

Проблемы инженерного образования

УДК 378.014.24
ББК 4448.4ж(0)

DOI: 10.14529/ped150413

ОРИЕНТАЦИЯ НА РОССИЙСКИЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ИНЖЕНЕРОВ

И.А. Волошина, И.О. Котлярова, В.Н. Крысанова

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

На основе выявленных противоречий в статье сформулированы проблемы: необходимости определения круга требований к современному инженеру, способному осуществлять инновационные прорывы в развитии техники и производства; подготовки кадров, способных самостоятельно осуществлять проектирование и реализацию актуальных программ дополнительного профессионального образования (ДПО) для инженеров; определения ориентировочных основ для проектирования актуальных программ ДПО для инженеров, с последующей разработкой таких программ. Проанализированы мировые достижения в решении задачи достижения качества образования инженеров (разработки АВЕТ, JABEE, АИОР, FEANI и др.) с целью определения требований, на которые следует ориентироваться при разработке и оценивании программ ДПО. Требования не могут быть однозначно сформулированы в инвариантной форме, могут различаться в зависимости от актуальных задач, оснований разработки, сферы деятельности инженеров и других факторов. По мнению авторов, основанием разработки требований, на которых базируются программы ДПО для инженеров, является целостная модель проектирования и разработки технического объекта. На основании многолетнего исследования данных о преподавателях, работающих в системе ДПО, определены требования к двум группам компетенций преподавателей, разрабатывающих и реализующих программы ДПО для инженеров: технических и педагогических. Раскрыто содержание каждой группы. Полученные результаты в настоящее время применяются для разработки программ внутреннего ДПО и программ ДПО для сотрудников экспериментальной группы.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование инженеров, российские и международные требования, инженер, проектирование и разработка технической продукции.

Согласно современным требованиям к проектированию программ дополнительного профессионального образования (ДПО), оно основывается на профессиональных стандартах, отражающих требования, в частности, к инженеру того или иного направления. Требование закономерно, поскольку программа ДПО должна иметь направленность на результат – на обеспечение готовности и способности выпускников программ выполнять современные компетенции. В этом смысле проектирование образовательных программ целесообразно основывать на моделях компетенций инженеров (по отраслям, ведущим видам деятельности и др.). Программы ДПО актуализируются гораздо оперативнее основных образовательных программ, в противном слу-

чае большинство из них становится невостребованными. В настоящее время проектирование программ ДПО для инженеров является достаточной сложной задачей, поскольку обостряются некоторые противоречия, приводящие к возникновению проблем при проектировании и реализации программ.

Одно из них состоит в наличии заметной противоположности между необходимостью построения модели инженера и многообразием должностных обязанностей, компетенций и областей экономики, в которых протекает их профессиональная деятельность.

Второе противоречие кроется в неоднозначности состояния личных и квалификационных характеристик субъектов проектирования и реализации программ ДПО. С одной

стороны, для осуществления такой деятельности необходимы инженерные и научно-педагогические кадры, способные выявлять актуальные компетенции инженеров, строить их модели и проектировать по ним как по основанию образовательные программы. Другими словами, субъекты проектирования и реализации программ должны обладать высоким уровнем компетентности, как методической, так и в инженерной сферах. С другой стороны, как показывают наши исследования, в настоящее время не все реализуемые центрами ДПО программы являются актуальными. При этом руководители программ не всегда замечают устаревание программ и не готовы определить актуальные направления. Центры отмечают также нехватку высококвалифицированных кадров, которые были бы способны разработать и провести программы или модули на актуальные темы. Другими словами, субъекты проектирования и проведения программ ДПО не обладают достаточным уровнем компетентности для исполнения указанных компетенций.

Это обуславливает актуализацию соответствующих проблем. Первая проблема состоит в определении круга требований к инженерам, которые могли бы стать основой проектирования образовательных программ. Вторая проблема заключается в подготовке кадров, способных самостоятельно осуществлять проектирование и реализацию актуальных программ ДПО для инженеров. Третья проблема заключается в определении ориентировочных основ для проектирования актуальных программ ДПО для инженеров, с последующей разработкой таких программ.

Требования к образовательным программам технической направленности и современному инженеру. Создание модели инженера является сложной и неоднозначной задачей. Сложность обусловлена большим количеством инженерных специальностей и направлений, на уровнях как бакалавриата, так и специалитета и магистратуры. При этом в ФГОС каждого направления рассматриваются многие виды деятельности, в том числе, связанные с инновацией.

Более того, неоднозначной делает задачу построения модели и тот факт, что в каждой стране имеют место свои (национальные) представления о том, каким должен быть инженер, и требования к его профессиональной квалификации. В данной ситуации первооче-

редным шагом к пониманию статуса «инженер» будет обзор требований, предъявляемых к выпускникам образовательных программ подготовки инженерный кадров национальными системами общественно-профессиональной аккредитации. В ряде стран такая система является двухступенчатой. Первая ступень состоит в аккредитации образовательных программ. Вторая ступень – это сертификация инженеров.

Нами изучен передовой опыт общественно-профессиональной аккредитации в России и зарубежных странах. К числу организаций, занимающихся общественно-профессиональной аккредитацией инженеров, могут быть отнесены АИОР (Россия), АВЕТ (США), ECUK (Великобритания), ССРЕ (Канада), IEAust (Австралия), JABEE (Япония) и др. Анализ деятельности организаций общественно-профессиональной аккредитации программ [1–8] позволил сделать вывод о том, что их деятельность направлена:

- на повышение уровня инженерного образования (в конкретной стране и мире);
- оценку степени значимости и качества конкретной образовательной программы для разных субъектов-заказчиков;
- подтверждение готовности выпускников технических образовательных программ к ведению инженерной деятельности;
- стимулирование развития инженерного образования;
- приведение программ в соответствие с изменяющимися требованиями производства, техники и науки.

Для получения наиболее полного представления о процессе аккредитации в странах мира нами рассмотрена деятельность организаций, занимающихся соответствующей аккредитационной и сертификационной деятельностью в России, США и Европе. Рассмотрим установленные существующими общественно-профессиональными организациями требования к компетенциям выпускников инженерных образовательных программ.

В России система аккредитации сложилась давно. Новацией является то, что в настоящее время в России создаются центры сертификации, в том числе, и инженерных кадров. Заслуживает внимания опыт общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий, осуществляемой Ассоциацией

инженерного образования России (АИОР) под эгидой Министерства образования и науки. Ассоциация инженерного образования России (АИОР) осуществляет свою деятельность, руководствуясь главной целью: совершенствование инженерного образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство [1].

С 2000 года АИОР проводит профессионально-общественную аккредитацию инженерных образовательных программ в соответствии с международными требованиями. Этому способствует членство АИОР в наиболее авторитетных мировых альянсах: Вашингтонское соглашение (Washington Accord) [2], Форум мобильности инженеров (Engineers Mobility Forum), Европейская сеть по аккредитации в области инженерного образования (ENAEЕ). Выпускники программ, аккредитованных АИОР, имеют возможность в будущем пройти сертификацию инженерных квалификаций и претендовать на включение в регистр профессиональных инженеров (национального/международного уровня), на получение профессионального звания EUR ING «Европейский инженер» [1].

В соответствии со взятыми за основу критериями и показателями, используемыми в общественно-профессиональной аккредитации европейских стран, АИОР выявлены компетенции, которые должны освоить выпускники образовательных программ в области техники и технологий [6].

Профессиональные компетенции.

- Применение фундаментальных знаний. Применение математических, естественно-научных, гуманитарных, социально-экономических и специальных технических знаний для решения практических технических задач, соответствующих специальности подготовки.

- Технический анализ. Выявление и решение практических технических задач, соответствующих специальности подготовки, с использованием стандартных методов анализа.

- Техническое проектирование. Решение практических технических задач с учетом

экономических, экологических, социальных и других ограничений, содействие проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, соответствующих специальности подготовки.

- Исследования. Проведение информационного поиска при решении практических технических задач, соответствующих специальности подготовки, работа с нормативными документами и каталогами, проведение стандартных испытаний и измерений.

- Техническая практика. Применение необходимых ресурсов и методов, современных технических и IT-средств решения практических технических задач, соответствующих специальности подготовки, с учетом заданных ограничений.

- Специализация и ориентация на рынок труда. Демонстрация компетенций, связанных с особенностью задач, объектов и видов практической технической деятельности, соответствующей специальности подготовки, на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателей.

Универсальные компетенции.

- Менеджмент. Использование знаний общих принципов менеджмента для управления практической технической деятельностью, соответствующей специальности подготовки.

- Коммуникация. Эффективная коммуникация в профессиональной среде и обществе, документирование работы, четкое выполнение инструкций, презентация и защита результатов практической технической деятельности, соответствующей специальности подготовки.

- Индивидуальная и командная работа. Эффективная индивидуальная работа и работа в качестве члена команды при решении практических технических задач, соответствующих специальности подготовки.

- Профессиональная этика. Личная ответственность и приверженность нормам профессиональной этики в практической технической деятельности.

- Социальная ответственность. Практическая техническая деятельность по специальности подготовки с учетом вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, социальная ответственность за выполняемые действия, содействие обеспечению устойчивого развития.

- Образование в течение всей жизни.

Осознание необходимости и способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.

В Соединенных Штатах Америки одной из наиболее известных организацией, занимающихся общественно-профессиональной аккредитацией программ технической направленности в университетах и академических колледжах, является Совет по аккредитации в области техники и технологий Accreditation Board for Engineering and Technology USA (ABET), охватывающий более 30 профессиональных инженерных и технологических обществ. ABET сформулированы следующие требования к выпускникам программ технических направлений разного уровня:

- применять естественнонаучные, математические и инженерные знания;
- планировать и проводить эксперименты, анализировать и интерпретировать данные;
- проектировать системы, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами;
- работать в коллективе по междисциплинарной тематике,
- формулировать и решать инженерные проблемы;
- осознавать профессиональные и этические обязанности;
- эффективно общаться;
- демонстрировать широкую эрудицию, необходимую для понимания глобальных и социальных последствий инженерных решений;
- понимать необходимость и уметь учиться постоянно;
- демонстрировать знание современных проблем;
- применять навыки и современные инженерные методы, необходимые для инженерной деятельности [7].

Как отмечалось, имеет место взаимодействие различных общественно-профессиональных организаций в области аккредитации программ технической направленности и сертификации профессиональной деятельности инженера. Так, АИОР, совместно с Томским политехническим университетом и Таганрогским государственным радиотехническим университетом сотрудничает с ABET в области международной общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ.

Аналогичные требования предъявляют

к выпускникам программ технических направлений другие организации общественно-профессиональной аккредитации:

Европейская федерация национальных инженерных ассоциаций (European Federation of National Engineering Associations (FEANI));

Японский совет по аккредитации инженерного образования (Japan Accreditation Board for Engineering Education (JABEE));

Канадский совет по аккредитации в области техники и технологий (Canadian Engineering Accreditation Board (CEAB)) и др.

Анализ предлагаемых критериев и требований показывает, что они не всегда отражают целостность деятельности по созданию технического изделия, уровень развития системности мышления инженера, что является одной из проблем современного технического образования в нашей стране. Поэтому среди критериев, выявленных JABEE, считаем наиболее значимым такое требование к выпускникам образовательных программ в области техники и технологий как способность рассматривать различные аспекты инженерных проблем с глобальной точки зрения [8]. Важна также способность действовать и принимать решения в заданных условиях и условиях неопределенности (требование иметь способность выполнять и организовывать работу в соответствии с заданными ограничениями) [8]. Уровень системности и гибкости инженерного мышления может оценивать на основании требования CEAB приобретать основную для инженерного проектирования способность применять соответствующие знания с целью преобразования, использования и оптимального управления ресурсами посредством эффективного анализа, интерпретации данных и принятия решений [4]. В быстро изменяющихся условиях развития техники и производства важно учитывать выделенное CEAB требование быть хорошо адаптирующимися, творческими, изобретательными и чуткими к изменениям в обществе, технологиях и требованиях к инженерной профессии [4].

Отдельный статус имеют организации, занимающиеся сертификацией профессиональной деятельности инженера. Они подтверждают право специалиста на осуществление инженерной деятельности. Занятия профессиональной деятельностью возможны только для прошедших процедуру сертификации и получивших особый статус: Professional Engineer (США, Япония, Южная Африка,

Проблемы инженерного образования

Канада, Южная Корея, Сингапур и др.) или Chartered Engineer (Великобритания, Новая Зеландия, Австралия, Ирландия и др.).

В числе организаций, которые занимаются сертификацией профессиональных инженеров: «Форум мобильности инженеров» (Engineers Mobility Forum, EMF), регистр инженеров стран АРЕС (АРЕС Engineering Register) и «Европейская федерация национальных инженерных организаций» (Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs, FEANI).

При сертификации инженеров выделяются обобщенные характеристики, которые должны быть присущи этой категории профессионалов независимо от специализации. Характеристики включают как исполняемые компетенции, так и требуемые профессиональные личностные качества.

Анализ деятельности организаций общественно-профессиональной аккредитации программ инженерного образования и сертификации инженерных кадров показывает, что они содержат требования и критерии, которые могут использоваться в России в современный период. В то же время, они в большей степени направлены на оценку программ и профессионалов в режиме стабильного функционирования, но не в режиме преодоления актуализировавшихся проблем. При возникновении проблем развития необходимы критерии и требования, позволяющие оценить меру их преодоления. Одной из проблем мы считаем создание целостного представления инженера о цикле разработки технического изделия и формирование системности мышления специалиста.

Задача аккредитации образовательных программ технической направленности и сертификации инженерных кадров является актуальной для Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ), как для организации высшего образования, занимающейся подготовкой инженерных кадров в течение более чем 70 лет. Исследование, проведенное в ЮУрГУ, заключалось в разработке требований к современному выпускнику образовательных программ технических направлений (согласно терминам, используемым в профессиональных стандартах – специалистов и инженеров). С этой целью были изучены профессиональные стандарты 28 и 40 групп, а также соответствующие им Федеральные государственные образовательные

стандарты (ФГОС) уровня магистратуры. Выбор уровня был обусловлен необходимостью решения выявленной проблемы подготовки инженеров. Она заключалась в недостаточности представлений инженера о целостном цикле создания высокотехнологичного производства новых технических объектов. Цикл включает следующие этапы: разработка технического предложения, создание эскизного проекта, создание технического проекта, создание рабочей конструкторской и технологической документации, организация и проведение испытаний, подготовка производства.

На каждом этапе были выявлены трудовые функции, характерные для специалиста, как правило, 7 уровня (в отдельных случаях – 6 уровня).

На этапе разработки технического предложения и создания эскизного проекта специалист (инженер) выполняет обобщенные трудовые функции: управление документацией; менеджмент ресурсов; осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов.

На этапе создания технического проекта осуществляются обобщенные трудовые функции: техническое руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов; управление документацией; менеджмент ресурсов; метрологическое обеспечение разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; разработка технологий и программ изготовления сложных корпусных деталей на оборудовании с ЧПУ, в том числе с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки.

Этап создания рабочей конструкторской и технологической документации сопряжен с исполнением специалистом (инженером) следующих обобщенных функций: управление документацией; метрологическое обеспечение разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; организация проведения работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) организации; организация работ по подтверждению соответствия конкурентоспособных продукции и услуг и системы управления качеством; менеджмент ресурсов.

На этапах организации и проведения испытаний и подготовки производства специалист (инженер) реализует такие обобщенные функции как: организация проведения работ

по подтверждению соответствия продукции (услуг) организации; управление документацией; менеджмент ресурсов; организация работ по подтверждению соответствия конкурентоспособных продукции и услуг и системы управления качеством; организация пусконаладочных работ и испытаний технологического оборудования механосборочного производства всех уровней сложности; разработка и актуализация нормативных документов организации, направленных на обеспечение жизненного цикла инновационной продукции.

Для обеспечения всего цикла создания нового технического изделия, для придания процессу целостного непрерывного характера специалист (инженер) 7 уровня квалификации должен быть способен исполнять обобщенные трудовые функции: стратегическое управление проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации; осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей; осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ; организация работ по метрологическому обеспечению подразделений и организации; развитие методов и средств метрологического обеспечения производства; контроль соблюдения на предприятии метрологических требований, правил и норм, организация учета средств измерений, контроля и испытаний, стандартных образцов и методик измерений, контроля и испытаний, подготовка отчетных документов по вопросам метрологического обеспечения; руководство и контроль деятельности инженеров-метрологов низших категорий, поверителей средств измерений, специалистов, выполняющих измерения параметров продукции, выпускаемой предприятием; проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации; осуществление научного руководства в соответствующей области знаний; организация деятельности по стандартизации инновационной продукции; разработка и актуализация нормативных документов организации, направленных на обеспечение жизненного цикла инновационной продукции.

Способность исполнять названные обоб-

щенные трудовые функции, обязательно в их целостности, является главным критерием качества подготовки инженеров.

Требования к субъектам проектирования и проведения программ ДПО. К субъектам проектирования и проведения программ ДПО предъявляются требования, аналогичные требованиям к преподавателям, участвующим в разработке и реализации основных программ профессионального образования. В то же время контингент слушателей в системе ДПО инженеров обладает особенностями, которые влияют на требования к компетентности названных субъектов. Основные особенности контингента слушателей: зрелый возраст, высшее техническое образование, знание особенностей сферы профессиональной деятельности, опыт профессиональной деятельности в качестве инженера. Синтезируя информацию о требованиях и компетенциях педагогов, а) содержащихся в стандартах: профессиональном, федеральном образовательном, требованиях к кадрам высшей квалификации, б) полученных в процессе практического исследования компетенций и качеств преподавателей ДП (в том числе, на основе использования результатов экспертной оценки наиболее квалифицированных представителей технических факультетов и института дополнительного образования Южно-Уральского государственного университета), – есть возможность сформулировать, что должен знать, уметь и какими компетенциями владеть преподаватель, проектирующий и реализующий программы ДПО для инженеров.

Представители ППС университетов, разрабатывающие и проводящие программы ДПО для инженеров, должны знать: особенности зрелого возраста; компетенции инженеров; требования, предъявляемые к современному инженеру; новейшие достижения в той или иной области деятельности инженеров; цикл разработки технической продукции; современные принципы и методы образования взрослых, содержание документов в области подготовки, переподготовки, повышения квалификации инженерных кадров; основы проектирования образовательных программ, их структуру, содержательнее наполнение компонентов образовательного процесса.

Им также необходимы умения диагностики состояния владения слушателями тех или иных компетенций; анализа экспериментальных данных, использования их при проекти-

ровании программ; проектирования образовательных модулей с учетом возрастных особенностей слушателей, отрасли, в которой они трудятся, занимаемой должности, стоящих перед ними профессиональных задач и, возможно, других факторов.

Составители программ для инженеров должны владеть на хорошем уровне компетенциями проектирования и разработки технического объекта (в аспекте их технической компетентности), методами разработки программ ДПО и методами учебно-педагогического взаимодействия, характерными для целевой категории слушателей (в аспекте методической и преподавательской компетентности).

Владение компетенциями проектирования и разработки технического объекта обеспечивает возможность: разработки технического предложения, создания эскизного проекта, создания технического проекта, разработки рабочей конструкторской и технологической документации, организации и проведения испытаний, подготовки производства технического объекта. Только владение этими компетенциями разработчиком и педагогом, проводящим программу, позволит реализовать такую программу ДПО, которая обеспечила бы овладение данными компетенциями слушателями. Соответственно, модель целостного проектирования и разработки технического объекта является основанием и ориентировочной основой для их разработки и проведения.

Методические и преподавательские компетенции, необходимые разработчикам и проводящим программу, включают: проведение диагностирующих процедур с целью выявления у слушателей формируемых компетенций; ознакомление и адекватное использование нормативных документов; разработку оснований проектирования программы ДПО (модели инженера, матрицы компетенций, дерева целей и др.); структурирование содержания учебного материала; подбор интерактивных методов и организационных форм реализации программы, адекватных осваиваемым слушателями компетенциям; проектирование условий реализации образовательного процесса ДПО; разработку критериев, показателей, методик оценивания результатов; установление со слушателями партнерских доверительных отношений, способствующих совместному достижению образовательных целей; выстраивание учебно-педагогических

отношений с учетом особенностей аудитории; стимулирование образовательной деятельности слушателей, их профессиональной самореализации; содействие решению ими профессиональных задач в процессе ДПО. При этом преподаватель должен обладать готовностью взаимодействовать со слушателями, обладающими достаточными уровнем профессиональной компетентности, которая может в некоторых аспектах превосходить компетентность преподавателя, а также подбирать адекватные методы и формы для такого взаимодействия.

Заключение. Таким образом, в статье рассмотрено комплексное решение актуальных проблем: а) определения круга требований к современным инженерам; б) подготовки кадров, способных самостоятельно осуществлять проектирование и реализацию актуальных программ ДПО для инженеров; в) определении ориентировочных основ для проектирования актуальных программ ДПО для инженеров. Рассмотрены различные модели требований к современному инженеру, разрабатываемые как в Российской Федерации, так и за рубежом. Выявленные требования могут быть положены в основу как проектирования программ ДПО, так и оценки их результативности. Определены и раскрыты в терминах «знать», «уметь», «владеть» инженерные и педагогические компетенции субъектов-разработчиков и преподавателей программ ДПО для инженеров. В качестве системообразующего основания разработки программ ДПО для инженеров, наряду с используемыми моделями компетенций и моделями инженеров, определены компетенции инженера осуществлять целостное проектирование и разработку технического объекта. Полученные в статье материалы в настоящее время апробируются при разработке и реализации программ, во-первых, для внутренней переподготовки и повышения квалификации тех педагогов, которые будут разрабатывать и реализовывать программы ДПО для инженеров иных организаций и предприятий, а во-вторых, для ДПО инженеров ОАО «СКБ «Турбина» ОАО «Уралтрансмаш» и ФГУП «Завод «Прибор», образующих экспериментальные группы.

Литература

1. Ассоциации инженерного образования России. – <http://aeer.ru> (дата обращения: 15.08.2015).

2. Вашингтонское соглашение. – <http://www.ieaagreements.org/Washington-Accord/> (дата обращения: 15.08.2015).

3. Европейская федерация национальных инженерных организаций. – <http://www.feani.org> (дата обращения: 15.08.2015).

4. Канадский совет по аккредитации в области техники и технологий. – <http://www.engineerscanada.ca/canadian-engineering-accreditation-board> (дата обращения: 15.08.2015).

5. Компетенции Инженера АТЭС. – <http://portal.tpu.ru/apesc/certification/requirements/competences> (дата обращения: 15.08.2015).

6. Критерии и процедура профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по техническим направлениям и специальностям: информационно-методическое издание / сост. С.И. Герасимов, А.К. Томилин, Г.А. Цой и др.; под ред. А.И. Чучалина. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2013. – 56 с.

7. Совет по аккредитации в области техники и технологий. – <http://www.abet.org> (дата обращения: 15.08.2015).

8. Японский совет по аккредитации инженерного образования. – <http://www.jabee.org/english> (дата обращения: 15.08.2015).

Волошина Ирина Анатольевна, кандидат технических наук, доцент, директор Института дополнительного образования, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), via@susu.ac.ru.

Котлярова Ирина Олеговна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), kio_ppo@mail.ru.

Крысанова Вера Николаевна, аспирант кафедры безопасности жизнедеятельности, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), bugsy16@yandex.ru.

Поступила в редакцию 1 сентября 2015 г.

DOI: 10.14529/ped150413

FOCUSING ON RUSSIAN AND INTERNATIONAL REQUIREMENTS FOR ENGINEERS' ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

I.A. Voloshina, via@susu.ac.ru,

I.O. Kotlyarova, kio_ppo@mail.ru,

V.N. Krysanova, bugsy16@yandex.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Based on the contradictions revealed the problems of the paper are formulated: to determine the range of requirements for modern engineers, capable of innovative breakthroughs in the development of technology and production; to teach the academic staff able to design and implement programs of additional professional education for engineers; to determine the basis for designing relevant additional programs for engineers, with the subsequent development of such programs. The article analyzes the global results in achieving the quality of engineers education (achieved by ABET, JABEE, RAEE, FEANI organizations etc.) in order to determine the requirements, which should be oriented to develop and evaluate additional education programs. The requirements can not be formulated in an invariant form, they may depend on engineer actual problems, engineers' professional area and other factors. According to the authors' point of view the additional programs for engineers are based on a holistic model of the design and development of a technical object. Research data on the teachers of additional education gathered for many years contributed to arranging two groups of requirements for the competencies of teachers: technical and pedagogical. The contents of each group is developed. The results are currently

used for programming the internal and external professional programs for engineers of experimental group.

Keywords: further professional education of engineers, Russian and international requirements, engineering problems, design and development of technical products.

References

1. *Assotsiatsii inzhenernogo obrazovaniya Rossii* [Association for Engineering Education of Russia]. Available at: <http://aeer.ru> (accessed 15.08.2015).
2. *Vashingtonskoe soglasenie* [Washington Accord]. Available at: <http://www.ieagreements.org/Washington-Accord/> (accessed 15.08.2015).
3. *Evropeyskaya federatsiya natsional'nykh inzhenernykh organizatsiy* [European Federation of National Engineering Associations]. Available at: <http://www.feani.org> (accessed 15.08.2015).
4. *Kanadskiy sovet po akkreditatsii v oblasti tekhniki i tekhnologii* [Canadian Engineering Accreditation Board]. Available at: <http://www.engineerscanada.ca/canadian-engineering-accreditation-board> (accessed 15.08.2015).
5. *Kompetentsii inzhenera ATEC* [The Competence of an APEC Engineer]. Available at: <http://portal.tpu.ru/apec/certification/requirement/competences> (accessed 15.08.2015).
6. Gerasimov S.I., Tomilin A.K., Tsoy G.A., Chuchalin A.I., Shamritskaya P.S., Yatkina E.Yu. (comp.) *Kriterii i protsedura professional'no-obshchestvennoy akkreditatsii obrazovatel'nykh programm po tekhnicheskim napravleniyam i spetsial'nostyam: in-formatsionno-metodicheskoe izdanie* [The Criteria and Procedure of Professional and Public Accreditation of Educational Programs for Technical Areas and Specialties: Information and Methodical Edition]. Tomsk, Tomskiy Politehnicheskii Universitet Publ., 2013. 56 p.
7. *Sovet po akkreditatsii v oblasti tekhniki i tekhnologii* [Accreditation Board for Engineering and Technology]. Available at: <http://www.abet.org> (accessed 15.08.2015).
8. *Yaponskiy sovet po akkreditatsii inzhenernogo obrazovaniya* [Japan Accreditation Board for Engineering Education]. Available at: <http://www.jabee.org/english> (accessed 15.08.2015).

Received 1 September 2015

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Волошина, И.А. Ориентация на российские и международные требования в дополнительном профессиональном образовании инженеров / И.А. Волошина, И.О. Котлярова, В.Н. Крысанова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 92–100. DOI: 10.14529/ped150413

FOR CITATION

Voloshina I.A., Kotlyarova I.O., Krysanova V.N. Focusing on Russian and International Requirements for Engineers' Additional Professional Education. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences*. 2015, vol. 7, no. 4, pp. 92–100. (in Russ.) DOI: 10.14529/ped150413