

УДК 378

Опыт внедрения практико-ориентированного обучения по инженерным направлениям подготовки в Южном федеральном университете

Южный федеральный университет
С.Г. Грищенко, Н.Н. Кисель

В работе описан опыт внедрения практико-ориентированного обучения по инженерным направлениям подготовки в Южном федеральном университете. При реализации инновационных образовательных программ определены направления практико-ориентированного обучения. Научно-исследовательская деятельность студентов, нацеленная на решение актуальных прикладных задач, является основным направлением инженерной подготовки.

Ключевые слова: высшее образование, практико-ориентированное обучение, инновационные образовательные программы, компетентностный подход, взаимодействие с работодателем.

Key words: higher education, practice-oriented training, innovative educational program, competence approach, interaction with the employer.

Государство после присоединения России к Болонской конвенции в своих основополагающих документах нацеливает вузы на подготовку квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, удовлетворению потребностей личности в получении соответствующего образования.

Современные передовые тенденции развития высшего образования базируются на том, что объем информации, которой владеет наша цивилизация, удваивается каждые пять лет. Поэтому инновационное образование в лучших своих образцах ориентировано не столько на передачу знаний, которые постоянно устаревают, сколько на овладение базовыми компетенциями, позволяющими затем приобрести знания самостоятель-

но как во время обучения в вузе, так и в течение всей жизни. Именно поэтому инновационное образование должно быть связано с практикой более тесно, чем традиционное. Помимо освоения знаний не менее важным становится освоение техник и приемов, с помощью которых можно получать, перерабатывать и использовать новую информацию. Знания при этом осваиваются применительно к тем умениям, которыми овладевают студенты в рамках инновационных практико-ориентированных образовательных программ.

В связи с возросшей потребностью реального сектора экономики России в инженерных кадрах высокой квалификации к подготовке студентов технических специальностей вузов предъявляются все более жесткие требования, как со стороны работодателей, так и стороны государства и самих студентов. Наряду с высоким теоретическим уровнем традиционного российского образования всеми сторонами рынка труда отмечается недостаточная практическая направленность обучения, оторванность получае-

мых в вузе фундаментальных знаний от их реального применения на практике.

Внедрение рыночных отношений в российской экономике привело к существенному изменению механизмов взаимодействия предприятий и вузов. Вузы и бизнес в настоящее время оперируют разными понятиями в подходе об участии бизнес-сообщества в подготовке кадров с высшим образованием. Позиция одной стороны заключается в том, что вузы готовят специалистов, не удовлетворяющих требованиям бизнеса, другой – что бизнес некомпетентен в вопросах организации учебного процесса. По причине замкнутости вузов для бизнеса предприятия не знают, какого специалиста берут на работу, какие квалификации, навыки, компетенции приобрел выпускник за время обучения в вузе. В этом состоит глубокое противоречие между системой профессионального образования и бизнесом, требующим от выпускника вуза на рынке труда не сами по себе знания, а способность специалиста применять их на практике в реальных условиях конкретного предприятия.

Для разрешения этого противоречия, вызванного необходимостью приведения профессионального образования в соответствие с реальными потребностями экономики, государством предпринимаются конкретные шаги по участию работодателей в разработке содержания образовательных программ и их общественно-профессиональной аккредитации, по льготному налогообложению предприятий, участвующих в создании на базе вузов и сопровождении деятельности научно-технических центров, технопарков и других инновационных структур, по финансированию государственных программ поддержки совместных научно-технических проектов вузов и промышленных предприятий и по другим направлениям.

Внедрение практико-ориентированного подхода в университетах зарубежных стран и России становится конку-

рентным преимуществом таких вузов на рынках образовательных услуг и труда в борьбе за одаренных абитуриентов и стратегических партнеров-работодателей.

В мировой практике применяются различные формы реализации практико-ориентированного подхода [1, с.1-2], эффективность которых зависит от направления подготовки специалиста:

- формирование профессионального опыта студентов путем их погружения в профессиональную среду при прохождении учебной, технологической, производственной и преддипломной практики;
- применение профессионально-ориентированных технологий обучения, направленных на формирование у будущих специалистов значимых для профессиональной деятельности знаний, умений, навыков;
- использование профессионально-направленного (контекстного) изучения студентами профильных и непрофильных дисциплин;
- внедрение деятельностно-компетентностного подхода в практико-ориентированном обучении, основанного в формировании профессионально и социально значимых компетенций в ходе получения студентами знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности.

В данной статье рассматривается вопрос об опыте внедрения практико-ориентированного обучения по техническим направлениям подготовки в Инженерно-технологической академии Южного федерального университета.

Инженерно-технологической академия Южного федерального университета (до 2006 года Таганрогский государственный радиотехнический университет, до 1993 года Таганрогский радиотехнический институт) по организа-

ционной структуре представляет собой учебно-научно-производственный комплекс, в который входят учебно-научные институты (Институт радиотехнических систем и управления, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения, Институт управления в экономических, экологических и социальных системах), научно-исследовательские подразделения (НИИ многопроцессорных вычислительных систем, НИИ робототехники и процессов управления, НКБ моделирующих и управляющих структур, НКБ цифровой обработки сигналов, Особое конструкторское бюро «РИТМ», Научно-технический центр «Техноцентр», Научно-технический центр «Интех» и другие), научно-инновационные структуры (центры коллективного пользования, научно-образовательные центры, проблемные лаборатории, малые инновационные предприятия и другие).

Фактами международного признания уровня предоставляемых образовательных услуг Южного федерального университета является аккредитация (эквивалентизация) ряда инженерных программ Аккредитационной комиссией США в области техники и технологий (ABET) и Ассоциацией инженерного образования России (АИОР).

Достижения Инженерно-технологической академии в области научной деятельности определяются объемами выполняемых ежегодно НИОКР, который в настоящее время существенно превосходит объем финансирования образовательной деятельности из федерального бюджета. Признанием на федеральном уровне эффективности научных и академических исследований являются победы в конкурсе по отбору образовательных учреждений высшего профессионального образования, внедряющих инновационные образовательные программы (2006 г.), в конкурсах по Постановлению Правительства Российской

Федерации от 02.08.2009 г. № 217 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) интеллектуальной деятельности», Постановлению Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства» и от 09.04.2010 г. № 219 «Развитие инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования».

На основе сложившегося современного учебно-научно-производственно-инновационного комплекса, базирующегося на неразрывной взаимосвязи фундаментального и прикладного образования, происходит интенсивное насыщение учебного процесса реальными научными и практическими задачами, возникающими в связи с потребностями рынка, бизнеса, работодателей и конкретных заказчиков. Такая организационная структура вуза выстроена с целью максимального вовлечения студентов в научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую и инновационную деятельность. Научные и инновационные структуры являются площадками для прохождения студентами учебной, технологической, производственной и преддипломной практики, выполнения лабораторных практикумов на современном производственном и технологическом оборудовании и программном обеспечении этих подразделений. По результатам прохождения практик в научных подразделениях вуза руководством этих подразделений решаются вопросы профессиональной занятости

наиболее одаренных и мотивированных студентов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских отделах этих предприятий в соответствии с профилем их обучения уже во время обучения. Разрабатываются индивидуальные планы обучения студентов, в вариативную часть которых включаются дисциплины, запрашиваемые работодателями, для углубленного или междисциплинарного изучения вопросов, необходимых студенту для успешной работы.

Внешняя научно-производственная среда для прохождения практик включает в себя более пятидесяти крупных предприятий, с которыми заключены договоры о стратегическом сотрудничестве и партнерстве, трудоустройстве, прохождении технологических, производственных и других видов практик, технической и информационной поддержке, именованным стипендиальным программам для студентов и других формах взаимодействия в деле подготовки высококвалифицированных, «заточенных» под интересы этих предприятий кадров.

Выпускники технических специальностей и направлений подготовки вуза составляют серьезную конкуренцию другим претендентам при трудоустройстве, поскольку в процессе обучения они получают навыки реальной практической работы при выполнении лабораторных и практических работ, курсовых проектов, студенческих научных исследований, прохождении технологических и производственных практик благодаря обучению по практико-ориентированному образовательному программам.

На предварительном этапе разработки практико-ориентированных образовательных программ собрана информация от предприятий-стратегических партнеров Южного федерального университета о компетенциях, которыми должен обладать выпускник вуза по инженерным направлениям подготовки при трудоустройстве и успешной работе на предприятии. Предприятия поддер-

жали работу университета по внедрению инновационных технологий в научно-образовательную среду университета по новым направлениям подготовки и специальностям, а также научным специальностям аспирантуры. Выработка компетенций для технических специальностей и направлений подготовки Южного федерального университета решаются совместно с организованными представительствами предприятий.

Положительной особенностью Федеральных государственных образовательных стандартов является наличие большой вариативной части, которая позволяет более гибко формировать основные образовательные программы, актуализировать их содержание с учетом запросов предприятий-работодателей.

На основных этапах выполнения работы по разработке новых основных образовательных программ по инженерным направлениям на основе компетентностного подхода проведены следующие мероприятия, направленные на создание инновационной образовательной среды подготовки высококвалифицированных кадров:

- разработка анкет для работодателей, выпускников, экспертов;
- проведение и обработка результатов анкетирования работодателей, выпускников, экспертов;
- разработка методики предсказания тех компетенций, которые отвечают будущим (возникающим) потребностям рынка труда;
- разработка критериев уровневой дифференциации компетенций (бакалавр, специалист, магистр, аспирант);
- выработка классификаций, соответствующих компетенций для уровней бакалавр, специалист, магистр, аспирант);
- разработка принципов и методик реализации кредитно-модульной структуры основных образователь-

- ных программ и системы зачетных единиц;
- разработка основных образовательных программ подготовки бакалавров, специалистов, магистров, аспирантов;
- разработка учебно-методических комплексов по основным образовательным программам подготовки бакалавров, специалистов, магистров, аспирантов;
- разработка новых программ переподготовки, повышения квалификации;
- разработка мультимедийных лекций с применением интерактивных электронных досок, учебно-методических пособий для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ специалистов, бакалавров, магистров и аспирантов с привлечением современной аппаратуры и оборудования, приобретенного в рамках модернизации материально-технической базы Южного федерального университета;
- разработка курсов лекций, учебных и учебно-методических пособий для выполнения практических и домашних работ специалистов, бакалавров, магистров с привлечением современной аппаратуры и оборудования, приобретенного в рамках модернизации материально-технической базы Южного федерального университета;
- разработка электронной библиотечной системы, состоящей из электронных конспектов лекций, методических пособий по проведению лабораторных работ и практических занятий, задачников, решебников, видеокурсов лекций по дисциплинам учебного плана для студентов очной заочной, очно-заочной форм обучения, дистанци-

онных и сетевых технологий обучения;

- разработка виртуальных лабораторно-исследовательских практикумов.

В процессе всего времени обучения у студентов формируется мотивация приобретения профессиональных компетенций посредством привлечения их к следующим формам студенческой научной деятельности:

- учебно-исследовательская работа (обзоры научно-технической литературы по заданной проблематике, анализ, теоретически обоснованное решение);
- научно-исследовательская работа (теоретическое решение, компьютерное моделирование, планирование эксперимента, постановка эксперимента, обработка результатов);
- плановая научно-исследовательская работа (постановка задачи, теоретическое решение, имитационное моделирование, выполнение стандартных экспериментальных исследований, обработка результатов, постановка и выполнение нестандартных исследований, решение задач синтеза).

Целями научно-исследовательской работы студентов являются:

- получение компетенций, связанных с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- приобретение студентами навыков применения полученных знаний для решения конкретных практических задач;
- развитие творческого мышления и способности синтезировать решение поисковых задач.

Сочетание базовой фундаментальной подготовки с практико-ориентированной научно-исследовательской работой студентов является основой

инновационной системы подготовки выпускников, обладающих не только необходимым объемом знаний, но навыками самостоятельного решения новых научно-технических задач, подготовленных к работе над проектом в команде, способных в короткое время перестроиться на работу в смежной области знаний и техники.

Исследовательская работа студентов, выполняемая в рамках хозяйственных договоров с предприятиями промышленности и научно-исследовательскими организациями, может носить характер междисциплинарного сквозного проектирования, в основу которого положено выполнение комплексных курсовых проектов, предусмотренных индивидуальным учебным планом студента, начиная с простых задач, формулируемых на младших курсах, и заканчивая решением и практической реализацией сложных системных научных проблем при выполнении дипломного проекта.

Практико-ориентированное обучение по программам подготовки специалиста, бакалавра, магистра, послевузовского образования реализуется через образованные инновационные структуры (научно-образовательные центры, центры коллективного пользования, малые инновационные предприятия и др.). Например, в Научно-техническом центре «Техноцентр» к работам по Постановлению Правительства Российской Федерации от 09.04.2010 г. № 218 подключено большое количество студентов, магистрантов и аспирантов, изъявивших желание получить компетенции в области разработки и технологии производства сложных современных радиоэлектронных устройств. В результате численность студентов, участвовавших в работах, составила:

- в работе «Создание высокотехнологичного производства по изготовлению информационно-телекоммуникационных комплексов

спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS/Galileo» (срок реализации 2010-2012 гг.) – 160 студентов и 23 аспиранта;

- в работе «Создание высокотехнологичного производства для изготовления комплексных реконфигурируемых систем высокоточного позиционирования объектов на основе спутниковых систем навигации, локальных сетей лазерных и СВЧ маяков и МЭМС технологии» (срок реализации 2013-2015 гг.) – 120 студентов и 20 аспирантов;
- в работе «Создание высокотехнологичного производства по изготовлению мобильного многофункционального аппаратно-программного комплекса длительного кардиомониторирования и эргометрии» (срок реализации 2013-2015 гг.) – 100 студентов и 15 аспирантов.

В интересах предприятия наукоемкого бизнеса ОАО «НКБ Вычислительные системы» научно-образовательный центр системных технологий проектирования проводит обучение по 2 магистерским программам с использованием современных технологий преподавания и организации учебного процесса, систем автоматизированного проектирования сложных радиоэлектронных устройств.

Другим примером тесного взаимодействия Южного федерального университета и предприятия телекоммуникационной отрасли ООО НПП «СПЕЦСТРОЙ-СВЯЗЬ» явилось открытие в 2005 г. подготовки студентов по специальности «Сети связи и системы коммутации» и направлению «Телекоммуникации». Предприятие оборудовало в университете лабораторию «Телекоммуникации» на базе мультисервисной телекоммуникационной платформы «Протон-ССС» и участвовало в разработке основной образовательной программы по направлению прикладного бакалавриата «Инфокоммуникационные технологии и систе-

мы связи». На оборудовании компании ООО НПП «СПЕЦСТРОЙ-СВЯЗЬ» проводятся лабораторные практикумы по дисциплинам, которые были включены в учебный план по заказу предприятия:

- «Проектирование оборудования абонентского доступа»;
- «Системы радиодоступа»;
- «Аппаратура передачи данных. IP-шлюзы»;
- «Технологии измерений в электро-связи»;
- «Практическая телефония»
- «Системы и сети связи» и др.

Совместно с предприятием проводятся курсовое проектирование, научно-исследовательская работа студентов, дипломное проектирование.

Располагая богатым опытом взаимодействия с промышленными предприятиями и выполняя Распоряжение Председателя Правительства Российской Федерации от 30.04.2014 г. № 722-р, в котором утвержден «План мероприятий («дорожная карта») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» в части «Совершенствование

структуры образовательных программ» [2, с. 50-57] в 2014 г. Южным федеральным университетом произведен прием на первый курс по образовательным программам прикладного бакалавриата по инженерным направлениям «Радиотехника», «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». В соответствии с Распоряжением до разработки и утверждения федеральных образовательных стандартов по прикладному бакалавриату в 2014 г. производится пилотная апробация разработанных в университете образовательных программ по указанным направлениям.

Таким образом, по мнению авторов в практико-ориентированной подготовке студентов вузов научно-исследовательская деятельность студентов, нацеленная на решение актуальных прикладных задач, поставленных перед вузами технической направленности работодателями, является основным фактором, определяющим устойчивый спрос на таких выпускников со стороны предприятий наукоемкого бизнеса, определяющих инновационное направление развития страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полисадов, С.С. Практико-ориентированное обучение в вузе [Электронный ресурс] // Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы: тр. I Всерос. науч. метод. конф., Томск, 20-21 марта 2014 г. – Томск, 2014. – [4 с.]. – URL: http://portal.tpu.ru:7777/f_dite/conf/2014/2/c2_Polisadov.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.11.2014).
2. Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки. План мероприятий («дорожная карта») [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 30 апр. 2014 г. № 722-р. – Электрон. текстовые дан. – Доступ из информ. – справоч. системы «Кодекс».

УДК 378

Учебное инженерное проектирование: НОВЫЕ ПОДХОДЫ

Волгоградский государственный технический университет
Р.М. Петрунёва, В.Д. Васильева

В статье рассмотрены проблемы проектной подготовки бакалавриата в области техники и технологий, пути ее совершенствования в соответствии с международными стандартами.

Ключевые слова: проектная подготовка, учебное инженерное проектирование, полидисциплинарная экспертиза инженерно-проектировочных решений.

Key words: project training, educational engineering projection, polydisciplinary examination of engineering-designing decisions.

Переход системы высшего профессионального образования (ВПО) на федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) третьего поколения внес определенные коррективы в образовательную программу подготовки специалистов с высшим техническим образованием и, прежде всего, в ее проектную часть. Наряду с уменьшением количества часов, отводимых на изучение основ проектирования в рамках отдельной дисциплины, практически из учебного процесса исчезло такое дидактическое явление как междисциплинарный курсовой проект (МДКП). Из учебных планов подготовки бакалавров выпал системообразующий компонент образовательного процесса, интегрирующий ранее полученные студентами естественнонаучные, математические, технические и другие знания и внедряющий их в инженерное дело, моделирующий реальную профессиональную деятельность инженера. Заменить выполнение полноценного междисциплинарного проекта не может и выпускная работа бакалавра, включающая только отдельные элементы проектной работы: анализ поставленной преподавателем проблемы (литературный обзор), выбор пути решения поставленной задачи и конкретизацию решения (выполнение некоторых расчетов, проведение эксперимента).

В итоге бакалавр по направлению «Техника и технология», являясь выпускником первой ступени высшего инженерного образования, не может овладеть в полной мере методологией и всем арсеналом средств инженерного проектирования, что не позволяет назвать его инженером в нашем привычном понимании, а вынуждает фактически уравнивать его в квалификации с выпускниками системы среднего профессионального образования [1].

Следует отметить, что проблемы качества подготовки инженерных кадров не являются чисто российскими. Так, например, на состоявшемся в 2014 году третьем Международном форуме по инженерному образованию в Индианаполисе затрагивалась тема неудовлетворенности работодателей качеством выпускников технических вузов, которые не готовы к работе в современных условиях и не обладают необходимыми компетенциями [2]. При этом, как было отмечено, работодатели выдвигают очень высокие требования к молодым специалистам: промышленным предприятиям необходим выпускник, обладающий качествами и проектного менеджера, и специалиста в своей профессиональной области, и ученого-исследователя, и инженера-проектировщика, и талантливого руководителя, имеющего коммуникатив-



Р.М. Петрунёва



В.Д. Васильева