

РОЛЬ ФИЗИКИ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО» ИРНТУ

Шишелова Т.И.¹, Храмовских М.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Иркутск, e-mail: Tamara.shishelova@gmail.com, Hramovskih.misha@yandex.ru

Рассмотрена значимость физики в повышении качества инженерного образования. Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров, способных осваивать и развивать новые перспективные технологии, – важная проблема современного инженерного образования. Эта проблема в настоящее время актуальна для инженеров строительных специальностей в связи с поставленной Президентом РФ В.В. Путиным задачей развития технологий деревянного домостроения и обеспечения использования деревянных ресурсов РФ. Решение этой проблемы связано с повышением качества подготовки инженеров-строителей в высших учебных заведениях. Предложено организовать образовательный процесс по дисциплине «Физика» с применением метода проекта, обеспечивающего синтез фундаментальных и прикладных знаний. Описан процесс выбора темы и организации интерактивного семинара в виде беседы. Представлены основные цели проведения мероприятия и его эффективность в обеспечении повышения качества инженерного образования среди студентов направления «Строительство». Приведен ряд примеров проектов, разработанных студентами после участия в интерактивном семинаре. Описанные результаты подтверждают эффективность применения данного метода. Отмечается, что разрабатываемые проекты могут быть продолжены студентами на старших курсах обучения, что обеспечивает развитие научных исследований рассматриваемой области знаний и приведет к личностному росту студентов.

Ключевые слова: физика, качество образования, образовательный процесс, направление «Строительство», инженерное образование.

THE ROLE OF PHYSICS IN IMPROVING THE QUALITY OF ENGINEERING EDUCATION OF STUDENTS OF THE «CONSTRUCTION» DIRECTION OF IRNTU

Shishelova T.I.¹, Khramovskikh M.A.¹

¹FGBOU VO «Irkutsk National Research Technical University», Irkutsk, e-mail: Tamara.shishelova@gmail.com, Hramovskih.misha@yandex.ru

The importance of physics in improving the quality of engineering education is considered. The training of highly qualified engineering personnel capable of mastering and developing new promising technologies is an important problem of modern engineering education. This problem is currently relevant for engineers of construction specialties in connection with the task set by the Presidents of the Russian Federation, V.V. Putin, of developing technologies for wooden house construction and ensuring the use of wooden resources of the Russian Federation. The solution to this problem is associated with improving the quality of training of civil engineers in higher educational institutions. It is proposed to organize an educational process in the discipline of physics using the project method, which provides a synthesis of fundamental and applied knowledge. The process of choosing a topic and organizing an interactive seminar in the form of a conversation is described. The main objectives of the event and its effectiveness in ensuring the improvement of the quality of engineering education among students of the «Construction» direction are presented. A number of examples of projects developed by students after participating in an interactive seminar are given. The described results confirm the effectiveness of this method. It is noted that the projects being developed can be continued by students in senior courses of study, which ensures the development of scientific research in the field of knowledge under consideration and will lead to personal growth of students.

Keywords: physics, quality of education, educational process, direction «Construction», engineering education.

«Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости», – Президент РФ В.В. Путин [1].

В настоящее время наблюдается рост объемов строительства промышленных предприятий, школ, детских садов и иных социальных учреждений. Отмечается увеличение количества возводимых объектов жилищного строительства. Рост строительного производства способствует увеличению потребности отрасли в строительных кадрах. Из числа требующихся в строительной отрасли специальностей высшего образования основную часть составляют инженерные кадры. Подготовка высококвалифицированных инженерных кадров является важной задачей высшей школы. Решение этой проблемы может быть связано с повышением качества инженерного образования студентов направления «Строительство» в высших учебных заведениях.

Безусловно, знание физики, ее фундаментальных законов – это основа для получения инженерного образования. Изучение общей физики – неотъемлемая часть подготовки инженерных кадров. Чтобы воспитать эти кадры, нужно отладить методику преподавания дисциплин, то есть предоставить качественное высшее техническое образование, одним из элементов которого является физика.

Проблема: повышение качества инженерного образования студентов направления «Строительство».

Цель исследования: провести научно-педагогические исследования по отысканию возможностей повышения качества инженерного образования при изучении курса физики.

Гипотеза: возможно и целесообразно найти способ повышения качества инженерного образования студентов направления «Строительство» модернизацией образования при преподавании курса физики, если организовать синтез фундаментальных и прикладных знаний. Ведущим фактором, конечно, являются интерактивные методы обучения, такие как метод проекта.

Задачи:

- подобрать методику организации преподавательской деятельности для повышения качества инженерного образования при прохождении курса физики, используя интерактивные методы обучения;
- разработать актуальные и перспективные темы проектов, связанные с инновационными технологиями строительной отрасли, при выполнении которых будет использован синтез прикладных и фундаментальных исследований;
- провести педагогическое исследование;
- осуществить анкетирование студентов для оценки проведенного мероприятия, проанализировать полученную информацию.

Материалы и методы исследования. Теоретические методы исследования: анализ научно-педагогической литературы и нормативных документов. Эмпирические методы исследования: наблюдение, открытое анкетирование, педагогический эксперимент, беседа.

Был проведен естественно-педагогический эксперимент – семинар в виде беседы по заранее составленному плану и определенной профессионально направленной теме. Семинар по теме: «Развитие перспективных технологий деревянного домостроения применительно к Иркутской области» проводился в течение двух академических часов. Участниками семинара являлись студенты направления «Строительство» Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНИТУ). В мероприятии приняли участие 124 студента. Целями семинара были: проверка гипотезы, активизация научной деятельности студентов, расширение знаний по строительной специальности в области деревянной строительной индустрии, развитие личностных качеств студентов.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ литературы показал, что метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности является одним из перспективных методов совершенствования системы подготовки специалистов в вузе [2, 3, 4]. Мероприятия по разработке проекта позволяют создать образовательную среду, в которой студентов мотивируют на самостоятельный поиск, приобретение фундаментальных знаний и их применение для решения профессиональных задач. Проектная работа способствует личностному росту студентов – участников проекта и развитию научных исследований рассматриваемой области знаний.

При этом необходимо наличие важной проблемы, требуется использовать проекты практической и профессиональной деятельности [5, 6, 7].

Кафедра физики ИРНИТУ на протяжении многих лет использует метод проекта при обучении студентов младших курсов. Разработаны профессионально значимые проекты общеобразовательных курсов университета, они включены в систему подготовки для организации сквозного проектирования с целью ознакомления обучающегося с фундаментальными исследованиями, новейшими инновационными разработками и технологиями, установления междисциплинарных связей физики с общетехническими и специальными дисциплинами [5, 8].

Перед семинаром была проведена тщательная подготовка презентации и текста выступления докладчика. Презентационный материал должен обладать признаками наглядности и информативности. Основной задачей докладчика является подготовить и представить структурированную информацию в понятной, интересной форме, при этом материал должен содержать общенаучные и специальные сведения по рассматриваемой теме [9, 10].

Выбор темы был осуществлен с учетом рекомендаций специалиста строительной специальности, что позволило представить качественный и актуальный материал. Основное внимание было уделено, во-первых, перспективным технологиям строительной отрасли, используемым в Иркутской области, во-вторых, первостепенным и главным задачам, поставленным Правительством и Президентом РФ.

В феврале 2023 года Президент РФ В.В. Путин на совещании по развитию лесопромышленного комплекса в Архангельской области поручил широко применять технологию деревянного домостроения [11]. На долю России приходится 1/5 часть мирового запаса древесины в целом. В свете данного поручения в качестве примера было рассмотрено планируемое возведение деревянных многоэтажных домов в городе Байкальске. Много внимания уделено преимуществам постройки деревянных конструкций домов. Согласно заявлению В.Л. Мутко: «75 процентов граждан хотели бы жить в индивидуальном жилье. Из них 57 процентов хотели бы жить в деревянных домах». Такие показатели говорят о существенном спросе на деревянные дома среди граждан РФ. По заявлению И.Э. Файзуллина: «Технология строительства с применением панелей из перекрестно склеенной древесины – так называемых CLT-панелей – сегодня позволяет возводить дома высотой в девять этажей» [11].

Во время проведения интерактивного семинара был рассмотрен опыт строительства четырехэтажных жилых домов в городе Сокол Вологодской области, в основе которых запроектированы панели и плиты из перекрестно склеенной древесины.

В процессе доклада студентам было рассказано об основных преимуществах строительства деревянных домов, рассмотрены перспективы развития крупноэлементной технологии возведения зданий, а также производства таких элементов, в основе которого используются законы физики. Еще одним аспектом рассмотрения был вопрос экологичности древесины в строительстве и ее возобновляемости. Уделено внимание уникальным свойствам и структуре древесины, изучение которых производится при помощи методов физического исследования. В процессе презентации в описании использовались физические величины, такие как теплопроводность, теплоемкость, влажность, коэффициент линейного расширения, объемный вес и прочие, что дало возможность закрепить изученный материал 1-го семестра по дисциплине «Физика». Такой подход позволяет комплексно, наиболее качественно представлять материал и ожидать, соответственно, наиболее эффективного усвоения его студентами. Мероприятие вызвало большой интерес. Было задано много вопросов, на которые студенты получили квалифицированные ответы.

С целью получения обратной связи был проведен опрос. Студентам – участникам семинара предложили высказать свое мнение о проведенном мероприятии. Они отметили

следующие положительные стороны мероприятия: «Получили очень много новых знаний и навыков, которые помогут в дальнейшем обучении и по окончании университета в процессе работы», «Многих студентов проведенное мероприятие мотивирует на дальнейшее изучение рассмотренного материала», «Хочется, чтобы такие занятия проходили чаще, так как они положительно влияют на студентов и дают новые углубленные представления о строительной специальности», «Появляется желание грамотно и глубоко разбираться в сфере строительства», «Появилось желание заниматься разработкой проекта и выступить на конференции», «Для нашей специальности выбранная преподавателем тема была очень актуальна и полезна», «Докладчик структурированно и понятно рассказал тему, что заинтересовало многих обучающихся», «Извлекла для себя много информации и замотивировалась заняться таким же качественным изучением объектов строительства».

Результаты опроса подтвердили эффективность, результативность и значимость проведенной работы. Важно отметить, что студенты смогли оценить качества докладчика, тему подготовленного материала в презентации, что свидетельствует о том, что у многих студентов сформировались навыки познавательной деятельности.

Докладчик должен хорошо владеть излагаемой информацией и быть специалистом рассматриваемой области знаний. Именно поэтому для выступления на семинаре был приглашен специалист строительной отрасли.

Очень важно, чтобы такого рода доклады были качественно подготовлены и преподнесены, такие доклады должны служить эталоном качества для студентов, на них они должны учиться и впоследствии стремиться приблизить собственные доклады к представленному уровню.

Анализируя интерес студентов к рассматриваемой теме сообщения, следует пояснить, что на семинаре была рассмотрена важная правительственная проблема – проблема Иркутского региона, поэтому проведенное мероприятие имело высокую эффективность. Особенно живой интерес у студентов возникает, когда рассматриваются инженерно-строительные решения объектов регионального значения: возникает потребность к профессиональному развитию.

Наиболее общие впечатления о проделанной работе высказал студент Александр К.:

«Семинар был очень информативным и познавательным. Мне очень понравилось то, что преподаватель смог дать нам материал для саморазвития, который связан с нашими будущими профессиями. Знакомя нас с разнообразными объектами регионального строительства, Вы вдохновляете на учебу, чтобы в будущем мы могли участвовать в строительстве этих объектов».

Анализируя результаты открытого анкетирования и дальнейшей учебной и научной деятельности студентов, можно отметить, что опыт использования метода проектов при прохождении курса физики среди студентов строительных специальностей по проблеме развития индустриальных технологий деревянного домостроения имеет положительные результаты в повышении качества инженерного образования при прохождении курса физики.

При этом:

- наблюдается повышение интереса к изучаемому материалу, что обеспечивает качественное усвоение образовательных дисциплин;
- возникает интерес к созидательной и исследовательской деятельности;
- происходит начальный этап получения профессионального образования;
- формируются необходимые компетенции для самостоятельной деятельности, происходят становление личности и овладение профессиональными компетенциями;
- происходит актуализация знаний;
- возрастает интерес к науке;
- студенты приобретают понимание необходимости изучения дисциплины «Физика» для эффективного решения будущих профессиональных задач;
- студенты осваивают этапы проектной деятельности с 1-го курса обучения.

Можно привести конкретные примеры практической реализации метода проекта при рассмотрении важной профессиональной проблемы по освоению актуальной технологии строительной индустрии – технологии деревянного домостроения. Так, например, студентка одной из учебных групп, заинтересовавшись рассмотренной на семинаре темой «Технологии деревянного домостроения», провела анализ реализации проектов деревянного строительства в России, рассмотрела преимущества и недостатки такого строительства. Она изучила опыт строительства современных деревянных зданий других стран, познакомилась с различными технологиями возведения деревянных зданий, рассмотрела технологию производства клееных элементов деревянных зданий и основные сырьевые материалы, необходимые для организации такого производства. На основе полученных данных и их анализа эта студентка выявила критерии, необходимые для успешного массового освоения технологии деревянного домостроения в России. Работа над рассматриваемой темой способствовала профессиональному развитию студентки, повышению интереса к познавательной и научной деятельности.

Другим примером является разрабатываемый студентами проект по теме «Исследование древесины физическими методами для нужд строительной отрасли». Рассматривалось применение физических методов исследования, в частности метода ИК-спектроскопии при определении влажности древесины. Анализ ИК-спектров различных пород

древесины наглядно показал наличие характеристических частот в области валентных колебаний ОН связи, что дает возможность использовать данный метод в определении влажности древесины и изменении ее характеристик в процессе сушки. Также представляется возможным использовать данный метод для анализа состояния материала после температурного или биологического воздействия. Для проведения анализа студенты подробно изучили теоретические основы проведения эксперимента, рассмотрели методики проведения качественного и количественного анализа, изучили и опробовали на практике методы приготовления проб. Данный проект является хорошим примером совместного использования материала общей физики и материала профессиональной направленности, которым овладевают студенты в процессе обучения в вузе. Рассматриваемый проект имеет высокую практическую значимость для строительной отрасли и, в частности, может быть использован при производстве и модификации строительных деревянных материалов, а также при обследовании деревянных конструкций зданий и сооружений.

Необходимо отметить, что рассмотрение студентами тем проектов, непосредственно связанных с регионом, в котором они обучаются, имеет высокую практическую значимость.

Выводы

- Для повышения качества инженерного образования при обучении физике необходимо сочетать фундаментальное образование с введением в процесс инновационных технологий.
- Был использован метод сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности, основанного на принципе фундаментальности и профессиональной направленности, объединении специальных и естественных дисциплин в общеобразовательном курсе физики.
- Разработан и внедрен в общеобразовательный курс физики профессионально значимый проект с целью ознакомления студентов с инновационными строительными технологиями деревянного домостроения.
- Проведен педагогический эксперимент – семинар (беседа) с последующим открытым анкетированием, которое показало повышение интереса студентов к научной деятельности и углубленному познанию строительной специальности.
- Собственные темы проектов студентов могут быть продолжены ими при обучении на старших курсах.
- Все вышеописанные положения способствуют повышению качества инженерного образования.

Список литературы

1. Заседание Совета по науке и образованию от 23.06.2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/45962> (дата обращения: 13.05.2023).
2. Соболева В.В. Теоретические основы метода сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности инженера-строителя при изучении курса общей физики // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6227> (дата обращения: 26.05.2023).
3. Мирзабекова О.В., Соболева В.В., Агафонова И.А. Формирование проектной деятельности при обучении физике студентов инженерно-строительных специальностей // Человек и образование. 2013. № 1 (34). С. 113-116.
4. Бурлаченко Н.Л., Баева Т.Ю., Кривой А.В., Кадина Т.А. Использование метода сквозного проектирования при подготовке будущих специалистов // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2017. № 8. Ч. 2. С. 185-187.
5. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Баженова Т.К., Коновалов П.Н., Павлова Т.О. Организация сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности на кафедре физики ИРНИТУ: учебное пособие. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. 162 с.
6. Приказ № 481 Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 №481 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство».
7. Вощукова Е.А. Опыт использования междисциплинарной интеграции для повышения мотивации к изучению физики // Дискуссия. 2017. № 6 (80). С. 95-100.
8. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Павлова Т.О., Чувашёв Н.Ф. Интерактивные методы обучения на кафедре физики: монография. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. 200 с.
9. Соболев В.Ю., Киселева О.В. Интерактивные методы обучения как основа формирования компетенций // Высшее образование сегодня. 2014. № 9. С. 70-74.
10. Шишелова Т.И., Шелехов И.Ю., Пешков В.В. Организация исследовательской деятельности студентов направления «Строительство»: учебное пособие. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. 126 с.
11. Совещание по развитию лесопромышленного комплекса от 10.02.2023. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70494> (дата обращения: 13.05.2023).