Чучалин А.И., Замятин А.В., Соловьев М.А. Стандарт основной образовательной программы в системе менеджмента качества Томского политехнического университета // Вестник высшей школы «Alma Mater». 2008, №6. С. 25–29.
3. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ) // Сборник нормативно-производственных материалов, под ред. А.И. Чучалина. Томск: Изд-во Томского политехнического университета. 2012. 197 с.
4. <http://www.tpu.ru> Национальный исследовательский Томский политехнический университет.
5. <http://www.ac-rae.ru> Аккредитационный центр Ассоциации инженерного образования России.
6. <http://www.enaee.eu> Европейская сеть аккредитации инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE).
7. <http://www.feani.org> Европейская федерация национальных инженерных ассоциаций (European Federation of National Engineering Associations, FEANI).
8. Чубик П.С., Чучалин А.И., Замятин А.В. Нормативно-организационные документы системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров в Российском регистре Инженеров АПЕС и международном АПЕС Engineer Register. Изд-во ТПУ. Томск, 2010. 80 с.
9. <http://www.ApecRegister.tpu.ru> Российский регистр инженеров, сертифицированных по международным стандартам АПЕС Engineer Register.
10. <http://www.ieagrements.org/APEC/signatories.cfm> Международный регистр инженеров, сертифицированных по стандартам АПЕС Engineer Register.
11. Власов В.А., Байдали С.А., Козырев М.М. Инновационная инфраструктура ТПУ как комплексная система проведения научных исследований, создания технологий и подготовки кадров для организации высокотехнологичных производств в области энерго- и ресурсоэффективности // Инновации. 2012, №7. С. 6–12.

Innovations in academic and research activities of the National Research Tomsk Polytechnic University

P.S. Chubik, Prof., DSc, Rector of Tomsk Polytechnic University

A.I. Chuchalin, Prof., DSc, Vice-Rector for Academic and International Affairs

V.A. Vlasov, Prof., DSc, Vice-Rector for Research and Innovations

The article describes the main innovative approaches to the development of educational and research activities of the National Research University on the example of Tomsk Polytechnic University.

Keywords: innovation infrastructure, small innovative companies, high-tech production, resource efficiency, elite technical education, innovative engineering activities, designing educational programs.