

УДК 378

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИННОВАЦИОННОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Яхин Р.Г., Потапова Л.И.

*Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
Казань, e-mail: rashityakhinasrt@mail.ru, ludmilapo@mail.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию приоритетного развития российской системы дополнительного профессионального образования, ее трансформации в мощный фактор ускорения социально-экономического развития страны и структурной перестройки производства путем подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с потребностями реального сектора экономики, увеличения духовного потенциала и образованности общества, развития творческих способностей личности. Предложены новые подходы и технологии в системе дополнительного образования, связанные с приоритетами социального и экономического развития страны, например, инженерное (технологическое) образование. Осуществляя параллельное обучение по программе «Методы исследования вещества» на основе компетентностного подхода, авторы сумели сформировать дополнительные профессиональные компетенции, которые помогут выпускникам вузов новыми возможностями в профессиональной деятельности. Из числа студентов, записавшихся на дополнительное образование по программе «Методы исследования вещества», успешно сдали сессию 100% – тому яркое доказательство.

Ключевые слова: образовательная программа, дополнительная профессиональная программа, компетентностный подход, параллельное обучение, качество профессионального образования, интегральная система образования

ADDITIONAL VOCATIONAL TRAINING IN INNOVATIVE ENGINEERING ACTIVITY

Yakhin R.G., Potapova L.I.

*Kazan State University of Architecture and Engineering,
Kazan, e-mail: rashityakhinasrt@mail.ru, ludmilapo@mail.ru*

The present article is devoted to the study of priority development of the Russian system of additional professional education, its transformation into a powerful factor of acceleration of socio-economic development and structural adjustment of production through the training of highly qualified personnel in accordance with the needs of the real sector of the economy, increasing spiritual capacity and education of society, the development of creative abilities of the individual. The new approaches and technologies in the system of additional education-related priorities of social and economic development of the country, for example, the engineering (technology) education. Realizing the parallel study program «materials research» competency-based approach, the authors were able to develop additional professional competences that will help graduates of the new opportunities in their professional activities. From the number of students enrolled in additional education under the program «materials research» successfully passed the session 100% – what a striking proof.

Keywords: educational program, additional vocational program, competence approach, parallel study, vocational education quality, integrated educational system

Основным приоритетом развития российской системы дополнительного профессионального образования является ее трансформация в мощный фактор ускорения социально-экономического развития страны и структурной перестройки производства путем подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с потребностями реального сектора экономики, увеличения духовного потенциала и образованности общества, развития творческих способностей личности [3].

Современные тенденции развития профессий и рынков труда, информационной среды и технологий приводят к необходимости расширения программ дополнительного образования. Для подготовки высококвалифицированных кадров для современного рынка труда требуется внедре-

ние инновационных технологий в образовательный процесс.

Новые подходы и технологии в системе дополнительного образования, связанные с приоритетами социального и экономического развития страны, например инженерное (технологическое) образование; исследовательская деятельность и практики научного познания; учитывающие перспективные тенденции развития науки, общества, технологий, объясняются современными тенденциями в условиях становления новой экономики.

В современных условиях компетентность и квалификация специалистов определяется переподготовкой и непрерывным повышением квалификации. Узкоспециализированная направленность программ дополнительного профессионального образования является

важным требованием для современного высокотехнологичного производства в обеспечении подготовки специалистов для «гибких» специальностей, складывающихся из отдельных сменных модулей [2].

Стандарты нового поколения определяют состав компетенций, что позволяет организовать образовательный процесс по подготовке специалистов требуемой квалификации с целью обеспечения необходимого и достаточного уровня подготовки.

Являясь фундаментальной наукой, физика, в части знаний требуемого современному инженеру-строителю, является базовой дисциплиной, на знании которой основывается большое количество инженерных дисциплин [6].

Это – использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечение для их решения соответствующего физико-математического аппарата и пр.

Выполнение проектов требует составления точных расчетов составляющих систем, узлов, механизмов. И надо отметить, что все это возможно с использованием знаний полученных на занятиях по физике [7].

Выпускник должен соответствовать требованиям, которые прописаны в стандарте. В стандарте приведен перечень компетенций общекультурных и профессиональных. Конечно, формирование компетенций осуществляется в процессе изучения различных дисциплин и прохождения практик, предусмотренных стандартом образования [1].

В соответствии с современными требованиями к преподаванию физики в технических вузах на кафедре ФЭА КГАСУ сформулированы и решаются следующие задачи:

1) разработка и использование современных методов ИКС при чтении лекций, лабораторных и практических занятий, в условиях системного использования информационных технологий;

2) разработка и внедрение в учебный процесс методики комплексного компьютерного сопровождения учебных занятий, ориентированную на повышение качества фундаментальной естественнонаучной подготовки студентов.

Одним из главных средств получения экспериментальных навыков и развития творческого потенциала студентов при изучении дисциплины физика являются лабораторные и практические занятия. Основным функциям, а также и к задачам лабораторного практикума относятся: наглядное ознакомление с физическими за-

конами, расширение знаний студентов, что ведет к повышению интереса к дисциплине и является подготовкой к будущей исследовательской деятельности [8].

Профессиональная программа дополнительного образования позволяет расширить основные и ключевые компетенции специальными профессиональными компетенциями.

Целями параллельного профессионального образования для получения студентами дополнительной квалификации являются:

- расширение компетентностных возможностей выпускников, увеличение их профессиональной мобильности и конкурентоспособности;

- оптимизация квалификационной структуры выпуска специалистов для рынка интеллектуального труда;

- оперативность отклика высшей школы на развитие рынка интеллектуального труда;

- повышение эффективности профессионального образования [5]. Современные технологии, переход к инновационной инженерной деятельности требуют от современного инженера-строителя не только знания основ физической науки, но и на базе усвоенного материала умения проводить исследовательскую работу по исследованию вещества.

Цель дополнительного образования на кафедре ФЭА КГАСУ:

- расширение фундаментальных физических знаний;

- освоение современных технологий научного познания: включение в современные формы исследовательской работы;

- формирование умений выполнять исследовательские задания;

- формирование основ методов исследования вещества и навыков работы при решении профессиональных задач.

Обучение по программе «Методы исследования вещества» способствует формированию:

– *общекультурных компетенций:*

- способности формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач;

- способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– *профессиональных компетенций:*

- способности применять современные физические методы исследования и способы их использования в профессиональной деятельности в области строительства;

- способности использовать свои знания и возможности в реализации задач инновационных технологий в строительстве;

- способности руководить исследовательской работой.

В результате освоения программы студент должен:

Знать:

- физические величины. Принципы и законы. Физические теории;
- современные физические методы исследования веществ и способы их использования в профессиональной деятельности в области строительства.

Уметь:

- моделировать физические процессы и явления при решении практических задач;
- получать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;
- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- работать с помощью оптического микроскопа;
- применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач, проводить ИК-спектральное исследование на Фурье ИК-спектрофотометре Perkin Elmer, модель Spectrum 65, в области $4000-650 \text{ см}^{-1}$;

- проводить математическую обработку спектров с помощью программного обеспечения

Владеть:

- законами физики и физических явлений;
- математическим аппаратом моделей физических процессов и явлений при решении практических задач;
- компьютерной техникой, получать информацию из различных источников, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; применять возможности современных информационных технологий для решения профессиональных задач;
- методами ИК-спектроскопии и оптической микроскопии исследования.

Новые направления дополнительного образования должны основываться на освоении студентами одной из основных образовательных программ, что является обязательным условием обеспечения не-

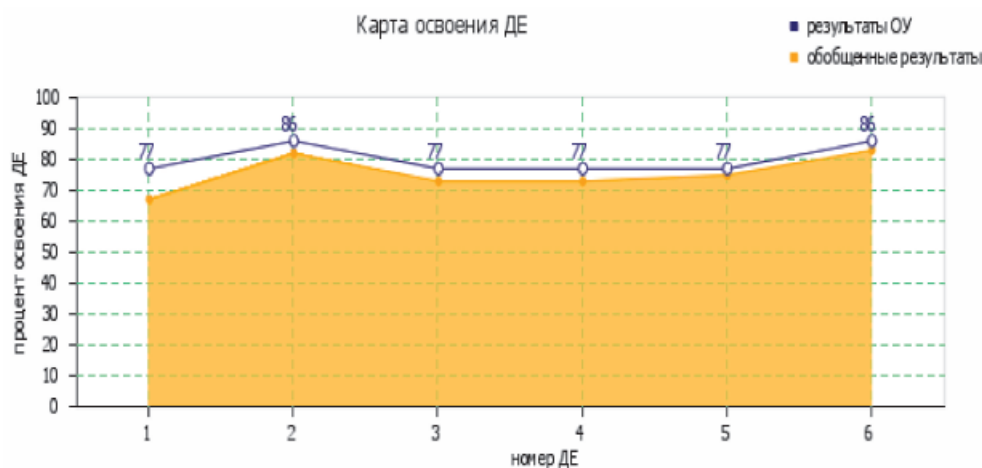
обходимого и достаточного уровня подготовки для параллельного дополнительного образования ориентированного на сильных, успевающих студентов. Осуществляя параллельное обучение по программе «Методы исследования вещества» на основе компетентностного подхода, можно сформировать дополнительные профессиональные компетенции, которые помогут выпускникам вузов новыми возможностями в профессиональной деятельности.

Из числа студентов, записавшихся на дополнительное образование по программе «Методы исследования вещества», успешно сдали сессию 100%. После освоения основной образовательной программы по дисциплине физика студенты через год участвовали в интернет-тестировании.

Интернет – тестирование, проведенное по проверке остаточных знаний, показало следующий процент освоения студентами материала по разделам (таблица).

№ п/п	Дидактические единицы	Процент студентов, освоивших ДЕ
1	Механика	77 %
2	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	86 %
3	Электричество и магнетизм	77 %
4	Механические и электромагнитные колебания и волны	77 %
5	Волновая и квантовая оптика	77 %
6	Квантовая физика, физика атома	86 %

На рисунке представлены результаты исследования по проверке остаточных знаний через год после сдачи экзамена по дисциплине физика.



Коэффициенты освоения ДЕ приведены на фоне обобщенных результатов тестирования образовательных учреждений, принимающих участие в текущем этапе интернет-экзамена. Исследования, проведенные по проверке остаточных знаний по физике, показали, что после освоения основного образовательного курса через год студенты имеют достаточно стабильный процентный показатель усвоения материала, а также владения способностью воспользоваться знаниями и умениями по дидактическим единицам образовательного процесса в повседневной студенческой жизни.

Содержание дополнительного образования по программе «Методы исследования вещества» состоит из лекционного курса, лабораторных занятий и самостоятельной работы. В лекционном курсе рассматриваются физические методы исследования структуры вещества с помощью микроскопии и спектроскопии, применяемые в различных диапазонах электромагнитных волн, начиная от радиоволн и кончая гамма-лучами. В связи с этим вначале приводятся краткие сведения об электромагнитных волнах и их свойствах, необходимые для понимания физической сути явлений, используемые в том или ином методе. Описываемые методы излагаются с разной степенью подробности, что определяется распространённостью и доступностью метода, а также сложностью излагаемых физических явлений.

Для дополнительного образования разработано учебное пособие, предназначенное для преподавателей, аспирантов и студентов инженерно-строительных и других инженерных специальностей. Оно представляет собой изложение микроскопических и спектральных методов исследования вещества. Дан обзор современных методов микроскопии, изложены принципы работы зондовых и атомно-силовых микроскопов. Особое внимание уделено таким современным методам, как инфракрасная спектроскопия, ядерный магнитный резонанс и др. [4].

На лабораторных занятиях студенты знакомятся с экспериментальными установками, специально созданными коллективом кафедры для данного курса. Разработано 10 лабораторных работ по спецкурсу, например «В.И. Сундуков, Р.Г. Яхин. Методические указания «Принцип работы лазера»», «Л.И. Потапова Р.Г. Яхин Методические указания «Определение концентрации водного раствора сахара с помощью рефрактометра»» и другие. Самостоятельная работа студентов представлена исследовательскими работами, которые представлены в следующих направлениях:

- ИК-спектральное исследование битумов и определение структурно-группового состава.
- Применение углеродных нанотрубок для модификации полимерных композитов

на основе эпоксидных смол и их исследование методом ИК-спектроскопии.

- Новые виды строительных материалов, модифицированных нанокompозитами.
- Перспективы применения метода ИК-спектроскопии в исследовании наносодержащих композиционных материалов.
- ИК-спектральное исследование дендримеров.

Таким образом, разработано содержание дополнительного образования на кафедре ФЭиА КГАСУ. Тематика лабораторных и самостоятельных работ определена в соответствии с профилем специальности студента и с учетом продолжения научно-исследовательской работы.

Результатом и показателем проведенного дополнительного курса по методам исследования вещества являются участие и выступления студентов на научных конференциях.

В заключение хочется констатировать, что курсы дополнительных занятий по исследованию вещества позволили повысить уровень знаний и умений в области естественных наук и направлений познания; с самого начала образовательного процесса привлечь студентов к научно-исследовательской работе и закладывать необходимый фундамент проведения научно-исследовательской работы студентов по дисциплинам стройиндустрии и технологии.

Список литературы

1. Бикчентаева Р.Р., Потапова Л.И. Реализация компетенций при проведении практических занятий // Инновационная наука и современное общество: сборник статей Международной научно-практической конференции (5 февраля 2015 г., г. Уфа) В 2 ч. Ч. 1. – Уфа: Аэтерна, – 2015. – С. 176–178.
2. Княгинин В., Трунова Н. Компетентностный подход и постиндустриальный рынок труда. Центр стратегических разработок «Север-Запад». Платное образование. – 2005. – № 4. – С. 32.
3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.
4. Маклаков Л.И. Физические методы исследования вещества: учеб. пособие. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архит.-строит. ун-та, 2013. – 62 с.
5. Фейлинг Т.Б. Современные образовательные технологии в дополнительном профессиональном образовании // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2007. – № 44. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-obrazovatelnye-tehnologii-v-dopolnitelnom-professionalnom-obrazovanii> (дата обращения: 12.10.2015).
6. Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Комплексный подход к обучению физики в строительном вузе // Профессиональное образование в России: вызовы, проблемы, перспективы: международная научно-практическая конференция. – Казань, КГАСУ-КИСИ, 19 мая. – С. 295–300.
7. Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Особенности образования физики в строительном вузе. Всероссийская научно-практическая конференция по проблемам разработки и апробации новых модулей программ бакалавриата по укрупненной группе специальностей «Образование и педагогика» в условиях сетевого взаимодействия: сборник статей. – Казань, 19 мая 2015. – С. 58–60. (Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Особенности образования физики в строительном вузе // Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 3. – С. 75–78).
8. Яхин Р.Г., Потапова Л.И. Виртуальный практикум по физике для вузов. Материалы 2 международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в образовании» (27–28 марта 2015 г.): сборник научных трудов / под ред. д-ра пед. наук, профессора А.Н. Хузиахметова. – Казань: ТРИ «Школа». – С. 65–69.