

УДК 378.14

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО НЕРАЗРУШАЮЩЕМУ КОНТРОЛЮ В БЕЛОРУССКО- РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

С. С. СЕРГЕЕВ

ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»
Могилев, Беларусь

UDC 378.14

PRACTIS-FOCUSED TRAINING OF PERSONNEL IN NON- DESTRUCTIVE TESTING IN THE BELARUSSIAN-RUSSIAN UNIVERSITY

S. S. SERGEEV

Аннотация

Описаны особенности организации и опыт практико-ориентированной подготовки специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике на кафедре «Физические методы контроля» в Белорусско-Российском университете. Приведены цели и задачи практико-ориентированного образования и показана сущность деятельностно-компетентного подхода. Отражены особенности организации сквозного проектирования, государственного экзамена, дипломного проектирования и практик студентов.

Ключевые слова:

практико-ориентированная подготовка, компетенция, сквозное проектирование, образовательный стандарт.

Abstract

Features of the organization and experience of practis-focused training of specialists in non-destructive testing and technical diagnostics at the Department of Physical Methods of Control at the Belarusian-Russian University are described. The goals and objectives of practis-focused education are given and the essence of the activity-competence approach is shown. The features of the organization of end-to-end design, state examination, thesis design and student practices are reflected.

Key words:

practis-focused training, competences, cross-cutting design, educational standard.

Одной из основных проблем образования в нашей республике эксперты называют значительные трудности выпускника, овладевшего набором теоретических знаний, в их практической реализации. Об этом же говорят итоги анкетирования студентов, которые первоочередной потребностью считают умение и способность решать практические задачи и проблемы. Наличие диплома об образовании не гарантирует занятости, выпускник вынужден переучиваться, доучиваться на рабочем месте. Сегодня работодатель желает видеть молодого специалиста не только вооруженного наборо-



ром знаний и умений, но и способного применять их в различных производственных ситуациях, ставить задачи, находить их оптимальное практическое решение, нести ответственность за свою деятельность и действия членов команды, с которыми ему предстоит работать.

В новых образовательных стандартах, по которым сегодня ведется подготовка специалистов, сформулированы все виды профессиональной деятельности и выделены составляющие их профессиональной компетентности: проектная, производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская и инновационная. К огромному сожалению, в нашей республике отсутствуют профессиональные стандарты, поэтому, как правило, перечень компетенций, в том числе и профессиональных, формируют сами вузы, осуществляющие подготовку специалистов, без участия работодателей. Например, в России в настоящее время утверждено более трехсот профессиональных стандартов по различным видам деятельности, в том числе и по неразрушающему контролю, которые целесообразно использовать в качестве основы для сопряжения с образовательными стандартами всех уровней, для формирования программ обучения в системе дополнительного профессионального образования. Они позволяют работодателям на языке компетенций (знаний, умений, навыков и опыта деятельности) по уровням квалификации взаимодействовать с образовательными организациями. Наличие актуальных (действующих) национальных профессиональных стандартов в определенной области экономической деятельности или по конкретной профессии является важным основанием для использования их как базы при формировании содержания образования по соответствующей специальности профессионального образования. Строго говоря, разработчики программ профессионального образования обязаны следовать требованиям действующего национального профессионального стандарта, поскольку он отражает актуальные запросы консолидированных работодателей, а не отдельных представителей предприятий, с которыми организовано взаимодействие вуза.

Повышению профессиональной компетентности студента способствует междисциплинарная интеграция в обучении, под которой понимается целенаправленное усиление междисциплинарных связей в условиях сохранения теоретической и практической целостности учебных дисциплин, то есть применение знаний по одной дисциплине при изучении другой. Первые два курса обучения оказывают огромное влияние на приобретение базисных знаний. Именно в первые два года в процесс обучения вводятся дисциплины общепрофессионального цикла, которые ориентируют студента в выбранной профессии, вносят свой вклад в формирование и становление основных профессиональных компетентностей специалиста. Такими дисциплинами из общепрофессионального цикла по специальности 1-540102 – «Методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов» являются: инженерная графика, теоретические основы электротехники, механика материалов и конструкций, материаловедение, техноло-



гия конструкционных материалов, метрология, основы стандартизации, детали приборов и другие. Данные дисциплины направлены на приобретение студентами знаний об общих правилах выполнения чертежей, о физических полях, об электротехнических элементах и законах, принципах работы механизмов и систем, о технологии получения и обработки материалов, о методах и средствах измерения, о расчетах типовых элементов конструкций машин и механизмов. Эти знания представляют собой традиционную профессиональную компетенцию, которая является основой деятельности специалиста в области контроля качества и диагностики. Данные дисциплины выступают как связующее звено со специальными дисциплинами, включенными в программу старших курсов. Таким образом, можно говорить о важности данного цикла. В данном случае прослеживаются междисциплинарные связи, которые мы понимаем как применение знаний по одной дисциплине при изучении другой. При этом обеспечиваются сквозные линии в содержании обучения, то есть создаются условия для осуществления преемственности между дисциплинами всего цикла обучения. Междисциплинарные компетентности существенно повышают готовность студента к будущей работе.

В сегодняшних условиях, при подготовке специалистов высшего профессионального образования, все более востребован индивидуальный практико-ориентированный подход к обучению, который обеспечивает в образовательных моделях реализацию и более широкое использование компетентного подхода, что связано с расширением образовательного пространства в рамках реализации Болонского процесса. Результаты образования, выраженные на языке компетенций – это путь к расширению академического и профессионального признания и мобильности, к увеличению сопоставимости и совместимости дипломов и квалификаций. В нашей республике реализация компетентного подхода может выступить дополнительным фактором поддержания единого образовательного, профессионально-квалификационного и культурно-ценностного пространства с соседними странами.

Для инженерного образования переход к практико-ориентированной подготовке представляется крайне актуальным. Целью практико-ориентированного образования является подготовка специалистов высокой квалификации, обладающих набором академических, профессиональных и социально-личностных компетенций, востребованных на рынке труда и способных в короткий период времени адаптироваться к условиям конкретного рабочего места.

При этом основными задачами практико-ориентированного образования являются:

– эффективное взаимодействие с организациями-заказчиками кадров, выявление набора компетенций, востребованных на современном рынке труда, вовлечение организаций и их высококвалифицированных сотрудников в образовательный процесс;

- разработка и актуализация образовательных программ на основе мониторинга рынка труда и прогнозирования компетентностной модели специалиста;

- повышение внутренней и внешней мобильности субъектов образовательного процесса, внедрение передового опыта в создание практико-ориентированной образовательной среды;

- повышение конкурентоспособности выпускников за счет оптимального сочетания фундаментального и практико-ориентированного образования;

- развитие методологической и инновационной культуры преподавателей и сотрудников, совершенствование их профессиональной компетентности, необходимой для реализации принципов практико-ориентированного образования.

Определяющую роль для качества выпускников играет этап проектирования практико-ориентированных образовательных программ, который включает:

- создание системы взаимодействия с учреждениями общего среднего, среднего специального и профессионально-технического образования для обеспечения качества подготовки абитуриентов университета, создания стабильного контингента;

- организация проектирования и разработки образовательных программ совместно с организациями и предприятиями-заказчиками кадров;

- обновление перечня и содержания дисциплин компонента учреждения образования и дисциплин специализации в учебных планах в соответствии с актуальными и прогнозируемыми потребностями профессиональной сферы;

- предоставление возможности студентам получить, в ходе освоения образовательных программ высшего образования, рабочую профессию или иную квалификацию уровня среднего специального или профессионально-технического образования.

Существенная роль отводится совершенствованию профессиональной компетентности преподавателей и сотрудников университета. Для этого должно быть реализовано:

- изучение, разработка и внедрение практико-ориентированных форм и методов обучения;

- организация целенаправленного обучения преподавателей современным практико-ориентированным технологиям обучения;

- направление преподавателей выпускающих кафедр в организации-заказчики кадров по профилю деятельности с целью усвоения передового опыта практической деятельности в соответствующей сфере;

- привлечение к участию в программе «Приглашенный профессор» выдающихся специалистов-практиков, имеющих признанные достижения в области своей профессиональной деятельности, с целью передачи опыта как студентам, так и преподавателям университета.



На сегодняшний день выделяют три основных подхода, которые отличаются как степенью охвата элементов образовательного процесса, так и функциями студентов и преподавателей в системе практико-ориентированного обучения.

Наиболее узкий подход связывает практико-ориентированное обучение с формированием профессионального опыта студентов при погружении их в профессиональную среду в ходе учебной, производственной и преддипломной практики. Второй подход, при практико-ориентированном обучении предполагает использование профессионально-ориентированных технологий обучения и методик моделирования фрагментов будущей профессиональной деятельности на основе использования возможностей контекстного изучения профильных и непрофильных дисциплин. Наконец, в соответствии с третьим, наиболее широким подходом, практико-ориентированное образование должно быть направлено на приобретение кроме знаний, умений, навыков – опыта практической деятельности с целью достижения профессионально и социально значимых компетентностей. Это обеспечивает вовлечение студентов в работу и их активность, сравнимую с активностью преподавателя. Мотивация к изучению теоретического материала идёт от потребности в решении практической задачи. Данная разновидность практико-ориентированного подхода является деятельностно-компетентностным подходом.

Таким образом, для построения практико-ориентированного образования необходим новый, деятельностно-компетентностный подход.

Поиск путей повышения качества подготовки специалистов к практической профессиональной деятельности и формирование профессиональных компетенций у будущих специалистов привел к созданию таких технологий в обучении, которые моделируют профессиональную деятельность студентов в учебном процессе. Имитация студентами профессиональной деятельности в ходе решения учебных задач, как правило, обеспечивает овладение необходимыми профессиональными знаниями и навыками. Кроме того, наличие современной лабораторной базы, выполнение лабораторных работ, в том числе и, в первую очередь, исследовательской направленности, а также проведение части работ в лабораториях предприятий, что практикуется на кафедре «Физические методы контроля», способствуют совершенствованию процесса формирования профессиональных компетенций и закладывает основы для формирования научно-технического мышления студентов. Для эффективного формирования профессиональных компетенций будущих специалистов технических специальностей необходимо глубокое погружение в техническую инженерную среду за счёт: внедрения в учебный процесс технологий, имитирующих будущую профессиональную деятельность; сотрудничества с передовыми предприятиями соответствующего профиля; проведения всех видов практик на производстве; использования знаний, полученных на предприятиях в реальном курсовом и дипломном проектировании.



Сегодня при подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием необходимо строить учебный процесс так, чтобы он был максимально приближен к будущей практической деятельности выпускников, в значительной степени ориентирован на конкретные нужды производства. Вузы должны уделять больше внимания и выделять больше учебного времени в своих рабочих учебных планах не для лекционных занятий, а для практической подготовки студентов за счет часов, отводимых на лабораторные работы, производственную практику и научно-исследовательскую работу.

Одним из важнейших путей учебной мотивации студентов является развитие у них интереса к изучаемой дисциплине и ко всему процессу обучения в целом. Если перед студентом все время ставить посильные задачи и давать пути их решения, у него будет создаваться ощущение собственного роста. Особенно важно в этом случае, чтобы студент получал значимый для него конечный результат задачи, эксперимента или проектного решения. Серьезное внимание должно быть уделено развитию творческих способностей студентов. Достижение этой цели обеспечивается соответствующей технологией обучения. Поэтому переход к решению субъективно-творческих задач должен осуществляться постепенно, по мере повышения образовательного потенциала студентов.

Важное место в овладении навыками применения теории занимают курсовые проекты и работы. Требования к объему и содержанию проектирования должны вытекать из реального фонда времени, отведенного в учебном плане. Поскольку этот фонд, как правило, невелик, студенты могут лишь выполнить расчет по типовой методике и оформить записку. Для повышения творческой направленности проектирования существуют и реализуются два пути: выдача комплексных проектов и работ на группу студентов (2–3 чел.); объединение курсового проектирования по нескольким дисциплинам и увязка его с тематикой НИРС. Такие сквозные работы являются хорошей базой для дипломного проектирования и обеспечивают выполнение законченной разработки. Учебный план по специальности 1-540102 составлен таким образом, что достаточно четко прослеживаются междисциплинарные связи в виде сквозных модулей, в рамках которых реализуются проектирование и разработки.

Эффективность сквозного проектирования можно рассматривать в нескольких аспектах. Непрерывное накопление знаний по основным направлениям подготовки специалиста. Постепенное наращивание объема работ и результатов исследований и их совершенствование и адаптация к конкретным объектам контроля и управления. Сквозное проектирование создает хорошую мотивацию и стимулирование для студентов.

Перспективной видится ситуация, при которой часть курсовых и дипломных проектов будет выполняться по заказам предприятий и организаций-потребителей выпускников вузов. Желательно, чтобы при выполнении курсовых и дипломных проектов – студенты различных направлений и





специальностей объединялись бы в творческие и рабочие группы. Вся работа над такими «комплексными» проектами должна быть направлена на получение конкретного конечного результата и проводиться в рамках научно-исследовательских работ, финансируемых промышленными предприятиями и организациями, на которых в дальнейшем будут работать молодые специалисты. Безусловно, эта проблема очень сложная с точки зрения решения организационных и правовых вопросов.

Уровень подготовки выпускников к профессиональной деятельности проверяется в процессе государственного экзамена по специальности, а также в ходе дипломного проектирования и защиты проекта.

Госэкзамен организован на кафедре «Физические методы контроля» как практико-ориентированный и проводится в условиях, приближенных к реальным. Практико-ориентированный государственный экзамен проверяет готовность выпускника осуществлять на реальном объекте будущей профессиональной деятельности или на модели такого объекта производственные функции, которые невозможно оценить методом стандартизованного тестирования. Целью практико-ориентированного государственного экзамена является оценивание качества разрешения выпускником типовых задач деятельности и демонстрация соответствующих умений и навыков в условиях, приближенных к реальным. Содержание практико-ориентированного государственного экзамена формируется в соответствии с образовательным стандартом по специальности с учетом профессиональных компетентностных требований к выпускнику. При этом каждому студенту предлагается решить конкретную комплексную профессиональную задачу, максимально приближенную к реальным производственным условиям. Серьезное внимание при подготовке к экзамену уделяется созданию сервисного обеспечения, которое формируют сами студенты, используя информационные фонды кафедры, университетской библиотеки и Internet. Для подготовки к комплексному государственному экзамену студентам предоставляется две недели, в течение которых проводятся практико-ориентированные занятия и консультации по различным видам неразрушающего контроля и диагностики.

Тематика дипломных проектов определяется и формируется на основе заказов предприятий и тематики НИР кафедры и представляет совокупность производственных и учебных задач. В основном все проекты являются итогом 2-х, 3-х летней работы студентов в выбранном направлении. Научно-технический уровень проектов достаточно высокий, а тематика актуальна и соответствует современному уровню развития техники и технологии. Во всех проектах студентами применяются методы математического и физического моделирования. В дипломных проектах рассматриваются практически все виды неразрушающего контроля и технической диагностики, которые наиболее широко используются в нашей республике: ультразвуковой механизированный и автоматизированный контроль; радиационные и магнитные методы контроля материалов и сварных соединений;

оптический, тепловой и радиоволновой контроль материалов и изделий; контроль герметичности труб и емкостей методами течеискания; оптические методы обработки изображений.

В большинстве проектов студентами представляются конструкторские разработки новых устройств, приборов и систем неразрушающего контроля.

Тематика курсового и дипломного проектирования соответствует профилю подготовки специалистов. Содержание тем проектов строится на фактическом материале предприятий и результатах научной работы кафедры, отличается реальностью и актуальностью.

Методическое обеспечение дипломного проектирования представляет собой совокупность методических указаний и электронных пакетов и включает:

- методические указания к дипломному проектированию (структура и правила оформления проектов);
- примеры оформления сопровождающих плакатов;
- электронный пакет образцов всех типов чертежей;
- электронный пакет нормативных документов по неразрушающему контролю и диагностике;
- электронный пакет литературных источников для дипломного проектирования.

Часть результатов дипломных проектов, выполненных по заказам предприятий, внедряется в промышленную практику. В 2014 и 2015 гг. дипломные проекты студентов Скворцова А.Ю. и Никитина А.С. были отмечены премией правительства Республики Беларусь, как лучшие в республике в области обеспечения качества.

Лабораторная техническая база кафедры постоянно совершенствуется и обновляется за счет использования для образовательных целей экспериментальных стендов, макетов и установок, созданных в рамках выполнения госбюджетных и хоздоговорных НИР. В течение 2009–2016 гг. в рамках Государственной программы по подготовке кадров для ядерной энергетики Республики Беларусь кафедрой приобретено новое, в т. ч. и уникальное импортное оборудование для учебных лабораторий на сумму более 2 млрд р. Для университета приобретены нормативные документы и учебно-методическая литература по неразрушающему контролю и диагностике, оборудованы 3 мультимедийных класса. При этом учитывались значимость и объемы применения отдельных видов контроля в промышленности. В связи с этим, большинство современного оборудования закуплено по ультразвуковому, магнитному, тепловому, вихретоковому и визуально-оптическому методам.

Приобретенные приборы и системы позволяют студентам реализовывать самые передовые европейские и мировые технологии неразрушающего контроля и технической диагностики на реальных образцах и объектах в лабораториях кафедры. Достаточно отметить, что студенты работают с си-



стемами ультразвукового контроля, позволяющими реализовать технологии фазированных решеток, TOFD-метода, автоматизированной толщинометрии и др. На кафедре «Физические методы контроля» функционируют специализированные учебные лаборатории: «Акустический контроль», «Электромагнитный контроль», «Оптический, тепловой и радиоволновой контроль», «Капиллярный контроль и радиационная дозиметрия», «Контрольно-измерительная техника».

Кафедра активно сотрудничает с ведущими ВУЗами России (СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Национальный исследовательский университет «МЭИ», Санкт-Петербургский горный университет и др.), что позволяет эффективно использовать их положительный опыт и наработки в организации научных исследований, учебного процесса и методическом обеспечении. Кроме того, сотрудничество с НАН Республики Беларусь (на основе долгосрочных договоров) в частности с Институтом прикладной физики НАН Республики Беларусь позволяет эффективно использовать кадровый и научный потенциал институтов для совершенствования подготовки квалифицированных специалистов. Приглашаются ведущие специалисты вузов, предприятий и проектных организаций для чтения лекций, проведения консультаций для слушателей, студентов, магистрантов и аспирантов.

Результаты научных исследований и разработок кафедры широко внедряются и используются в учебном процессе (теория, технология, макеты приборов, установок и систем, программные продукты). Это обеспечивает более эффективную практическую подготовку специалистов. На основе НИР кафедры поставлены специальные учебные дисциплины, а также ряд лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов.

Таким образом, построение процесса практико-ориентированного образования в университете позволяет максимально приблизить содержание и процесс учебной деятельности студентов к их будущей профессии, дает возможность проектировать целостный образовательный процесс, в котором учитываются такие факторы, как специфика учебных дисциплин, особенности и возможности каждого участника образовательного процесса, а также помогает создавать условия для целенаправленного формирования конкурентоспособности будущих специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике.