

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В СИСТЕМЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В статье показана актуальность проблемы профессиональной адаптации выпускников технических вузов. Изложены концепция и организационно-методические основы системы личностно функционально ориентированного обучения. Рассмотрены особенности реализации этой системы при решении задачи значительного сокращения сроков профессиональной адаптации. Обоснованы рекомендации по формированию профессиональных компетенций у студентов и выпускников технических университетов.

В современных условиях на рынке инженерного труда заметно возросли требования к специалистам, и в первую очередь к их способности адаптироваться в условиях рыночных преобразований. В частности, предприятия-работодатели заинтересованы в том, чтобы трудовая адаптация выпускников вузов проходила в максимально сжатые сроки. Выделяется несколько аспектов адаптации – профессиональный, психофизиологический, социально-психологический и организационный.

Опыт показывает, что из всех видов трудовой адаптации наиболее длительной по времени, а чаще всего и наиболее сложной по содержанию для молодых специалистов является профессиональная адаптация. Профессиональная адаптация характеризуется дополнительным освоением профессиональных возможностей (знаний и навыков), а также формированием профессионально значимых качеств личности, положительного отношения к своей работе. Как правило, удовлетворенность трудом наступает при достижении определенных результатов, а последние приходят по мере освоения сотрудником специфики работы на конкретном рабочем месте.

Потребность в такой адаптации обусловлена тем, что при существующей поточно-групповой подготовке специалистов многие выпускники вузов на старте своей профессиональной карьеры не имеют ни достаточных знаний в соответствующей предметно-отраслевой области, ни умений и навыков выполнения конкретных инженерных функций. К тому же у большинства из них в ходе учебы не в полной мере определились профессиональные наклонности, не сформировался потенциал личностных свойств. Все это приводит к необходимости доучивания молодого специалиста на предприятии (на рабочем месте, в учебном центре), а в ряде случаев – к направлению его на стажировку или в

образовательное учреждение дополнительного (послевузовского) профессионального образования. В результате сроки адаптации составляют период от шести месяцев до полутора-двух лет, возрастают суммарные затраты на подготовку специалистов, возникает их неудовлетворенность содержанием инженерного труда из-за несоответствия требований к предлагаемым им функциональным обязанностям уровню их профессиональной подготовки и личностным качествам.

Как уже отмечалось, профессиональная адаптация любого специалиста в значительной мере сводится к формированию у него профессионально значимых качеств и освоению им тех или иных видов инженерной деятельности (приобретению навыков выполнения определенных инженерных функций), связанных со специфическими требованиями рабочего места. Между тем изучение методологических основ организации различных видов инженерной деятельности и приобретение практических навыков выполнения различных инженерных функций вполне возможны еще на этапе обучения студентов в вузе. В этом случае значительная часть проблем, связанных с предстоящей профессиональной адаптацией, может быть решена при подготовке молодых специалистов за счет выбора соответствующей педагогической технологии. Для разрешения возникшего противоречия между требованиями, предъявляемыми к выпускникам предприятиями-работодателями, и недостаточно высоким уровнем подготовленности выпускников к практической профессиональной деятельности предлагается использовать педагогическую технологию личностно функционально ориентированного обучения.

Впервые концепция функционально ориентированной подготовки специалистов была разработана проф. В.Н. Михелькевичем в Куй-

бышевском политехническом институте имени В.В. Куйбышева (ныне – Самарский государственный технический университет) в 1972 году, а ее практическая реализация в деятельности вуза началась с 1975 года [4]. В основу концепции положено представление о том, что объективной первоосновой проявления всего разнообразия инженерных функций является «жизненный цикл» сложных технических изделий (машин, установок, приборов и т. д.). Обращаясь к законам развития техники, можно обнаружить, что любое техническое изделие имеет свой «жизненный цикл», то есть время своего существования, начиная с момента появления замысла, идеи о его создании и кончая его снятием с производства из-за морального старения.

Для «жизненного цикла» сложных технических изделий, производимых в массовых и крупносерийных производствах, можно установить следующие наиболее характерные стадии:

- научные исследования и инженерные разработки по обоснованию идеи, путей и методов создания нового или модернизации существующего изделия;
- конструирование изделия, оптимизация его конструкции по принятым критериям;
- проектирование изделия – создание рабочей документации на его изготовление;
- разработка технологии изготовления изделия, его узлов, модулей, блоков и деталей;
- изготовление узлов, модулей, блоков и деталей изделия в производстве;
- монтаж и сборка изделия;
- наладка, запуск и промышленные испытания изделия;
- эксплуатация изделия, его техническое обслуживание, техническая диагностика, профилактика, ремонт;
- снятие изделия с эксплуатации в связи с его модернизацией или заменой изделием нового поколения.

На каждой стадии «жизненного цикла» технического изделия специалисты конкретного профиля выполняют свои специфические инженерные функции. Поэтому содержание деятельности инженеров, даже окончивших вуз по одной и той же специальности, но работающих в различных структурных подразделениях предприятия, существенно отличается друг от друга. Для различных видов инженерного труда имеют место различия и особенности в использовании научного базиса, в применении приобретенных в университете знаний и умений.

Например, инженер-конструктор должен намного глубже знать методы расчетов, оптимизации и конструирования, нежели технический руководитель, в то время как последний должен более глубоко владеть научными основами планирования и организации производства, психологическими и педагогическими методами управления производственным коллективом.

Специфика выполнения различных инженерных функций проявляется в содержании и уровнях компьютерной поддержки и в использовании средств вычислительной техники. К примеру, в проектно-конструкторской практике используют средства систем автоматизированного проектирования, в исследовательской деятельности – автоматизированных систем научных исследований, а в работе технического руководителя производственного коллектива – персональные компьютеры с программным обеспечением для управленческой деятельности. По-разному используется и приобретенный в вузе арсенал математических знаний: исследователям и разработчикам требуются значительно большие познания разделов высшей математики, нежели операторам технических систем или организаторам производства.

При выполнении различных инженерных функций совершенно по-разному используются психофизиологические и эмоционально-волевые свойства и возможности человека. Так, например, работа инженеров-операторов в основном протекает за пультом управления или монитором, она малоподвижна, в то время как деятельность наладчиков систем и шеф-монтажников сопряжена с частыми перемещениями и физической нагрузкой. Техническим руководителям – организаторам производства приходится постоянно общаться с большим числом подчиненных им сотрудников и вышестоящих руководителей; операторам же технических систем и пользователям систем автоматизированного проектирования чаще всего приходится работать в одиночестве и быть наедине с техникой. Одни из специалистов (исследователи, конструкторы) имеют возможность перед принятием решений обдумывать и без всякой спешки просчитывать альтернативные варианты, другие же (операторы, технические руководители производственных коллективов) чаще всего должны принимать решения за считанные секунды.

Отсюда следует, что учет особенностей видов предстоящей инженерной деятельности, а также функциональных профессиональных на-

клонностей, психофизиологических, эмоционально-волевых и характерологических индивидуальных свойств будущего специалиста весьма актуален не только при его последующем назначении на ту или иную служебную должность, но и при его обучении в вузе.

Методологическим ядром функционально ориентированной подготовки специалистов в технических вузах является представление о трехкомпонентной структуре содержания инженерного труда и соответствующей ему трехкомпонентной структуре инженерной подготовки [2]. При этом содержание профессиональной подготовки специалиста представляется в виде трех логически и структурно взаимосвязанных компонентов или подсистем:

- базовая (фундаментальная) инженерная подготовка по направлению (специальности);
- функциональная инженерная специализация;
- предметно-отраслевая инженерная специализация.

Под функциональной инженерной специализацией понимается получение студентами дополнительных знаний и умений, а также приобретение ими навыков выполнения определенных инженерных функций по профилю своей специальности, обусловленных содержанием и характером проявления того или иного вида инженерного труда: конструктора, исследователя, технолога, технического руководителя и др. Предметно-отраслевая инженерная специализация представляет собой совокупность дополнительных знаний, умений и навыков выполнения инженерных функций в определенной отрасли производства или области техники (производство двигателей, робототехника, испытательные заводские установки).

Необходимость широкой фундаментальной подготовки специалистов в техническом вузе обусловлена объективными требованиями рынка труда. Такая подготовка создает предпосылки для гибкой ориентации выпускников в профессиональной среде, связанной с их последующей производственной деятельностью. Ориентация будущих специалистов на выполнение заранее определенных инженерных функций требует приобретения ими в период обучения в вузе функциональной инженерной специализации. Ориентация их для работы на известных служебных должностях в конкретных службах или в производствах порождает необходимость приобретения знаний, умений и на-

выков решения специфических задач отрасли, выполнения специфических для данного производства служебных функций, то есть приобретения предметно-отраслевой инженерной специализации.

Переход к функционально ориентированному обучению обусловил необходимость применения достаточно сложных методологических средств и организационно-методических приемов ведения учебного процесса. В частности, функциональная инженерная специализация обеспечивается гибкой модульной структурой учебных планов, многовариантным составом и дифференцированным содержанием модуля дисциплин функциональной специализации, функционально ориентированными рабочими местами для прохождения производственных практик, функционально ориентированной тематикой курсовых и дипломных проектов.

Наиболее активно технология функционально ориентированного обучения использовалась на рубеже восьмидесятых – девяностых годов предыдущего столетия для выполнения крупных заказов промышленности на целевую подготовку специалистов. Однако изменившиеся требования работодателей к содержанию и качеству подготовки специалистов, учет нестабильности рынка труда и использование компетентностно ориентированного подхода к организации учебного процесса вызвали необходимость дальнейшего совершенствования технологии функционально ориентированного обучения и ее методологической адаптации к современным социально-экономическим условиям. При неизменности основных концептуальных положений и сохранении методологического ядра системы функционально ориентированной подготовки это позволило перейти на более высокий уровень качества предоставляемых образовательных услуг, уделяя значительное внимание обеспечению компетентности специалиста. Компетентность как интегральная характеристика специалиста включает в себя комплексы профессиональных, социально-личностных и универсальных (надпрофессиональных) способностей человека, позволяющих ему успешно решать актуальные и перспективные профессиональные задачи. Компетентность подразумевает, в дополнение к собственно профессионально-технологической подготовке, целый ряд других компонентов, имеющих в основном внепрофессиональный или надпрофессиональный характер и выражающихся в спо-

способностях принимать ответственные решения, в системном и экспериментальном мышлении, в умении постоянно учиться, в коммуникабельности, экологической, качественной и информационной культуре. По существу, компетентно ориентированный подход ставит целью овладение способностями и профессиональными компетенциями, необходимыми для эффективного выполнения инженерных функций на любом рабочем месте.

Отсюда возникают определенные требования к профессиональному отбору работников, их подготовке и постоянному поддержанию высоких профессиональных качеств персонала. Так, для обеспечения наиболее полного соответствия работника требованиям конкретного рабочего места, а также определения более широких вариантов его профессиональной перспективы необходимо проведение профессиографического анализа путем сопоставления психофизиологических свойств, способностей человека и требований профессии.

Профессионально значимые качества человека изучаются с помощью анкетного, аппаратного и тестового методов. Требования профессии отражаются в квалификационных характеристиках и профессиограммах. По определению А.К. Марковой, профессиограмма – это научно обоснованные нормы и требования профессии к видам профессиональной деятельности и качествам личности специалиста, которые позволяют ему эффективно выполнять требования профессии, получать необходимый для общества продукт и вместе с тем создавать условия для развития личности самого работника [1].

В педагогических технологиях профессиограммам отводится важная роль целезадатчика процесса обучения [5]. Особенность их использования в системе функционально ориентированной подготовки специалистов заключается в том, что в соответствии с трехкомпонентной структурой инженерной подготовки профессиограммы и составляющие их элементы (трудограммы, психограммы и социограммы) также представляются состоящими из трех частей – базовой, функциональной и предметно-отраслевой. В базовой части профессиограммы сосредоточено описание труда в профессии, человека в труде и личности в профессии, составленное на основании требований соответствующего государственного образовательного стандарта высшего профессионального образо-

вания. Функциональная часть профессиограммы отражает особенности различных видов инженерной деятельности, а предметно-отраслевая – отрасли производства или области техники [3]. При проектировании состава и содержания дисциплин функциональных и предметно-отраслевых инженерных специализаций на основе профессиограмм наиболее обоснованным с методологической точки зрения представляется такое их сочетание, которое обеспечит взаимосвязанное практическое изучение как общих принципов осуществления различных видов инженерной деятельности, так и приемов решения соответствующих этим видам деятельности конкретных профессиональных задач.

Значительное место в системе функционально ориентированной подготовки специалистов отводится практическим и особенно лабораторным занятиям. При традиционной организации учебного процесса общими дидактическими целями лабораторных работ являются экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений и законов, экспериментальная проверка расчетов и формул, практическое знакомство с современной техникой, оборудованием и приборами, соответствующими изучаемой специальности. В ходе выполнения лабораторных работ происходит формирование у студентов общепрофессиональных умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать и делать обоснованные выводы. Однако для расширения методологических возможностей лабораторных занятий в системе функционально ориентированного обучения необходимо использование лабораторного оборудования, специально предназначенного для приобретения умений и навыков профессиональной деятельности – профессиональных компетенций. Это способствует достижению целей формирования личности профессионала еще при обучении в вузе и создает условия для перехода, трансформации познавательной деятельности студентов в профессиональную с соответствующей сменой потребностей, мотивов, целей, действий, средств, предметов и результатов обучения.

Так, на кафедре «Электропривод и промышленная автоматика» при оснащении междисциплинарной учебной лаборатории «Электроприводы переменного тока» лабораторными стендами с частотно-регулируемыми электроприводами было предусмотрено, что струк-

тура этих стендов и методическое обеспечение проводимых на них лабораторных работ должны обеспечивать подготовку студентов к решению профессиональных задач, перечисленных в требованиях Государственного образовательного стандарта и относящихся к разным функциональным инженерным специализациям. При этом оказывается возможным на одних и тех же лабораторных стендах проводить занятия по различным дисциплинам и формировать профессиональные компетенции для разных видов инженерной деятельности в рамках типового учебного плана. Повышение эффективности использования ресурсного обеспечения достигается использованием переменной структуры лабораторных стендов как совокупности функциональных модулей, электромеханических и коммутационных элементов. Одновременно экономятся материально-технические ресурсы и учебные площади, поскольку не требуется создания нескольких специализированных учебных лабораторий. И, что очень важно, вариативная подготовка специалистов к различным видам инженерной деятельности не требует дополнительного штата преподавателей и обязательного привлечения производственного оборудования предприятий.

Рассмотрим суть данного подхода на примере составления программы лабораторного практикума для учебного модуля «Частотно-регулируемые электроприводы». При этом под учебным модулем понимается раздел или тема одной или нескольких учебных дисциплин из образовательной программы, непосредственно формирующие в ходе подготовки студентов их способность (готовность) отвечать тем или иным требованиям, установленным соответствующим Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, а также вузом и предприятием-заказчиком. Так, в учебный модуль «Частотно-регулируемые электроприводы» входят соответствующие разделы учебных дисциплин ОПД.Ф.09 «Электрический привод», СД.01 «Теория электропривода» и СД.04 «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов», включенных в состав федерального компонента Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 1804 «Электропривод и автоматика промышленных установок и

технологических комплексов». На лекционных занятиях по этим дисциплинам излагаются основные теоретические сведения о структуре, назначении, принципах действия, элементной базе и технических характеристиках частотно-регулируемых электроприводов. Программы же проведения практических и лабораторных занятий являются вариативными – в соответствии с видами функциональных инженерных специализаций.

Приведем в качестве примера некоторые из профессиональных задач, умения и навыки решения которых могут отрабатываться на практических занятиях и на лабораторных стендах с частотно-регулируемыми электроприводами для различных видов профессиональной деятельности:

а) проектно-конструкторская и технологическая деятельность:

- разработка вариантов использования разных типов частотно-регулируемых электроприводов для промышленных установок и технологических комплексов различного назначения, анализ этих вариантов, отыскание компромиссных решений в условиях многокритериальности;

- разработка технических описаний и технических условий применения частотно-регулируемых электроприводов в составе промышленных установок и технологических комплексов;

б) исследовательская деятельность:

- разработка планов, программ и методик проведения экспериментальных исследований частотно-регулируемых электроприводов, обработка результатов эксперимента;

- использование компьютерных технологий моделирования автоматических систем с частотно-регулируемыми электроприводами, определение показателей качества этих систем;

в) эксплуатационное и сервисное обслуживание:

- проведение испытаний и определение работоспособности установленных частотно-регулируемых электроприводов, поиск и устранение возможных неисправностей;

- разработка эксплуатационной документации и проведение работ по техническому обслуживанию частотно-регулируемых электроприводов;

г) монтажно-наладочная деятельность:

- разработка монтажной и наладочной документации, выполнение монтажно-наладочных работ;

- разработка программ и проведение приемо-сдаточных испытаний частотно-регулируемых электроприводов;

д) организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива исполнителей (при бригадном выполнении программ лабораторных работ) и принятие управленческих решений в условиях различных мнений;

- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение заданных показателей качества частотно-регулируемых электроприводов.

Студенты в ходе выполнения лабораторных практикумов получают глубокое и достаточно полное представление о разных видах инженерной деятельности, что позволяет им обоснованно выбрать для себя ту функциональную инженерную специализацию, которая в наибольшей степени соответствует их личностным свойствам и профессиональным наклонностям, и с учетом этого заключать контракт с предприятием-заказчиком.

Особое место в системе функционально ориентированной подготовки отводится проведению квалификационных испытаний и оценке уровня освоения профессиональных компетенций студентами и выпускниками. Для этого разработано соответствующее методическое обеспечение и на его основе создан фонд оценочных средств. Поскольку содержание учебного модуля «Частотно-регулируемые электроприводы» является различным при подготовке специалистов к разным видам профессиональной деятельности, то и оценочные средства являются вариативными и отражают специфику функциональных инженерных специализаций. Контрольные вопросы составлены таким образом, чтобы по ответам на них можно было судить о степени освоения экзаменуемым учебного материала модуля и о соответствии экзаменуемого тому или иному предъявляемому требованию. Такие вопросы формулируются, как правило, в виде междисциплинарной (комплексной) задачи, для решения которой необходимо освоение соответствующего учебного модуля. Поскольку готовность выпускника к профессиональной деятельности является основной целью образовательной программы, можно считать, что студент соответствует проверяемым требованиям, установленным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, а также

вузом и предприятием-заказчиком, если в ходе квалификационных испытаний он демонстрирует комплекс знаний и умений, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера. Для обеспечения объективности оценки результатов квалификационных испытаний необходимо с возможно большей конкретностью установить пороговые значения для оценки решения задачи, например за счет описания в эталонных ответах их принципиально значимых элементов, отсутствие которых следует рассматривать как погрешность принципиального характера.

Важным компонентом технологии функционально ориентированного обучения является интегрированная система организационно-методического взаимодействия «вуз – предприятия», которая предполагает активное участие предприятий потребителей выпускников в проектировании, реализации и квалитетрическом мониторинге образовательных услуг на всех основных этапах подготовки специалистов. Непосредственное участие ведущих специалистов предприятий в учебном процессе позволяет адекватно оценить уровень освоения образовательных программ, дает предприятиям дополнительную уверенность в том, что выпускники будут обладать требующихся заказчику уровнем знаний и профессиональных компетенций, повышает степень удовлетворенности потребителей результатами подготовки персонала.

Опыт практической реализации системы личностной функционально ориентированной подготовки специалистов показывает, что сроки профессиональной адаптации молодых специалистов сокращаются в 1,5–3 раза, уменьшаются суммарные издержки на подготовку и послевузовское доучивание инженерных кадров, практически исключается миграция специалистов из-за их неудовлетворенности содержанием труда.

Таким образом, гибкая модульная структура учебных планов, использование программ при проектировании содержания модулей дисциплин функциональных и предметно-отраслевых специализаций, выявление профессиональных наклонностей студентов, изучение ими методологических основ организации различных видов инженерной деятельности и приобретение практических навыков выполнения соответствующих инженерных функций на ла-

бораторных занятиях и во время производственных практик, создание фонда функционально ориентированных оценочных средств, а также установление устойчивых партнерских отношений с предприятиями потребителями выпускников являются основными дидактическими условиями формирования профессиональных компетенций в системе личностной функционально ориентированной подготовки специалистов.

Овладение профессиональными компетенциями, востребованными на рынке труда, позволяет молодым специалистам, опираясь на предприимчивость, самостоятельно выстраивать свою профессиональную карьеру, осознанно выбирая вид профессиональной деятельности, в наибольшей степени соответствующий их личностным качествам и удовлетворяющий их не только уровнем вознаграждения, но и содержанием инженерного труда.

Список использованной литературы:

1. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М.: ИЦ, 1996. – 230 с.
2. Михелькевич В.Н., Кравцов П.Г. Целевая функционально-ориентированная подготовка специалистов в техническом университете: концепция, технология обучения, опыт реализации. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2001. – 112 с.
3. Михелькевич В.Н., Кравцов П.Г. Особенности проектирования профессиограмм в системе личностной функционально-ориентированной подготовки специалистов широкого профиля. // Сб. докл. Всероссийск. науч.-практ. конф. «Управление качеством подготовки специалистов на основе профессиограмм». – Тольятти: ТГУ, 2004, с. 46 – 50.
4. Михелькевич В.Н., Муратов С.М. О содержании и структуре подготовки специалистов во вузе с учетом их специализации по видам инженерного труда // Материалы докл. Всесоюз. симпозиума «Проблемы определения потребности народного хозяйства в кадрах специалистов». – М.: ЦЭМИ АН СССР, 1975, с. 263 – 268.
5. Чернова Ю.К. Системный анализ профессиографического проектирования. // Сб. докл. Всероссийск. науч. - практ. конф. «Управление качеством подготовки специалистов на основе профессиограмм». – Тольятти: ТГУ, 2004, с. 5 – 10.