

DOI 10.23859/1994-0637-2017-6-81-22
УДК 378.147.88

© Алексеенко А.Е., 2017

Алексеенко Алена Евгеньевна

Аспирант, Череповецкий государственный
университет
(Череповец, Россия)
E-mail: alcharm@mail.ru

Alekseenko Alyona Evgenyevna

Post-graduate student.
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: alcharm@mail.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ
СПЕЦИАЛИСТОВ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В
УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРНОГО
ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ**

**FORMATION OF PROFESSIONAL
COMPETENCE OF TECHNICAL
EXPERTS WITHIN LABORATORY
SESSION ON PHYSICS**

Аннотация. В статье анализируется проблема подготовки специалиста инженерно-технического профиля, обладающего высоким уровнем компетентности. Автором уточнены структура и содержание профессиональной компетентности будущего инженера. Обоснована и разработана модель процесса формирования профессиональной компетентности специалиста радиотехнического профиля в рамках лабораторного практикума по физике на основе выявления организационно-педагогических условий, способствующих ее реализации.

Abstract. The article analyzes the problem of training technical with a high level of competence. The author has refined the structure and content of professional competence of future engineer. The author has developed a model of formation of professional competence for specialist of radio engineering profile in terms of laboratory session on physics. The model is based on organizational and pedagogical conditions conducive to its implementation.

Ключевые слова: формирование профессиональной компетентности, лабораторный практикум по физике, компетентностная модель выпускника высшей школы

Keywords: formation of professional competence, laboratory session on physics, competence model of the graduate of the high school

Введение

Основная проблема системы высшего образования – повышение качества подготовки будущих специалистов инженерно-технического профиля, которым отводится ключевая роль в модернизации национальной экономики и повышении ее инновационного потенциала.

Перед вузами стоит цель изменить подходы к организации образовательного процесса, к содержанию и методам обучения, которые были бы основаны на современных технологических укладах, массовом использовании информационно-коммуникационных технологий и связаны с реализацией компетентностно-деятельностного подхода.

Профессиональная сфера, четко обозначая требования к инженерам, ведет их отбор по результатам сформированности у них в процессе деятельности тех или иных компетентностей и компетенций, позволяющих им оперативно осваивать новое, быстро адаптироваться к возрастающему уровню науки, техники и технологии, самостоятельно решать актуальные практические задачи в широком контексте профессиональных ситуаций, уверенно действовать в различных проблемных ситуациях.

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (далее – ФГОС ВО) [4], регламентирующие реализацию основных профессиональных образовательных программ высшего образования (далее – ОПОП), акцентируют требования к результатам их освоения в виде определенной совокупности компетенций, эффективности формирования которых должны содействовать формы организации учебного процесса и методы обучения, обеспечивающие максимальную активность самих учащихся, активизацию их познавательной, мыслительной деятельности. При изучении дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов значимой формой работы является лабораторный практикум.

Цель настоящей работы состоит в разработке модели процесса формирования профессиональной компетентности специалистов радиотехнического профиля в рамках лабораторного практикума по физике.

Основная часть

Задача современной высшей школы – не дать готовые знания, а научить учиться. Именно на этом условии построен реализуемый в настоящее время интегрированный подход, получивший название компетентностно-деятельностного (далее – КДП).

КДП предполагает заменить систему обязательного усвоения знаний, развития умений и навыков комплексом компетенций (набором компетентностей), которые будут формироваться у обучающихся на основе обновленного содержания образования и в процессе их деятельности по овладению таким содержанием, т.е. процесс освоения отобранного содержания будет носить деятельностный характер. В условиях реализации КДП в центре обучения оказывается сам учащийся как субъект учебной деятельности, при этом учитываются его индивидуально-психологические особенности, личностно-деятельностные качества и т.д. [2].

Придерживаясь определения, данного Д. Равеном, под компетентностью будем понимать специфическую способность личности, необходимую для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающую узкоспециальные знания, особого рода предметные навыки, способы мышления, понимание ответственности за свои действия; а под компетенциями – совокупность взаимозависимых качеств личности, необходимых для качественной производственной деятельности в той или иной сфере [6].

Исследователи, изучающие природу компетенций (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, А.В. Хуторской и другие), ставят перед собой задачу классифицировать и выявить их компоненты; определить набор компетенций, которыми должен обладать выпускник высшей школы по той или иной специальности (направлению подготовки), а также какими методами и на каких этапах обучения могут быть сформированы те или иные компетенции, какими средствами и технологиями можно оценить уровни их сформированности.

Проведем анализ сущности компетенций обучающегося инженерно-технического вуза на примере специальности 11.05.02 Специальные радиотехнические системы (далее – СРС).

Согласно ФГОС ВО по данной специальности выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать совокупностью общекультурных (ОК) и профессио-

нальных (ПК) компетенций (подразумеваем общепрофессиональные (ОПК), профессиональные и профессионально-специализированные компетенции (ПСК)).

Общекультурные компетенции инвариантны к направлению подготовки и отражают общее, характерное требование к выпускнику высшей школы, независимо от области его профессиональной деятельности, но вместе с тем имеют важное значение, поскольку являются базой для формирования профессиональных компетенций.

Профессиональные компетенции являются основами овладения обучающимся профессионально значимыми видами деятельности, непосредственно связанными с его будущей профессией, в нашем случае – производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской, научно-исследовательской и эксплуатационной.

При этом компетентностная модель выпускника будет представлять собой систему общекультурных и профессиональных компетенций, подлежащих освоению для достижения профессиональной компетентности. Профессиональную компетентность будущего специалиста СРС будут составлять, с одной стороны, интегрированная система знаний, умений, навыков и способностей, позволяющая решать разного рода задачи в области профессиональной деятельности, опирающейся на классическую радиотехнику, аккумулирующей современные достижения лазерной техники, волоконной связи, нанотехнологий, включающей исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов и т.п., с другой – те личностные качества, которые имеют в основном внепрофессиональный характер, но в то же время необходимы, поскольку способствуют становлению компетентного специалиста в условиях современного рынка труда.

Принимая за основу исследования И.А. Зимней, П.И. Пидкасистого, А.В. Хуторского в структуре профессиональной компетентности инженера СРС можно выделить следующие компоненты:

1) мотивационно-ценностный – проявляется в виде стремления и потребности обучающегося овладевать определенными знаниями, проявлять познавательную активность в процессе обучения, саморазвиваться; характеризует отношение последнего к будущей профессиональной деятельности и т.п.;

2) личностный – обозначает совокупность индивидуально-психологических качеств (особенности психики, гибкость мышления, убеждения и другие) и способностей будущего специалиста, необходимых ему для успешной инженерной деятельности: умение учиться и пополнять свои знания, умение работать в коллективе, владение различными социальными ролями, способность принимать ответственные решения, искать и находить компромиссы, готовность прийти на помощь и другие;

3) когнитивный – характеризует собой систему знаний, которая обеспечивает успешность решения обучающимся различных практических задач в инженерной деятельности;

4) деятельностный – представляет собой способность обучающегося применять полученные знания в своей профессиональной области; ориентироваться в различных видах деятельности, осуществлять их на основе целостной совокупности качеств личности, таких как: самостоятельность, творческий подход к любому делу и умение довести его до конца, способность увидеть проблемную ситуацию, предложить (найти) способы ее решения, выдвинуть или опровергнуть гипотезу, стремление быть конкурентоспособным и другие;

5) рефлексивно-оценочный – представляет способность обучающегося осмысливать, оценивать результаты, в том числе и ошибки, собственной деятельности и деятельности других обучаемых и другие.

Сформированность той или иной компетенции и, соответственно, профессиональной компетентности определяется уровнем развития вышеуказанных компонентов и обеспечивается освоением циклов и разделов ОПОП: дисциплин, модулей, практик, каждый из которых вносит определенный вклад в их поэтапное формирование.

Авторы, занимающиеся этими вопросами (В.В. Костыгина, Г.В. Прозорова, Т.И. Радионовская, С.Г. Рекунов и другие), акцентируют внимание главным образом на формировании профессиональных компетенций инженера в процессе учебно-производственных практик или изучения дисциплин профессионального блока, в то время как процессу обучения дисциплинам математического и естественнонаучного блока, в том числе курсу физики, не уделяется должного внимания, потенциал этих дисциплин не используется в должной мере для формирования профессиональной компетентности будущих специалистов.

Значение курса физики в высшем образовании определено ролью науки в жизни современного общества. Наряду с освоением знаний о конкретных экспериментальных фактах, законах, теориях учебная дисциплина «Физика» имеет исключительное гносеологическое значение. Именно она позволяет познакомить обучающихся с научными методами познания, научить их отличать гипотезу от теории, теорию от эксперимента.

Цель дисциплины «Физика» в рамках ОПОП по специальности 11.05.02 СРС:

- сформировать у обучающихся основы научного мышления, умение ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- создать базу для изучения последующих профессиональных и специальных дисциплин учебного плана (таких как «Электродинамика и распространение радиоволн», «Оптика», «Электроника», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Основы теории цепей»);
- обеспечить применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий в области радиотехнических устройств и систем;
- привить навыки экспериментальных методов исследования и умение применять их в инженерной практике.

Изучением данной дисциплины в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности обеспечивается формирование как ОК, так и ПК (или их элементов), важными из которых являются: способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения (ОК-9); способность использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2); способность осваивать работу на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения научно-технических задач в области радиотехники, владение основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-9); способность составлять обзоры результатов проводимых исследований (ПК-16).

Для того чтобы ориентироваться на привитие конкретных компетенций необходим тщательный отбор содержания каждого учебного занятия дисциплины, продуктивный характер используемых образовательных технологий и методов обучения.

Повысить эффективность процесса развития профессиональной компетентности обучающихся становится возможным, если использовать средства педагогической коммуникации (формы, методы, технологии обучения), направленные на включение

слушателей в активную деятельность, развитие у них эрудиции, логического и критического мышления, самостоятельности, творческой активности и поисковых способностей. Перечисленным условиям в процессе изучения физики удовлетворяет лабораторный практикум.

Под лабораторным практикумом будем понимать систему специально разработанных, содержательно и методически объединенных лабораторных занятий по большим разделам или темам учебного курса [8, с. 10–11]. Работы практикума интегрируют полученные обучающимися во время лекционных (или практических) занятий теоретические знания и их практические навыки в едином процессе учебно-исследовательского характера.

Во время практикума учащимся предлагаются работы, выполнение которых требует от последних творческой инициативы, самостоятельности в принятии решений, глубокого знания и понимания учебного материала; им предоставляется возможность стать «открывателем истины», что положительно влияет на развитие их познавательных интересов и способностей.

В научно-педагогической литературе физическому эксперименту и его роли в обучении физике посвящено множество работ (О.Л. Алексеева, Д.В. Ананьев, М.О. Верховцева, Т.Н. Шамало, Т.Н. Шаронова и другие). Еще Д.И. Менделеев отмечал, что в преддверии науки красуется надпись: «Наблюдение, предположение, опыт», указывая тем самым на важное значение опытных (лабораторных) методов познания.

Немало значимых исследований проведено для решения задач, связанных с подготовкой обучающихся по физике в техническом вузе, в том числе отражающих междисциплинарные связи в процессе обучения физике (А.Е. Айзензон, М.В. Ларионов, А.В. Рогалев, А.В. Шаранов и другие), посвященных проблеме модернизации практикума посредством использования новых методик проведения и организационных форм занятий (Е.В. Ермакова, О.В. Заковряшина, О.С. Зорина, А.Г. Ряхова, Е.А. Семенюк и другие), применению компетентностного подхода к обучению физике на основе лабораторного практикума (Ю.В. Маслова, О.В. Федина и др.).

Проведенный анализ работ в этой области позволил выявить следующие проблемы в практике высших учебных заведений: во-первых, разработка и построение целостной последовательной системы взаимозависимых лабораторных работ по физике, которая учитывала бы особенности и специфику будущей профессиональной деятельности выпускников, межпредметные связи, предусматривала бы индивидуально-психологические особенности учебной группы (отдельных обучаемых), и в которой каждая работа вносила бы свой вклад в развитие необходимых обучающимся компетенций (и компетентностей) – это скорее исключение, чем закономерность.

Во-вторых, наиболее распространенными подходами к организации и методике проведения лабораторных работ по физике остаются два: традиционный и подход, базирующийся на информационных технологиях.

Первый из обозначенных подходов заключается в проведении обучающимися натурального эксперимента в учебной лаборатории на реальных объектах при конкретных заданных параметрах, руководствуясь жестко регламентированным порядком выполнения работы [5]. Как показывает практика проведения такого вида работ, строгое следование инструкции по выполнению «рутинных» действий в ходе эксперимента мало способствует осознанию учащимися сути самого опыта, не способствует в полной мере раскрытию их творческого потенциала, не мотивирует последних на самостоятельный поиск информации. Второй же тип работы, так называемый виртуальный лабораторный практикум [7], в основе которого лежит имитационное компьютерное моделирование реальных процессов и явлений, не заменяет по своему

обучающему воздействию работу с реальным оборудованием. При выполнении виртуальных лабораторных работ у обучающихся нет возможности увидеть моделируемую установку в действии, у них теряется связь с реальным объектом, а это в свою очередь приводит к недопониманию хода процесса измерений и устройства установки в целом. Кроме того, ни один из представленных подходов не обеспечивает условий развития профессионально-важных качеств личности обучающихся, слабо развивает их физическое мышление (в силу отсутствия элементов проблемности в материале лабораторных работ), не предоставляет возможность им активно участвовать в учебном эксперименте, поэтому снижает их уровень компетентности в научно-технических вопросах.

В-третьих, существующий критериально-оценочный аппарат, отслеживающий сформированность профессиональной компетентности будущих инженеров в процессе выполнения работ практикума по физике по таким параметрам как знания, умения, навыки, не позволяет в полной мере оценить личностные качества специалиста.

Таким образом на сегодняшний день методология и теоретические основы разработки лабораторного практикума по физике, ориентированные на эффективное формирование профессиональной компетентности специалистов технического профиля, еще не могут считаться всесторонне изученными. Существуют противоречия между:

- современными требованиями к подготовке высококвалифицированных специалистов СПС в условиях реализации КДП и существующей педагогической практикой, ориентированной в большей степени на формирование знаний и умений;
- потенциалом дисциплин естественнонаучного цикла (в нашем случае – курса физики) по становлению компетентного инженера технического вуза и существующей системой его подготовки в процессе обучения физике, осуществляющейся в рамках традиционных технологий обучения, не позволяющих в полной мере сформировать необходимые компетенции (или их части) у обучающихся на должном уровне;

- содержанием учебного материала, структурой лабораторных работ и целями (задачами) программы подготовки специалистов в условиях реализации КДП.

Для анализа процесса формирования профессиональной компетентности будущих специалистов СПС в рамках лабораторного практикума по физике целесообразно построить его педагогическую модель, которая должна быть четко структурирована и содержать взаимосвязанные элементы, ориентированные на конечный результат – достижение более высокого уровня сформированности профессиональной компетентности будущего инженера. Структура модели построена на основе научного подхода к организации образовательного процесса и требований к подготовке специалиста со стороны ФГОС ВО, преследует цель как осознанный образ планируемого результата, содержит педагогические технологии и методическое обеспечение процесса формирования компетентности.

В условиях лабораторного практикума по физике данная модель предполагает:

- построение системы взаимосвязанных лабораторных работ развивающего характера, каждая из которых вносит вклад в поэтапное формирование компонентов профессиональной компетентности специалиста СПС;
- изменение и расширение содержания работ, включение в него такого материала, который будет обладать мотивационным эффектом, будет ориентирован на практическую значимость в будущей профессии (развитие инженерных навыков и умений), на формирование не только профессиональных, но и личностных качеств обучающихся. Целесообразно сделать акцент на таких разделах курса физики как «Основы электродинамики», «Физика колебаний и волн», «Элементы физики твердого тела».

Наряду с ознакомительными, предусматривающими формирование умений и навыков пользования приборами, устройствами, необходимыми обучающимся в дальнейшей учебной (профессиональной) инженерной деятельности, подтверждающими, выполнение которых имеет целью подтверждение правильности полученных теоретических теорий, типами лабораторных работ использование частично-поисковых, включив в их содержание проблемную ситуацию, тем самым управляя познавательной и поисковой деятельностью обучающихся, развивая их эрудицию, ориентируя на самостоятельный поиск путей решения проблем. Установление взаимосвязи конкретных компонентов формируемой компетентности с содержанием лабораторных работ;

- реализацию методики проведения лабораторного практикума по физике на основе использования в учебном процессе «натурно-виртуальных» лабораторий, включающих в себя информационно-измерительные системы с интегрированными в них программно-аппаратными компонентами, т.е. сочетающих преимущества натурального и виртуального практикумов. С одной стороны, это позволит обучающимся непосредственно контактировать с измерительной установкой и средствами управления, с другой, проводить «автоматизированные» измерения на высоком технологическом уровне [1];

- создание механизма оценивания уровня сформированности компетентности инженера, который будет включать критерии, показатели оценивания, а также оценочные средства.

На примере лабораторной работы «Исследование электростатических полей» рассмотрим вклад курса физики в формирование профессиональной компетентности будущего инженера СРС. Целью работы является экспериментальное исследование характеристик электрического поля.

На основе поставленной задачи и предварительной теоретической подготовки экспериментальная часть работы обучающихся включает:

1. Исследование реального распределения потенциала и напряженности поля между электродами различной геометрической формы в автоматизированном и/или ручном режиме (выполняется в составе группы).

2. Определение эквипотенциальных поверхностей, построение графического изображения электростатического поля (выполняется в индивидуальном порядке).

Проведение экспериментального исследования направлено на то, что обучающиеся будут:

- готовы при работе в команде принимать ответственные решения, проявлять лидерские качества;

- знать принцип работы и устройство лабораторной установки для исследования электростатического поля; уметь пользоваться техническими средствами измерений;

- знать теоретический материал в области электростатики (распределение электрического поля в пространстве, заключенном между электродами различной конфигурации); владеть методикой измерения потенциала в полях, создаваемых различными комбинациями электродов;

- уметь самостоятельно организовывать эксперимент, проводить сбор, обработку, анализ информации, наглядно представлять результаты исследования (по известному распределению эквипотенциальных поверхностей строить силовые линии электрического поля); делать выводы, строить умозаключения по результатам проведенного исследования, защищать работу;

- адекватно оценивать результаты проделанной работы (своей или группы).

Успешное выполнение работы обеспечит целостное развитие личности обучающегося, включая привитие и развитие у него набора компетенций (или их частей) в

процессе деятельности (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-9 в соответствии с ФГОС ВО по данной специальности), т.е. не только знаний, умений и навыков, но и опыта самостоятельной практической деятельности, а также личностных, социально-коммуникативных качеств.

Для выявления степени сформированности выделенных в профессиональной компетентности будущего инженера СРС компонентов (или их частей) в процессе выполнения работы, целесообразно придерживаться уровневой системы оценки (см. табл. 1), где максимальный уровень означает, что компетенции (их часть) сформированы на «отлично», средний – на «хорошо», минимальный – на «удовлетворительно», ниже минимального уровня – компетенции не сформированы.

Таблица 1

Критерии и показатели уровня сформированности профессиональной компетентности инженера в процессе выполнения работ лабораторного практикума по физике

Максимальный уровень	Средний уровень	Минимальный уровень
Мотивационно-ценностный: – стремление овладеть и применять знания; – позитивная направленность, любознательность, проявление интереса к исследовательской деятельности, уверенность в себе		
– ярко выраженная внутренняя мотивация к исследовательской деятельности, положительные эмоции, связанные с ее реализацией – устойчивый поисково-познавательный интерес; высокая степень уверенности в собственных силах при выполнении исследования	– внешняя мотивация к исследовательской деятельности; нейтральные эмоции – охотно включается в поисковую – исследовательскую деятельность, но не выходит за ее рамки; достаточная степень уверенности в собственных силах	– слабо выраженная мотивация к исследовательской деятельности – слабый интерес к работе, отрицательные эмоции при ее выполнении; неуверенность в себе и в получении положительных результатов
Личностный: – готовность к взаимодействию, диалогу – способность проявить лидерские качества, повлиять на других		
– высокий уровень лидерства, обладание эталонными для данной группы личными качествами – умение работать в команде, высокая активность и инициативность при решении группой основных задач; установление и поддержание настроения группы; принятие ответственности за результаты работы группы	– при отсутствии альтернативы готовность принять роль лидера на себя – умение работать в команде по необходимости, достаточный уровень активности при решении группой основных задач	– отсутствие лидерских качеств – негативные эмоции при групповой работе
Когнитивный: – уровень полученных теоретических знаний (в нашем случае – в области электростатики; знание основных понятий и законов электростатики, основных характеристик электростатического поля, способов и методов измерения распределения электрического поля) – способность понимать освоенную информацию, готовность опираться на знания – знание требований к выполнению эксперимента		

Максимальный уровень	Средний уровень	Минимальный уровень
– владение глубокими, полными, систематизированными знаниями в данной области – знание правил ТБ при проведении эксперимента, осознание опасности (угрозы) при проведении эксперимента и знание мер по ее предотвращению	– владение достаточным уровнем знаний в области электростатики – достаточный уровень знаний по ТБ, осознание опасности	– обрывочный, поверхностный уровень знаний – недостаточный уровень знаний по ТБ
<i>Деятельностный:</i> – активность при поиске и решении поставленных исследовательских задач – способность и готовность реализовать все этапы исследовательской деятельности, включая планирование и организацию эксперимента, прогнозирование результатов, обработку полученных данных, анализ результатов исследования, грамотное и логичное представление, защиту результатов – способность эксплуатировать технические средства измерений		
– проявление творческой активности в процессе исследования; способность выбирать и готовность осуществлять собственные пути решения поставленных задач – высокий уровень сформированности профессиональных умений и навыков в проведении всех этапов исследования	– присутствует интерес к выполнению исследования – достаточный уровень сформированности профессиональных умений и навыков в проведении эксперимента; умение организовывать эксперимент по намеченному плану, обрабатывать результаты эксперимента, делать выводы	– отсутствие интереса к выполнению исследования – недостаточный уровень сформированности профессиональных умений и навыков в проведении эксперимента; выполнение этапов эксперимента только под руководством преподавателя (подражательный характер)
<i>Рефлексивно-оценочный:</i> – адекватная оценка достигнутых результатов		
– высокая степень объективности при оценке собственных достигнутых результатов; способность увидеть собственные ошибки, предложить пути их исправления, уверенность в своих способностях	– слегка завышенная или заниженная самооценка; слабо выраженная способность к рефлексии	– неадекватная самооценка, отсутствие объективности в самоанализе деятельности

В качестве комплекса оценочных средств могут выступать: педагогическое наблюдение – в целях выявления уровня сформированности мотивационного компонента компетенции, устный опрос и система тестовых заданий (или контрольных вопросов) многоуровневой сложности – для выявления уровня сформированности когнитивного компонента компетенции, отчет по лабораторной работе (в письменном виде), обсуждение результатов работы (устная защита) – для выявления деятельностного и рефлексивного компонентов [3]. Для повышения уровня мотивации, активного участия обучающихся в исследовательской работе целесообразно использовать балльно-рейтинговую систему. Поскольку каждый обучаемый оценивается как за результат выполнения работы, так и за теоретическую подготовку к нему, а также самостоятельность при выполнении индивидуальных заданий, активность и

инициативность, за проявленные лидерские качества (принцип состязательности), то они будут иметь возможность повысить свой рейтинг.

Дальнейшее последовательное освоение всей системы взаимосвязанных лабораторных работ обеспечит обобщение и объединение уже имеющихся знаний, умений, навыков, способностей с новыми, перенос их в иные нестандартные ситуации, дальнейшее осмысление и применение их в практической инженерной деятельности.

Выводы

В современных условиях подготовка квалифицированного специалиста, обладающего высоким уровнем компетентности – главная цель высшего технического образования. Будущие инженеры должны быстро осваивать все новое, активно вести познавательную деятельность, иметь внутреннюю мотивацию, эффективно справляться с проблемными ситуациями, постоянно саморазвиваться и самосовершенствоваться. Обладание вышеуказанными качествами возможно при сформированной профессиональной компетентности будущего инженера.

Повысить уровень сформированности профессиональной компетентности специалиста СПС в рамках лабораторного практикума по физике представляется возможным через современные принципы организации практикума, обновленное содержание и методы обучения при созданных специальных условиях. Предложенная педагогическая технология направлена на вовлечение обучающихся в активную работу поисково-исследовательского характера, на развитие их внимания, воображения, логического и технического мышления, на формирование способности решать нестандартные задачи, выдвигать гипотезы, искать их подтверждение или опровержение и другие.

Достижение профессиональной компетентности позволит будущему специалисту в своей дальнейшей инженерной деятельности проявлять не только высокое профессиональное мастерство, но и личностную зрелость.

Литература

1. Алексеенко А.Е., Алексеенко А.В. «Натурно-виртуальная» лаборатория по физике для инженерно-технических специальностей // Наука сегодня: реальность и перспективы: Материалы между. научно-практич. конф. 2017. С. 115–118.
2. Галиахметова А.Т., Андреева Е.А. Компетентностно-деятельностный подход к обучению иностранным языкам в вузе // Инновационная наука. 2016. № 9 (21). С. 304–306.
3. Гусейнова Е.Л. Компоненты эффективности сформированности профессиональных компетенций у студентов вузов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2014. № 5. С. 50–58.
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1019 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 11.05.02 Специальные радиотехнические системы (уровень специалитета)».
5. Прокопенко В.С. Альтернативная концепция физического лабораторного практикума и ее реализация в педагогическом вузе // Электронный научный журнал. 2016. № 4 (7). С. 341–355.
6. Равен Дж. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация. М., 2002. 396 с.
7. Ранних В.Н. Роль виртуального лабораторного практикума в улучшении когнитивных и мотивационных показателей обучения в вузе // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2014. № 4–2. С. 205–210.
8. Старикова Л.Д., Касьянова Ю.С. Методика профессионального обучения: Практикум. Екатеринбург, 2013. 131 с.

References

1. Alekseenko A.E., Alekseenko A.V. "Naturno-virtual'naia" laboratoriiia po fizike dlia inzhenerno-tehnicheskikh special'nostei ["Full-scale" laboratory on Physics for engineering specialty]. *Nauka segodnia: real'nost' i perspektivy: materialy mezhd. nauchno-practich. konf.* [Science today: reality and prospects], 2017, pp. 115–118.
2. Galiahmetova A.T., Andreeva E.A. Kompetentnostno-deiatel'nostnyi podhod k obucheniiu inostrannym iazykam v vuze [Competence-activity approach to the teaching of foreign languages in University]. *Innovacionnaia nauka* [Innovative science], 2016, no. 9 (21), pp. 304–306.
3. Guseinova E.L. Komponenty effektivnosti sformirovannosti professional'nyh kompetencii u studentov vuzov [Components of effectivity of student's competence generation]. *Vestnik Cheliabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of Chelyabinsk State Pedagogical University], 2014, no. 5, pp. 50–58.
4. *Prikaz Ministerstva obrazovaniia i nauki RF ot 11.08.2016 № 1019 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniia po special'nosti 11.05.02 Special'nye radiotekhnicheskie sistemy (uroven' specialiteta)"* [The order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation from 8/11/2016 no. 1019 "About the approval of the federal state educational standard of the higher education in 11.05.02 Special radio engineering systems"]].
5. Prokopenko V.S. Al'ternativnaia koncepciia fizicheskogo laboratornogo praktikuma i ee realizaciia v pedagogicheskom vuze [An alternative concept of physical laboratory practical work and its realization in a pedagogical University]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Online scientific magazine], 2016, no. 4 (7), pp. 341–355.
6. Raven Dzh. *Kompetentnost' v sovremennom obshchestve. Vyiavlenie, razvitie i realizaciia* [Competence in modern society: its identification, development and release]. Moscow, 2002. 396 p.
7. Rannih V.N. Rol' virtual'nogo laboratornogo praktikuma v uluchshenii kognitivnyh i motivatsionnykh pokazateley obucheniia v vuze [The role of virtual laboratory workshops in improving cognitive and motivational training in high school indicators]. *Izvestiia Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Gumanitarnye nauki* [News of the Tula state University. Humanities], 2014, no. 4–2, pp. 205–210.
8. Starikova L.D., Kas'ianova Iu.S. *Metodika professional'nogo obucheniia: praktikum* [Methodology of professional training: practical course]. Yekaterinburg, 2013. 131 p.

Примечание: работа выполнена под руководством кандидата физико-математических наук, доцента И.В. Костина.

Алексеев А.Е. Формирование профессиональной компетентности специалистов инженерно-технического профиля в условиях лабораторного практикума по физике // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №6 (81). С. 150–160.

For citation: Alekseenko A.E. Formation of professional competence of technical experts within laboratory session on physics. *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 6 (81), pp. 150–160.