

УДК 378.14

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЯ

¹Галактионов О.Н., ¹Кузнецов А.В., ¹Боришкевич О.В.,

¹Кашука М.А., ²Галактионова Л.И.

¹ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск,
e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru;

²МБОУ «Школа № 10 имени А.С. Пушкина», Петрозаводск, e-mail: lid4680@yandex.ru

В работе рассматривается проблема взаимосвязи современных требований к подготовке выпускника, обучающегося по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» (ТМО) и реальными задачами, которые он будет решать на предприятии. Цель исследования – обоснование и выработка рекомендаций для практико-ориентированного учебного процесса с целью формирования высокопрофессионального специалиста. Отмечена необходимость применения проектного подхода в обучении, основанного на формировании практико-ориентированного плана учебного процесса. Основой плана является постоянный контакт с работодателем, что позволяет мотивировать студента на осознанный выбор своей будущей профессии, а также отслеживание спроса на рынке труда. Живое взаимодействие с работодателем позволяет иметь доступ к актуальным производственным задачам. Необходимо учитывать и собственные мотивы студентов – профессиональные предпочтения, уровень зарплаты, которые могут быть реализованы при работе над текущими проектами предприятия. На основе полученного материала проведена модернизация Основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» (квалификация «Бакалавр»). Программа направлена на удовлетворение запросов региональной промышленности, связанной с переработкой природных ресурсов, снижение оттока молодежи в другие регионы и повышение интереса абитуриентов к техническим специальностям.

Ключевые слова: бакалавр, практико-ориентированность, междисциплинарные связи, технологические машины и оборудование, основная образовательная программа

INTERDISCIPLINARY COMMUNICATIONS IN THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT APPROACH IN PREPARATION OF BACHELORS OF TECHNICAL DIRECTIONS OF TRAINING

¹Galaktionov O.N., ¹Kuznetsov A.V., ¹Borishkevich O.V.,

¹Kashuka M.A., ²Galaktionova L.I.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

«Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru;

²MBOU school number 10 named after A.S. Pushkina, Petrozavodsk, e-mail: lid4680@yandex.ru

The paper considers the problem of the relationship of modern requirements for the preparation of the graduate and the real tasks that he will solve at the enterprise. We studied the results of training students in the field of preparation of Technological machines and equipment (TMT). The purpose of the study is to form an optimal set of educational activities. He must give the graduate the skills to achieve the level of a professional specialist. It is necessary to apply a design approach in training, as well as to form a practice-oriented educational process. The basis of the plan is constant contact with the employer, which allows motivating the student to make an informed choice of their future profession, as well as tracking demand on the labor market. Live interaction with the employer allows you to have access to relevant production tasks. It is necessary to take into account the students' own motives – professional preferences, the level of salary that can be realized when working on current projects of the enterprise. On the basis of the material received, the Main educational program was modernized in the direction of preparation 03.03.02 «Technology of logging and wood processing industries» (qualification «Bachelor»). The program is aimed at satisfying the demands of regional industry related to the processing of natural resources, reducing the outflow of young people to other regions and increasing the interest of applicants in technical specialties.

Keywords: bachelor, practice-oriented education, interdisciplinary connections, technological machines and equipment, principal educational program

Современные требования к уровню подготовки выпускника, обучающегося по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование» (ТМО), включают достаточно много компетенций [1], освоение которых должно помочь в успешном трудоустройстве и самореализации. Этих компетенций достаточно для работы на крупном предприятии, где круг

обязанностей достаточно узок и не требует частого переключения с одного вида деятельности на другой. На малых и средних предприятиях такая ситуация может сохраняться только ограниченное время. Постоянный поиск новых сфер деятельности, выполнение случайных заказов, иногда слабо связанных с основной сферой деятельности предприятия, решение конструкторских,

технических и управленческих задач – все это требует формирования программы и методов обучения, которые учитывают такие условия будущей работы бакалавра техники и технологий.

Цель исследования: обоснование и выработка рекомендаций для практико-ориентированного учебного процесса для формирования высокопрофессионального специалиста.

Материалы и методы исследования

Проблеме повышения качества подготовки студентов технических направлений обучения посвящено множество исследований. Их появление обусловлено рядом причин: реформой структуры образовательного процесса вузов – переход на систему бакалавриат + магистратура; изменением требований к выпускнику со стороны промышленности; изменением мотивационной сферы студента и т.д.

Например, в статье [2] отмечается, что с развитием научно-технического прогресса простое запоминание информации не приносит должного эффекта в последующей деятельности выпускника на производстве. Более важной становится способность самостоятельно усваивать поток информации и корректировать свое когнитивное поведение, что обеспечит студенту возможность соответствовать уровню научно-технического прогресса. Следовательно, необходимо массовое использование при обучении новых методов и подходов, позволяющих стимулировать самостоятельное определение направления поиска недостающей информации.

Как отмечается в работе [3], каждый человек действует в различных системах общества и взаимодействует со многими их сторонами, при этом строит свое поведение различным образом. Соответственно, в процессе обучения студент должен усвоить и освоить эффективные навыки взаимодействия по крайней мере с системами, используемыми в будущей профессиональной сфере. Такое освоение возможно только в условиях решения профессиональных задач, выработанных во взаимодействии с представителями реального производства.

В работе [4] сделан вывод о становлении профессиональной компетентности специалиста. Она формируется при многократном воспроизводстве им полученных при обучении знаний и постепенном переходе на уровень творчества и способности воспринимать объекты своей профессиональной деятельности как процессы, нуждающиеся в постоянной трансформации. Там же перечисляются основные направ-

ления работы по модернизации процесса обучения: использование междисциплинарных учебных систем для формирования основ инженерных знаний и системного технического мышления; рациональный синтез в образовательных программах соотношения фундаментальных, общепрофессиональных и специальных компонентов; индивидуальная подготовка специалистов, направленная на удовлетворение запросов студента, работодателя и государства.

Те же авторы в статье [5] высказывают мнение, что решающее значение для эффективности подготовки конструктора-проектировщика имеют не учебные часы, отведенные на курсовое и дипломное проектирование, а методика организации этого времени. В статье приводится структура такой организации процесса, а также анализ реализации выполнения учебного проекта. В частности, рекомендуются следующие мероприятия: разбиение учебного задания на отдельные этапы с формулировкой компонентов готовности к проектной деятельности; выявление условий активизации учебно-познавательной деятельности студентов; определение минимальной совокупности учебно-методических и программно-технических средств и создание образовательной среды для их использования путем организации направленной информационной среды проектирования.

В статье [6] в основу формирования образовательной среды предлагается ставить необходимость самостоятельного построения гипотез и построения моделей применения современных, для изучаемой сферы деятельности, технологий.

Авторы работы [7], посвященной более широкому рассмотрению понятия «компетенция», приходят к выводу, что компетенции формируются за счет педагогических и методологических подходов и не могут быть получены в традиционном преподавании, разбитом на микромодули. Формирование происходит в систематическом интегрировании учебных дисциплин в целостный образовательный процесс на основе методов: проектного, проблемно-творческого, обратной связи через интенсивное социальное взаимодействие, презентацию идей.

Статья [8] посвящена научно-исследовательской деятельности студентов и изучению ее как эффективного способа их включения в совместную деятельность по разрешению проблем в сфере будущей профессиональной деятельности и формирования профессиональных компетенций.

В работе [9] приводится опыт организации проектной деятельности на основе формирования комплексной образовательной

среды. Оценка уровня сформированных компетенций осуществлялась с использованием совокупности оценок: тестирование, экспертная оценка, самооценка результатов выполнения проектов. Проведена оценка предложенного интегрального показателя готовности студента к инновационно-проектной деятельности и параметры отчетной работы, характеризующие когнитивный, операциональный и информационный компоненты готовности.

Автор работы [10] на основании анализа групповой работы студентов приходит к выводу, что работа учащихся над проектом является основным средством измерения компетентности. Формируя активную позицию студента, она позволяет осознавать и понимать цели деятельности, самостоятельно выбирать способы ее реализации, опираясь на собственные знания и умения, а также заявляемые и реальные навыки коллег по работе над учебным проектом.

Анализ опыта учебного проектирования [11] позволяет рекомендовать обязательное использование инновационных технических решений и на этапе выбора проектного решения – элементов аналитической и экспертной работы в группе. Как следствие: повышение качества работы, возможность актуализации профессиональных знаний и умений, публичное представление своих личностных качеств, формирование компетентности.

В статье [12] на основании построения модели инженера-менеджера определены следующие навыки и умения, которые он должен сочетать в себе: компетентность в инженерной области, в сфере экономики, организации и управления в рыночной среде; управления разработкой инновационных продуктов; бизнес-планирования; управленческого аудита; разработки планов и бюджетов производства; повышения эффективности работы предприятия. Необходимо отметить, что большая часть этих навыков может быть выработана в рамках практико-ориентированного группового проектного подхода.

В исследовании [13] оценку сформированности компетенции рекомендуется вести в следующей последовательности: определить содержание предметной области; выделить группы знаний, умений и навыков, формирование которых запланировано при изучении дисциплины; выявить компетенции, содержание которых обусловлено способностью использовать эти знания, умения и навыки для решения задач профессиональной деятельности; проанализировать положения Федерального государственного образовательного стандарта высшего об-

разования (ФГОС ВО) и определить этапы формирования компетенций; сформулировать показатели и описать уровни компетенций для оценки результатов их освоения.

Интересный опыт повышения уровня освоения компетенций, предполагающих использование иностранных источников, приведен в работе [14]. В процессе реализации проекта часть работы отводилась на формирование словаря терминологий, используемого в проекте, с толкованием терминов также на иностранном языке.

Для формирования исследовательских компетенций в статье [15] рекомендуется создать следующие условия обучения: заложить в процесс обучения практико-ориентированный характер, интегрировать учащихся в работу над научно-исследовательскими проектами и экспериментами; организовать учебный процесс с учетом развития ответственности за результаты своей работы; создавать условия для самостоятельной постановки цели студентами, анализа и принятия решений; организовать учебный процесс с учетом доминирующих мотиваций современного студента. В той же статье мотивы сформированы по трем группам: мотивы трудовой деятельности – самореализация в обществе; мотивы выбора профессии – выгода и получение материальных благ; удовлетворение духовных потребностей; мотивы выбора места работы – самоактуализация, самовыражение, потребность в признании.

Таким образом, исследователи практически единодушны в необходимости расширения проектного подхода, основанного на практико-ориентированном учебном процессе. При этом отмечается необходимость изменения позиции преподавателя по отношению к студенту на позицию равного участника процесса, обладающего существенно большим опытом, навыками, профессиональными контактами. Наличие последних обеспечивает постоянный контакт с представителями работодателя [16], обеспечивающий поток задач и оценок, позволяющий мотивировать студента на осознанный выбор своей будущей работы, с точки зрения поддержания актуального набора компетенций и для оценки деятельности студентов. Контакт с работодателем позволяет держать наготове набор живых производственных задач, которые необходимо решить в ближайшем будущем. При этом следует постоянно учитывать и собственные мотивы студентов, например мотив личной выгоды, который вполне может быть удовлетворен в ходе работы над текущими проектами вуза, а также при подготовке проектов для различных грантовых фондов.

В Петрозаводском государственном университете реализован опыт проектного обучения студентов второго курса направления «Технологические машины и оборудование» (ТМО). Опыт строится на реализации студентами модели двигателя Стирлинга для использования в автономной системе электроснабжения. При анализе проектной ситуации были выявлены компетенции, на развитие которых будет направлен проект, и установлены основные дисциплины, задействованные в проекте. Планы работы строились в соответствии с ФГОС ВО [1], то есть выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать соответствующие профессиональные задачи.

Компетенции [1], которыми должен обладать студент и которые отрабатывались при реализации проекта (приведены в сокращенном виде): способность к приобретению знаний с использованием информационных технологий; знание способов получения информации в глобальных компьютерных сетях; готовность представлять информацию в доступном виде; способность к изучению научно-технической информации; умение моделировать технические объекты и технологические процессы средствами автоматизированного проектирования; способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов; способность участвовать в работе над проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования; умение проводить обоснование проектных решений; умение проводить патентные исследования.

Таким образом, набор включает 10 компетенций. Очевидно, что выработать их в полной мере невозможно, но создать надежный задел для их активного дополнения возможно.

Необходимо отметить, что выбранные студенты со времени обучения в школе увлекались изготовлением самодельных двигателей, и в частности двигателя Стирлинга. Поэтому для поддержания их интереса, и самое главное, основываясь на нем, задание было сформулировано в направлении конструирования указанного двигателя и поиска возможностей его использования.

Задание студентам сформулировано в следующем виде: выбрать вариант использования двигателя Стирлинга, разработать конструкцию, соответствующую условиям применения, изготовить действующую модель и рабочий образец.

Для реализации проектной ситуации были задействованы ресурсы учебного процесса, программы УМНИК, лабораторий и мастерских ПетрГУ.

Дисциплины и учебные работы, в ходе которых было определено и реализовано индивидуальное задание: «Машинная графика», «Детали машин и основы конструирования» и «Защита интеллектуальной собственности», «Проектирование лесных машин», «Двигатели и трансмиссии», выпускная квалификационная работа.

Для формирования навыков представления материалов широкой аудитории была поставлена задача подать заявку на участие в программе УМНИК.

Студентам были предоставлены консультации по вопросам проектирования. Сформирована индивидуальная программа заданий при изучении дисциплин «Машинная графика» и «Детали машин и основы конструирования».

В рамках дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» проведен обзор вариантов конструкций двигателей Стирлинга, материалов, необходимых для изготовления двигателя, подготовлена и подана заявка на полезную модель устройства.

Результаты исследования и их обсуждение

Результатом работы студентов, подтверждающим успешное освоение компетенции «способность составлять научные отчеты», является победа в конкурсе УМНИК 2017, продолжение работы по выбранной тематике исследований, связанных с использованием двигателей Стирлинга, и последующая работа, включающая представление промежуточного и итоговых отчетов, успешное выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Сформированные навыки представления результатов позволили получить студентам диплом 2-й степени с вручением серебряной медали на конкурсе «Лучший инновационный проект и лучшая научно-техническая разработка года» (Санкт-Петербург, 2017 г.) за разработку «Устройство автономного электроснабжения ТермоДельта». Получены грамоты главы Республики Карелия как наиболее активным студентам, проводящим научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Проведенные работы, опыт исследований и практических конструкторских работ, посвященных воплощению результатов исследования, позволили получить основной результат предшествующей деятельности студентов, которым стали выпускные квалификационные работы, посвященные разра-

ботке различных аспектов двигателей Стирлинга. Одна из работ посвящена разработке конкретных элементов конструкции двигателей для использования их в определенном направлении – «Разработка конструкции двигателя Стирлинга для использования в биоэнергетических целях», вторая – с названием «Разработка технологии производства двигателя Стирлинга» направлена на повышение эффективности процесса производства двигателей подобного типа.

Организационно-управленческие навыки, в частности готовность представлять информацию в доступном виде для незнакомых с темой людей, студентами были показаны при взаимодействии с компанией, занимающейся системами печного отопления. Были пройдены последовательные этапы: первое взаимодействие с руководством компании, представление идей на курсах заинтересованным клиентам компании, знакомство со специалистами и консультации по получению интересного для компании продукта.

В настоящее время студенты продолжают обучение в магистратуре по выбранному направлению и активно работают над проектом.

Заключение

На основе вышеизложенного можно констатировать, что налицо повышение заинтересованности студентов в подобных научных исследованиях и разработках, что объясняется не только стремлением к самопознанию, но и повышением самооценки, в случае получения финансирования (гранта, премии и т.д.), за счет материального вознаграждения по результатам своей успешной работы.

Часть полученных материалов и технологий работы со студентами технических профилей положена в основу модернизации основной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (квалификация (степень) «Бакалавр»). Особенностью программы является направленность на удовлетворение запросов региональной промышленности и усиление тенденции к самореализации в направлениях, связанных с переработкой природных ресурсов, снижение оттока молодежи в другие регионы и повышение интереса абитуриентов к техническим специальностям.

Список литературы

1. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 № 1170. [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/150302.pdf> (дата обращения: 22.05.2020).
2. Шамис В.А. Активные методы обучения в вузе // Сибирский торгово-экономический журнал. 2011. № 14. С. 136–144.
3. Лактионова Е.Б. Образовательная среда как условие развития личности и ее субъектов // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2010. № 128. С. 40–54.
4. Дворецкий С.И., Пучков Н.П., Муратова Е.И., Таров В.П. Подготовка к проектной деятельности как средство обеспечения профессиональной компетентности выпускника технического вуза // Вестник ТГТУ. 2002. № 2. С. 351–365.
5. Дворецкий С.И., Пучков Н.П., Муратова Е.И. Формирование проектной культуры // Высшее образование в России. 2003. № 4. С. 15–22.
6. Минаев Д.В. Развитие профессиональных интересов студентов в педагогической модели инженерной деятельности // Экономика образования. 2011. № 3. С. 213–216.
7. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. 2004. № 11. С. 3–13.
8. Улитина Т.И. Педагогическое управление научно-исследовательской деятельностью технических вузов // Вестник ЧГПУ. 2013. № 3. С. 182–190.
9. Дворецкий С.И., Муратова Е.И. Формирование готовности студентов инженерных специальностей к инновационно-проектной деятельности в процессе курсового и дипломного проектирования // Вестник ТГТУ. 2003. № 4. С. 725–740.
10. Окунева В.С. Деятельность как средство измерения сформированности компетентности командной работы студентов в процессе профессионального обучения // Вестник КрасГАУ. 2015. № 4. С. 283–286.
11. Васильева В.Д., Петрунева Р.М. Проектная подготовка будущих инженеров в новых условиях двухуровневого образования // Известия ВолгГТУ. 2012. № 11. С. 95–99.
12. Фролова И.И., Ахметзянова Г.Н., Валеева Н.Ш. Модель инженера-менеджера для наукоёмкого производства // Вестник Казанского технологического университета. 2013. № 20. С. 366–369.
13. Копша О.Ю. Проектирование процесса формирования и оценки профессиональных компетенций у бакалавров автоматизации технологических процессов и производств // Вектор науки ТГУ. 2013. № 2 (24). С. 410–415.
14. Тишкова И.А. Метод проектов при подготовке магистрантов к международной образовательной деятельности // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014. № 3 (15). С. 117–121.
15. Рябикин С.А. Формирование научно-исследовательской компетенции как условие внедрения наукоемких и инновационных технологий // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. № 4–5. С. 1460–1467.
16. Шегельман И.Р., Васильев А.С., Щукин П.О. О влиянии интеграции университета, промышленного предприятия и инжиниринговой компании на повышение уровня образовательной деятельности // Образовательная среда сегодня: стратегии развития. 2015. № 1 (2). С. 263–264.