

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 2, Number 38 (2017), 85 – 92

Zh. Shynybay, I. Koshkin, S. Yessimkhanov

Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan,
A. Bajtursynov Kostanaj state university, Kazakhstan

**TECHNIQUES AND METHODS
OF ACHIEVING THE KEY SKILL OF THE ART
IN ENERGY-EFFICIENT ECO-ENGINEERING**

Abstract. In the scientific article professionalism and professional competence are seen as necessary conditions for the formation of innovative educational programs of higher education. For example, educational program Eco-engineering research shows representations of students of electrotechnical specialties and engineers - experts of professionally important qualities of the electrical engineers, as well as the stages of the effectiveness of its implementation.

Keywords: power, competence, renewable energy, professional qualities, psychological factor, motivation.

УДК 372.862

Ж. С. Шыныбай, И. В. Кошкин, С. Б. Есимханов

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,
Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Казахстан

**ПРИЕМЫ И СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ
КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ
В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭКО-ИНЖИНИРИНГА**

Аннотация. В статье профессионализм и профессиональные компетентности рассматриваются как необходимые условия формирования инновационных образовательных программ высшего образования. На примере образовательной программы Эко-инжиниринг показаны исследования представлений студентов электротехнических специальностей и инженеров - экспертов о профессионально важных качествах инженеров-электриков, а также этапы эффективности ее реализации.

Ключевые слова: электроэнергетика, компетенция, возобновляемые источники энергии, профессионально важные качества, психологический фактор, мотивация.

Введение. В современном мире применение малоотходных, энергосберегающих, экологически чистых технологий многократно сократило масштабы загрязняющих выбросов, привело к облагораживанию окружающей среды. Без научной мысли, без экологически безопасных технологий невозможно воплотить в жизнь позитивный вариант обеспечения гармонизации динамики природы и общества.

На сегодняшний день государственная политика в области альтернативной энергетики и нетрадиционных возобновляемых источников отражена в Законе «О поддержке использования возобновляемых источников энергии»; упоминается о необходимости развития НВИЭ в Законе «Об электроэнергетике» и частично в Законе «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»; Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на период 2007-2024 гг. [1, 2].

Использование ВИЭ в Казахстане на примере ветроэнергетики целиком и полностью зависит от развития ветромашиностроения и соответствующей ему промышленности, создание специализированного КБ, поддержка НИОКР, создание комплектующих для ВИЭ, подготовка квалифицированных кадров и т.д.

Возможно, на сегодняшний день при малой доле отечественного производства элементов ВИЭ и нет значительного спроса на специалистов, так как в крупных проектах привлекаются зарубежные специалисты, однако при интенсивной поддержке государственных структур проблема подготовки кадров в этой области встанет совсем скоро.

Фундаментальные законодательные изменения в рассматриваемой сфере определили острую потребность в квалифицированных специалистах в области планирования развития экологии и возобновляемых источников энергии, оптимизации использования альтернативной энергетики для достижения и решения всего комплекса вопросов экологического и энергетического развития. Таким образом, сейчас появилась возможность начать подготовку специалистов по указанному направлению, которые будут востребованы в системе государственного управления и частном бизнесе.

Специалисты, обеспечивающие работу энергетического и электротехнического оборудования на основе возобновляемых источников энергии, в силу своей профессиональной принадлежности находятся в зоне повышенной ответственности. Некомпетентность такого специалиста чревата опасностью к здоровью людей и нанесением вреда.

Материалы и методы. Данное исследование заключается в реализации компетентного подхода к обучению будущих специалистов в области НВИЭ, которое повысит эффективность процесса обучения, если:

- в качестве цели и результата обучения будет выдвигаться формирование профессионально-коммуникативной компетентности в единстве всех её составляющих компетенций;
- процесс обучения будет строиться на новом модернизированном содержании, обновление которого в указанных вузах реализуется посредством введения новых современных компонентов: Естественно-научный; экологический компонент; компонент профессиональный по переработке различных видов энергии; социально-административный, отражающих специфику современных дисциплин по профилю НВИЭ;
- будет определен характер междисциплинарных связей;

Для решения поставленных задач, использовались следующие методы исследования: анализ специальной литературы по методике преподавания инженерных дисциплин, педагогике, психологии, теории возобновляемых источников энергии и др.; анализ специальной литературы по экологии и НВИЭ и т.д.; анализ рабочих программ, учебников, учебных пособий по профессионально-ориентированному обучению по программам подготовки специалистов в области возобновляемой энергетики; опросы, анкетирование студентов, в том числе окончивших курс обучения, консультации с преподавателями ведущих кафедр вуза, специалистами с производства; наблюдение за учебным процессом; экспериментальное обучение; тестирование студентов и преподавателей; беседы с преподавателями, специалистами, студентами.

Результаты исследований и их обсуждение. Для эффективной работы образовательной программы (ОП) в направлении зеленой энергетики, необходимо выполнить ряд основных условий, которые состоят:

1. Производство анализа потребности будущих специалистов бизнесу (государству);
2. составление ряда профессионально важных качеств (ПВК) будущего специалиста;
3. производство анализа штатного состава в целях определения степени квалификации преподавателей, и соответствия их задачам образовательной программы;
4. разработка учебных планов и нормативной документации в соответствии с международными требованиями и стандартами, в целях дальнейшей интеграции проектной ОП в образовательный процесс других зарубежных и отечественных образовательных учреждений;
5. создание современного материально-технического и лабораторного оснащения учебного процесса ОП;
6. организация высокоэффективных баз практик для получения практических умений и навыков;

7. организация периодического повышения квалификации, как студентов, так и преподавателей.

Так как проектируемая образовательная программа уникальная в своем роде – в регионе отсутствует подготовка специалистов на системной основе в области НВИЭ, то потребность в кадрах предприятий области можно произвести по упрощенному способу. При этом специалистами нашего ВУЗа не учитывались наличие или отсутствие обоснованного плана-заказа к перепроизводству выпускников по этой специальности. Решение сводилось только к реализации следующих задач:

- необходимо знать, сколько специалистов, и в какие сроки нужно подготовить для конкретных организаций;
- оценка качества выпускников потребителем, с учетом не только фактора спроса на них, но и факторы заинтересованности предприятий в развитии учебного заведения и участия в процессе формирования ОП;
- материальная база и организация учебного процесса ВУЗа должны гибко и оперативно обеспечивать удовлетворение изменяющихся запросов потребителей.

В результате анкетирования, при малой целевой востребованности специалистов в области НВИЭ предприятиями города и области, было принято решение о формировании вместо программы бакалавриата, магистерской программы обучения с набором абитуриентов в количестве 5-10 человек ежегодно.

Для формирования личных способностей будущего специалиста при обучении по образовательной программе ВУЗа, необходимо провести анализ требуемых качеств в двух направлениях [3]:

- формирование профессионально важных качеств (ПВК), способствующие формированию профессиональной компетенции в вузе и последующему становлению профессионализма инженера в области НВИЭ;
- формирование психологических факторов обеспечения безопасности профессиональной деятельности.

Однако для целей профессионального отбора на потенциально опасные профессии нужны ориентиры (индикаторы), соответствием которым является необходимым условием профессиональной успешности человека и соблюдения требований безопасности труда [4].

Было проведено исследование оценки студентами старших курсов специальности «Электроэнергетика» значимости ряда индивидуально-психологических качеств, предварительно выделенных экспертами (инженерами-электриками, имеющими стаж более 20 лет) в качестве ПВК. В опросе участвовало 12 экспертов с предприятий и учебных организаций, как отечественных так и зарубежных; и 48 студентов 3, и 4 курсов специальности «Электроэнергетика», обучающихся в Костанайском государственном университете имени А. Байтурсынова. Результаты проведенного анализа представлены ниже в виде диаграммы (рисунок 1). Темным выделено мнение специалистов, светлым – мнение студентов выпускных курсов.

На рисунке 1 в качестве индивидуально психологических свойств будущего специалиста в области НВИЭ выделяется:

- 1 качество: Внимание;
- 2 качество: Память;
- 3 качество Наблюдательность;
- 4 качество: Моторные свойства;
- 5 качество: Свойства имажитивные – способности воображения, прогнозирования, виртуального проектирования;
- 6 качество: Сенсорные свойства;
- 7 качество: Интеллектуальные свойства;
- 8 качество: Волевые свойства индивида
- 9 качество: Устойчивость к стрессовым ситуациям;
- 10 качество: Организаторские (коммуникативные) свойства;
- 11 качество: Ораторские.

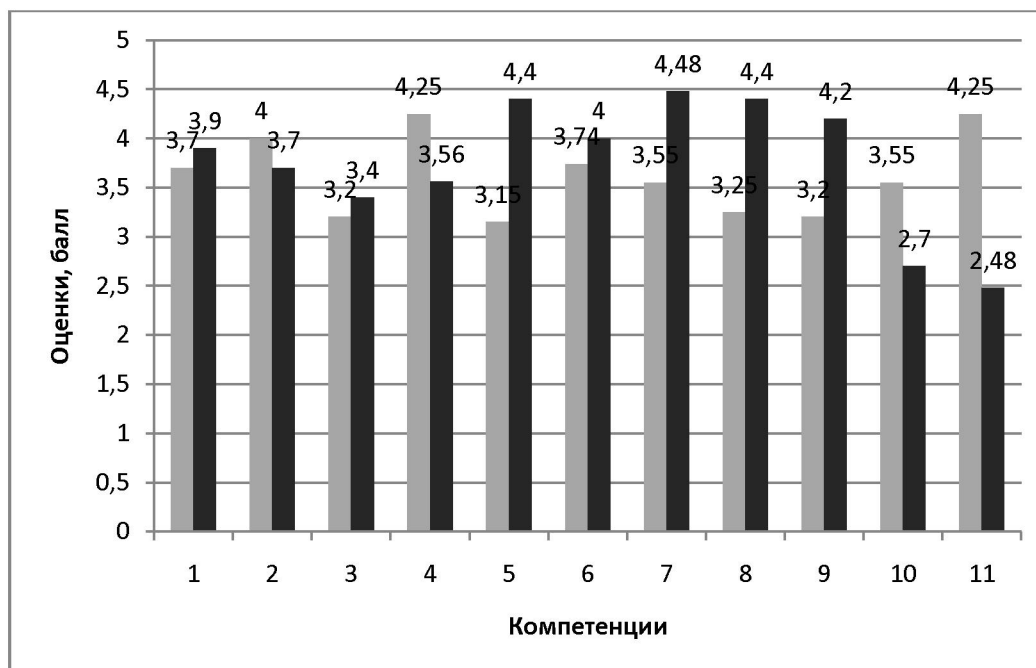


Рисунок 1 – Оценка свойств будущих специалистов в области НВИЭ

Из рисунка 1 видно, что мнение студентов не в полной степени соответствует реальной оценке качеств выпускника специалистами. Опрашиваемые студенты недооценивают значение для выбранной ими профессии интеллектуальных свойств, а также волевых и имажитивных свойств. У специалистов данные качества оцениваются как необходимые для данной профессии. С другой стороны, студенты явно переоценивают значимость для успешности в выбранной ими профессии организаторских, ораторских и моторных свойств.

Таким образом, за базовую компетенцию были взяты интеллектуальные свойства обучаемого, отвечающие за профессиональную компетенцию. Обучать студентов предлагается свободному оперированию тщательно отобранными навыками в области НВИЭ, и сформировать у них готовность к практической реализации приобретенных имажитивных и волевых компетенций. На рисунке 2 показана структура интеллектуальной компетенции, формируемой при научно-педагогической подготовке магистранта по направлению НВИЭ.



Рисунок 2 – Структура реализации интеллектуальной компетенции

Штатный состав, реализующий ОП в направлении Эко-инжиниринг, должен соответствовать требованиям ГОСО РК 5.04.033-2011. При наличии штатного контингента преподавателей, имеющих квалификацию инженера в смежной специализации, необходимо проводить переквалификацию ППС по направлению обучения при ОП.

При сравнении существующих образовательных программ бакалавриата и магистратуры для интеграции в международное пространство, были выявлены следующие сходства и отличия учебных документов Республики Казахстан и России:

1. Различие в количестве кредитов типового учебного плана. В Республике Казахстан число кредитов 140, в России-240. Зачетная единица в России – 36 академических часов, Казахстане – 45 академических часов.

2. Отличия названия циклов. Цикл Общеобразовательных дисциплин (РК) соответствует Гуманитарному, социальному и экономическому циклу (РФ); Цикл Базовых дисциплин (РК) соответствует по ряду дисциплин Математическому и естественнонаучному циклу (РФ); Цикл профилирующих дисциплин аналогичен Профессиональному циклу (РФ). В целом по объему зачетных единиц (кредитов) можно считать данные циклы равными при реализации программ в рамках академической мобильности.

3. Отличие дисциплин циклов. Дисциплины циклов «ООД» и «Гуманитарный, социальный и экономический» в целом соответствуют друг другу, однако предмет Информатика входит в «Математический и естественнонаучный» цикл (РФ) в отличие от РК цикла ООД. «Экология» перенесена в цикл «Математический и естественнонаучный», в Казахстане в цикле ООД.

Математический и естественнонаучный цикл – цикл базовых дисциплин. По объему кредитов (зачетных единиц) данные циклы тоже близки.

Последний цикл обучения программ Цикл Профилирующих дисциплин – Профессиональный цикл. В данных циклах большое отличие по объему: в программах РФ объем 110-120 ЗЕ (кредитов), в цикле РК – 32 кредита.

Квалификационная характеристика профессиональной деятельности в целом совпадает по своим целям и задачам.

Требования к уровню образования выпускников имеют отличие в формулировках компетенций. В стандарте Российской Федерации подробно дано описание компетенций выпускника, в ГОСО РК 2011 года описание производится менее детально.

Однако приведение различия не принципиальны для реализации совместных взаимопризнанных образовательных программ в направлении Эко-инжиниринг.

Сформированы цели ОП, которые состоят из развития у магистрантов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии со стандартами, формирование профессиональных компетенций, необходимых для проектирования и эксплуатации оборудования возобновляемой энергетики; управления проектами по созданию и реорганизации элементов устройств эффективной переработки электроэнергии, полученной экологически чистым путем; управления коллективами специалистов различного уровня, эксплуатирующими оборудование с использованием альтернативных источников энергии.

Сформулированы общекультурные и профессиональные компетенции.

Основными составляющим ОП по направлению Эко-инжиниринг было принято выполнить по четырем базовым компонентам:

- естественно-научный компонент;
- экологический компонент;
- компонент профессиональный по переработке различных видов энергии;
- административный компонент.

Рекомендуется ввести в естественно-научный компонент модуль развития иностранных языков для выполнения квалификационных требований к современному магистру.

Определены места и назначения каждого модуля в общей системе образовательной программы, группы совместимых модулей. Задана характеристика общих для всех модулей программы видов самостоятельной работы студентов, описаны методические подходы к текущей и итоговой аттестации программы, определена структура учебно-методического комплекса программы. Все действия корректировались совместно с некоторыми вузами-партнёрами Республики

Казахстан, России и институтом-координатором - Университет технологии, бизнеса и проектирования г. Висмар, Германия. Также в учебных планах 2013-2014 учебного года были внесены изменения по замене модулей «Математические модели в экологии» и «Использование возобновляемых источников энергии в аграрном производств» на модули «Качество окружающей среды» и «Использование возобновляемых источников энергии в производстве и быту», которые в большей мере отвечают запросам работодателей и студентов выпускных курсов, после проведенного совещания Совета попечителей и работодателей Инженерно-технического факультета КГУ.

На период май-июнь 2014 года образовательная программа «Эко-инжиниринг» была аккредитована НКОКО –республиканским аккредитационным центром.

Также осуществлялись мероприятия по созданию и совершенствованию материально-технической базы.

Произведен анализ необходимости обеспечения техническими средствами для проведения практических, лабораторных, научно-исследовательских и экспериментально-исследовательских работ. Проведено исследование рынка поставщиков, реализующих требуемое оборудования, на предмет соответствия каждого оборудования заводов-изготовителей необходимым техническим и энергетическим характеристикам. Исследование рынка велось в направлениях поставщиков – страны Евросоюза, предприятия России, Китая, Казахстана. В итоге были выбраны перечень оборудования и выставлены на общереспубликанский тендер. Тендер был успешно проведен в 2013 году.

Приобретённый научно-лабораторный комплекс представляет собой совокупность действующих промышленных электро и тепло установок, позволяющих;

- осуществлять генерацию тепловой и электрической энергии энергопотребителям инженерно-технического факультета:

- проводить научно-исследовательских работы магистрантам и преподавателям;

- исследовать функциональные возможности комплекса при проведении учебных лабораторных работ магистрантов;

- осуществлять консалтинговые услуги по анализу работы установок в определённых условиях их эксплуатации для сторонних организаций.

Состав научно-лабораторного комплекса:

- модуль "Теплоэлектроэнергетика" на солнечном коллекторе с элементами автоматики и подключения к потребителю горячего водоснабжения;

- модуль "Ветроэлектроэнергетика" на ветрогенераторе с элементами управления и контроля подключаемой электрической нагрузки;

- модуль "Солнечная электроэнергетика" на фотоэлектрических солнечных батареях с элементами управления и контроля подключаемой электрической нагрузки.

- измерительной оборудование в составе измерительного комплекса проверки качества электрической энергии, термоанемометра для измерения ветрового потока и температуры окружающего воздуха, люксметра и др..

Немаловажным фактором является повышение квалификации и академическая мобильность, как профессорско-преподавательского состава, так и обучающихся.

В ходе реализации академической мобильности и обучения преподавателей и магистрантов на период с 23.09 по 28.09 2013 года в университет были приглашены эксперты с Рижского технического университета (РТУ).

Основной задачей были проведение семинарских и практических занятий для магистрантов и преподавателей в целях квалифицированное подготовки специалистов с послевузовским образованием по специальности Электроэнергетика в направлении «Green engine» в соответствии с государственными стандартами.

В течение рабочей недели были проведены занятия по темам «Рациональное потребление энергии», «Организация утилизации отходов», «Ветроэнергетика» и «Технологии охраны окружающей среды». Все лекции были с использованием опыта Латвии и в целом стран Евросоюза в области энергосбережения, энергоэффективности и охраны окружающей среды промышленного, аграрного и коммунального сектора экономики.

Для практического закрепления полученных знаний было запланировано выездное занятие на технологическое предприятие – Рудненский пивоваренный завод «Арасан». По итогам поездки и полученной информации студенты разработали рекомендации и мероприятия по эффективному энергоиспользованию технологических цепочек завода, энергосбережению отдельных цехов, уменьшению выбросов в окружающую среду. Все разработки были с интересом заслушаны экспертами а также приглашенными специалистами с завода и других предприятий переработки.

Все участники по итогам обучения получили сертификаты.

В период с 22 по 26 апреля 2014 г. проводились семинары с экспертами от Таллиннского технологического университет повышения квалификации ППС и магистрантов кафедры Электроэнергетики и физики. Семинары проводились по образовательной программе магистратуры «Экологическая безопасность и возобновляемые источники энергии» на английском языке.

Для повышения квалификации преподавателей, участвующих в образовательной деятельности по проектируемой траектории обучения «Эко-инжиниринг» в июне 2014 года были организованы учебно-практическая стажировка в Висмарский университет технологий, бизнеса и дизайна, Висмар, Германия. Преподаватели в составе 5 человек успешно прошли курс обучения, где были предложены следующие научно-практические направления:

- Организация и функционирование технопарка;
- Организация и использование энергии солнца для энергоснабжения потребителей;
- Организация и использование энергии ветра для энергоснабжения потребителей;
- Эффективность и технологические особенности биогазовых установок на основе использования отходов сельского хозяйства;
- Использование морских технологий в возобновляемой энергетике ;
- Методология, техническое оснащение и формирование успешной образовательной программы по направлению альтернативная энергетика.

В сентябре 2014 года в целях повышения квалификации обучающихся магистранты в составе 4-х человек были командированы в Рижский технический университет и Таллиннский технологический университет для прохождения научно-образовательной стажировки. Состоялась работа в аудиториях по совершенствованию знаний в области альтернативной энергетике, проведены практико-ориентированные занятия на предприятиях, специализирующихся на использовании альтернативных экологически чистых видах энергии.

По окончании стажировки были вручены сертификаты.

Реализованы внешняя и внутренняя академическая мобильность студентов в ряде вузов с перезачетом кредитов.

Кроме того, заключены договора об обеспечении баз практик с предприятиями, имеющие основные функции в вопросах энергосбережения, энергоаудита и использовании возобновляемых источников энергии:

- КП АО «Казахэнергоэкспертиза», г.Костанай;
- ТОО «Костанай-Талан», г.Костанай;
- ТОО «Костанайэлектромонтаж», г.Рудный.

На защиту магистерских диссертаций приглашаются специалисты с предприятий которые внесли ряд актуальных предложений в вопросах апробации научных работ, а также необходимости более тщательного технико-экономического анализа целесообразности использования установок на основе возобновляемых источников энергии.

Выводы. Предложенные и реализованные мероприятия не претендуют на полное и всестороннее освещение проблемы формирования различного вида компетенций, ввиду ее индивидуальности, сложности и многоаспектности. Представленные результаты открывают некоторые возможности для дальнейшего исследования условий и направлений модернизации образовательных программ в области эко – инжиниринга в контексте реализации компетентностного подхода.

Однако возникает ряд новых проблем, требующих дальнейших исследований, в том числе связанных с совершенствованием содержания компетентностной образовательной программы, внедрением инновационных технологий формирования профессиональных компетенций выпускников ВУЗа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года №165-IV «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 29.12.2014 г.)
- [2] Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года №541-IV «Об энергосбережении и энергоэффективности»
- [3] Зеер Э.Ф. Психология профессий: Учебное пособие для вузов [Текст] / Э. Ф. Зеер. – М.: Академический проект, 2006. – 330 с.
- [4] Фонарев А.Р. Психологические особенности личностного становления профессионала. – М, 2005. – 560 с.

REFERENCES

- [1] Law of the Republic of Kazakhstan dated July 4, 2009 №165-IV «On support of renewable energy» (with amendments and additions as of 29.12.2014)
- [2] Law of the Republic of Kazakhstan dated January 13, 2012 №541-IV « On energy saving and energy efficiency».
- [3] Zeer E.F. Psychology jobs: Textbook for higher educational institutions [Text]. M.: Academic project, 2006. 330 p.
- [4] Phonarev A.R. Psychological features of personal professional formation. M., 2005. 560 p.

Ж. С. Шыныбай, И. В. Кошкин, С. Б. Есимханов

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,
А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қазақстан

**ЭНЕРГОТИІМДІЛІКТІК ЭКО-ИНЖИНИРИНГ САЛАСЫНДАҒЫ МАМАНДАРДЫҢ
НЕГІЗГІ ҚҰЗЫРЕТТЕРІНЕ ЖЕТУДІҢ ТӘСІЛДЕРІ МЕН ЖОЛДАРЫ**

Аннотация. Мақалада кәсіпқойлық пен кәсіби құзыреттері жоғары білімнің инновациялық білім беру бағдарламаларының қалыптасуының қажетті шарттары ретінде қарастырылады. Мысал ретінде Эко-инжиниринг білім беру бағдарламасының электр техникалық мамандықтары студенттерінің түсініктерін және сарапшы-инженерлердің инженер-электриктердің кәсіби маңызды қадыр-қасиеттері туралы зерттеулер, сонымен қатар оны жүзеге асырудың тиімділік кезеңдері келтірілген.

Түйін сөздер: электр энергетикасы, құзырет, жанартылатын энергия көздері, кәсіби маңызды қадыр-қасиеттері, психологиялық фактор, ынталандыру.