

ОРГАНИЗАЦИЯ НАЧАЛЬНОГО ЭТАПА МЕТОДА СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА КАФЕДРЕ ФИЗИКИ ИРНТУ

Шишелова Т.И.¹, Коновалов Н.П.¹

¹*Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, e-mail: info@istu.edu*

Проектирование объектов профессиональной деятельности – важный инструмент процесса обучения. В данной статье рассмотрены результаты исследований по подготовке будущих специалистов студентов младших курсов инженерного профиля к проектной деятельности. Использовался метод сквозного проектирования. В ФГОС ВПО второго поколения отмечено, что одним из основных видов профессиональной деятельности специалистов в области строительства является проектировочная деятельность. Инженер-строитель должен участвовать во внедрении разработанных проектов, проектов инженерных систем, сооружений и сдаче запроектированных объектов. Метод сквозного проектирования основан на принципе фундаментальности и профессиональной направленности, объединения естественных и специальных дисциплин, которые дают возможность преподавателю хорошо сформировать методику обучения физике. Разработаны, опробованы и внедрены в систему подготовки профессионально значимые интерактивные проекты общеобразовательных курсов физики университета для организации сквозного проектирования с целью ознакомления с фундаментальными исследованиями, с новейшими инновационными разработками и технологиями. Практика использования разработанных нами интерактивных, профессионально значимых проектов на кафедре физики показала, что студенты первых и вторых курсов обучения легко осваивают начальные этапы сквозного проектирования, так называемые мотивационный и подготовительный. Приводятся результаты результативности использования метода сквозного проектирования на кафедре физики ИрНТУ. В целом все это способствует развитию научного потенциала высшей школы и повышению профессионального уровня выпускника вуза.

Ключевые слова: проектная деятельность, сквозное проектирование, этапы проектирования, междисциплинарная интеграция, обучение физике.

ORGANIZATION OF THE INITIAL STAGE OF THE THROUGH DESIGN METHOD AT THE DEPARTMENT OF PHYSICS, IRNTRU

Shishelova T.I.¹, Konovalov N.P.¹

¹*Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, e-mail: info@istu.edu*

Designing objects of professional activity is an important tool in the learning process. This article describes the results of studies on the preparation of future specialists undergraduate students of engineering profile to the project activities. The method used was through design. The GEF VPO second generation noted that one of the main professional activities of specialists in the field of construction is designing activity. The future engineer should be involved in the implementation of the developed projects, projects of engineering systems, structures and delivery of configured objects. Through the design method is based on the principle of fundamental and professional orientation, combining natural and special disciplines- action system, which enables the teacher to formulate a good method of teaching physics. Developed, tested and implemented in the training of professionally significant interactive projects of general education courses physics at the University for the organization through the design to get acquainted with basic research, with the latest innovation and technology. The use we have developed an interactive, professionally significant projects at the Department of Physics has shown that students of first and second courses easily master the initial stages through design, the so-called motivational and preparatory. The results of the effectiveness of the method through the design at the Department of Physics IrNRTU. In general, all this contributes to the development of the scientific potential of higher education and the raising of the professional level of the graduate of the university.

Keywords: project activities, through design, stages of design, interdisciplinary integration, teaching physics.

Одной из основных задач программы «Развитие образования на 2013-2020 годы», принятой правительством РФ, является модернизация образовательных стандартов и методик профессиональной подготовки специалистов [1; 2]. Поэтому одной из многих задач

в образовательной деятельности ИрНИТУ является развитие инновационного образования с использованием междисциплинарных проблемно ориентированных и проектно-организационных технологий обучения. Развитие педагогических технологий должно быть направлено на интеграцию дисциплин и результативность каждой ступени образовательного процесса. Решение поставленной задачи возможно при использовании технологии сквозного проектирования, т.к. одним из условий её реализации является интеграция дисциплин. Поставленные задачи указывают на то, что научные и методические разработки по сквозному проектированию являются актуальными. Особенно это касается методики и теории междисциплинарной интеграции в проектировании непрерывного образовательного процесса средней и высшей школы [3].

Метод сквозного проектирования основан на принципе фундаментальности и профессиональной направленности, путём интеграции естественных и специальных дисциплин – система действий, которая даёт возможность преподавателю формировать собственную методику обучения [4–6]. Этот метод подготовки студентов инженерного профиля направлен на проектную деятельность.

Использование метода сквозного проектирования при изучении курса физики у будущих инженеров создает предпосылки не только для изучения общетехнических и специальных дисциплин, но и приобретения знаний по проектной деятельности [7–9].

Проведенный нами анализ научно-педагогической литературы показал, что авторы в большинстве случаев заостряют внимание на составлении различных схем и расчетов, представлении конструкционных решений и т.д. [10]. Анализ зарубежной литературы показал, что зарубежные авторы также широко используют данную методику в образовании. Так, преподавателями университета Бухареста физического факультета был организован экологический проект, который проводился с 2007 по 2010 год. В рамках проекта широко использовалась междисциплинарная связь школа – вуз, которая выявила положительную динамику интереса к физике. Организация процесса подготовки инженера по методу сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности при изучении курса физики позволяет значительно повысить заинтересованность студентов при обучении физике и получение знаний, которые могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности.

Следует отметить, что кафедра физики ИрНИТУ стала осваивать эту методику сравнительно давно [11], при организации научно-исследовательской и проектной деятельности, основным действием которой было установление междисциплинарной связи физики со специальными дисциплинами.

Анализ научно-методической и педагогической литературы доказал актуальность использования метода проекта при подготовке специалистов и повышении их профессионального уровня [12]. Сформирован, проверен и внедрен в учебный процесс метод проекта для младших курсов по направлению бакалавриата. Для успешного использования метода необходима ориентация учебного процесса на развитие навыков проектной деятельности и активное взаимодействие с преподавателями специальных курсов дисциплин, то есть установление междисциплинарных связей физики с общетехническими и специальными дисциплинами [8].

Темы по проектной деятельности первого этапа согласуются с выпускающими кафедрами, это и позволяет устанавливать междисциплинарные связи физики с общетехническими и специальными дисциплинами, обеспечивая профессионально направленное обучение методом сквозного проектирования.

Целесообразно начинать сквозное проектирование со средней школы с целью привлечения талантливой молодёжи для поступления в вуз, где они будут продолжать проектную деятельность при изучении специальных дисциплин [4; 5].

В данной статье основное внимание уделяется организации начального этапа сквозного проектирования. С него следует начинать этот метод при обучении физике студентов I курса.

Проблема: разработка интерактивных технологий сквозного проектирования при прохождении курса физики. Это необходимо для подготовки компетентных инженерных кадров, способных на междисциплинарном уровне решать проектные задачи. Эта проблема может быть решена использованием новых технологий обучения и повышением результативности каждой стадии учебного процесса. В целом эту проблему можно сформулировать как повышение качества подготовки студентов внедрением интерактивных технологий сквозного проектирования.

Объект исследования: подготовка бакалавров в образовательном учреждении высшего профессионального образования.

Предмет исследования: содержание, средства и теоретико-методические основы совершенствования технологий сквозного проектирования.

Цель исследования: заключается в теоретическом обосновании и разработке методики организации начального этапа сквозного проектирования при прохождении курса физики.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- разработать тематику интерактивного метода проекта по прикладным исследованиям в области физики как начального этапа метода сквозного проектирования;

- провести педагогический эксперимент по проверке гипотезы исследования.

Для решения поставленных задач был использован комплекс методов исследования:

Теоретический: изучение и анализ научно-методологической и педагогической литературы.

Экспериментальный: наблюдение, анкетирование, педагогический эксперимент.

Авторы разработок по сквозному проектированию предлагают начинать его с первого курса обучения [4]. Это можно начать со второго семестра первого курса, когда студенты уже ознакомятся с дисциплинами, предметами, преподавателями, методикой проведения занятий в высшей школе и смогут осознать роль сквозного проектирования в процессе их обучения.

В ИрННТУ физика начинается с первого семестра. Естественно, организовать сквозное проектирование с первого месяца обучения сложно, мало кто определится со своей будущей специализацией, т.к. по специальности их распределяют на 2-м курсе обучения. Тогда можно говорить о курсовом и дипломном проектировании и вводить сквозное проектирование. Мы считаем, начинать сквозное проектирование надо с проектной деятельности по прикладным исследованиям в области физики или по другим темам, более близким к техническим специальностям.

Гипотеза: если у студентов вуза организовать проектную деятельность по прикладным исследованиям в области физики, то задача сквозного проектирования будет более успешно решаться.

Новизна: сквозное проектирование начинается с проектной деятельности по прикладным исследованиям в области физики - начальный «мотивационный» этап.

Нами разработаны, опробованы и внедрены в систему подготовки профессионально значимые интерактивные проекты общеобразовательных курсов физики для организации начального «мотивационного» этапа сквозного проектирования, целью которых является ознакомление с фундаментальными исследованиями, с новейшими инновационными разработками и технологиями [11]. Подготовлено и опубликовано методическое пособие «Организация сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности на кафедре физики ИрННТУ», которое является наглядным руководством для преподавателей и студентов младших курсов [5].

Практика использованных разработанных нами интерактивных, профессионально значимых проектов на кафедре физики показала, что студенты первых и вторых курсов обучения легко осваивают начальные этапы сквозного проектирования - мотивационный и подготовительный. Технология сквозного проектирования позволяет передавать результаты одного этапа проектирования на следующие до конца обучения.

Результаты проведённых нами исследований показали, что возможно запрограммировать работу над курсовым или дипломным проектом с первых курсов обучения.

Внедрение этого метода в учебный процесс дает возможность студентам успешно справляться с курсовыми и дипломными проектами, стимулирует процесс профессионального развития, саморазвития и творческой активности. Таким образом, кафедра физики организует профессионально направленное обучение студентов, используя метод сквозного проектирования, с участием выпускающих кафедр.

Как правило, темы сообщений по проекту связаны с реально существующими объектами, в большинстве случаев они связаны с Иркутской областью, вследствие чего знания, приобретенные при изучении курса физики, будут использоваться в дальнейшей деятельности.

Можно конкретно привести примеры результативности внедрения метода сквозного проектирования при обучении физике студентов младших курсов. Так, студентка строительного факультета М.А. Куржумова на первом курсе выполнила проектную работу «Качество воды Кабанского района», освоила физические методы исследования воды, опубликовала свою работу. На втором курсе она продолжила работу по этой тематике, представила отчет по показателям качества питьевой воды. Провела исследования питьевой воды села Кабанск, поселка Каменск, поселка Селенга республики Бурятия. Для сравнения были взяты пробы воды озера Байкал у с. Посольск. Исследования проводила в «Научно-исследовательской лаборатории воды» технопарка ИрНИТУ. Установлено: чтобы вода соответствовала нормам, глубина скважины должна быть не меньше 200 метров. По результатам исследований руководством Кабанского района было принято решение о строительстве новой скважины.

Успешно защитила диплом по водным технологиям. В настоящее время обучается в аспирантуре.

Другой пример: студент Туник А.А. на отчетной конференции по результатам проектной деятельности выступил с сообщением: «Применение солнечных коллекторов для систем жизнеобеспечения». Им детально проработаны разделы молекулярной физики и термодинамики и рассмотрена возможность их применения в решении будущих задач в области теплоснабжения. Важность таких систем жизнеобеспечения, обеспечивающих комфортные условия проживания для людей, сложно переоценить. Ежегодное потребление угля в мире составляет примерно 3 млрд т. Одна крупная ТЭЦ (теплоэлектроцентраль) в среднем сжигает примерно 2 млн т угля в год для нужд тепло- и электроснабжения. Продолжал работать по этому направлению и в 2017 году защитил диссертацию «Процессы

теплопереноса и гидравлические режимы в плоском солнечном коллекторе с меандрообразными теплопринимающими трубками для систем отопления». В настоящее время разработанные им солнечные коллекторы применяются в системах отопления и горячего водоснабжения различных объектов Иркутской области, в частности на берегу озера Байкал у пос. Листвянка, что позволит улучшить экологию Байкала. Туник А.А. - состоявшийся ученый и сотрудник центра энергоэффективности ИрННТУ.

Другой пример: студент Макаренко С.В. Начальный этап его проектной деятельности на кафедре физики был связан с возможностью использования ЗОШ в производстве вяжущих. Впоследствии под руководством зав. кафедрой физики проф. Коновалова Н.П. им была защищена диссертация «Эффективные бетоны на основе золощелочных вяжущих регулируемой структуры». Конкретный пример междисциплинарной связи: от физики до строительных дисциплин.

Используя метод сквозного проектирования, на кафедре физики прошли обучение и защитили диссертационные работы аспиранты, окончившие вуз. В работе приведена эффективность использования метода сквозного проектирования в процессе обучения физике, который должен начинаться с первого курса обучения с прикладных исследований в области физики [13].

Практическая значимость: разработан, опробован и внедрен первый этап (мотивационный) профессионально направленного обучения физике по методу сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности, в результате которого:

- организована проектная деятельность по прикладной физике;
- создаются условия для саморазвития творческой активности студентов;
- формируются проектные компетенции;
- выстраиваются взаимоотношения между преподавателями смежных дисциплин;
- возрастает потребность к профессиональному развитию;
- осмысливается необходимость в изучении физики для решения будущих профессиональных задач;
- студент осваивает этапы проектной деятельности;
- начинается реализация междисциплинарной интеграции;
- развивается научный потенциал высшей школы.

Подрастает новое поколение, которое успешно продолжает сквозное проектирование по рекомендованной нами методике. Так, студентка первого курса Института архитектуры, строительства и дизайна ИрННТУ Аюшеева Эржена на начальном этапе сквозного проектирования под руководством доцента кафедры физики, к.т.н. Петра Коновалова выполняла проект «Влияния СВЧ-излучения на параметры стеклопластиковой арматуры» и

успешно защитила проект. Результаты исследования она продемонстрировала на конкурсе «Авангард науки» в рамках Студенческой научной недели. В настоящее время Эржена продолжила работу над этим проектом, который в дальнейшем перейдет в курсовую и дипломную работу, используя все междисциплинарные связи.

По словам Эржены Аюшеевой, в быстроразвивающейся строительной индустрии не хватает качественных и недорогих материалов. Проект студентки позволит решить перечисленные проблемы в производстве стеклопластиковой арматуры.

«Мы предлагаем использовать электромагнитные сверхвысокочастотные волны. Это позволяет проникать вглубь материала и осуществлять нагрев всего объема сразу. Данный способ выгодно отличается от существующего на сегодняшний день нагрева горячим воздухом. СВЧ-волна воздействует только на сам объект термообработки, а воздух и стенки камеры, в которую помещён предмет, остаются холодными. Уменьшается время термообработки из-за объёмного характера нагрева. Новая технология позволяет производить композитную арматуру практически любого диаметра. При этом увеличивается скорость полимеризации на 10% и сокращаются энергозатраты до 40%», - рассказала будущий строитель.

В будущем исследователи по данному направлению предлагают оформить заявку на получение патента. В дальнейшем проект получит развитие в студенческом бизнес-акселераторе вуза. Все это конкретно демонстрирует организацию начального этапа сквозного проектирования на кафедре физики ИрНИТУ.

И если с первого года обучения студент освоит эту методику, дальнейшая учеба и научно-исследовательская деятельность пойдет значительно легче, так как он сам себя запрограммировал на успешную работу и научную деятельность.

Следует отметить, что в ИрНИТУ большое внимание уделяется проектной деятельности. На пресс-конференции и.о. ректора ИрНИТУ Михаил Корняков сообщил, что в 2017 г. было представлено 35 студенческих проектов в различных областях: энергетики, архитектуры, строительства и др. Многие студенческие проекты находятся на стадии апробационной технологии, некоторые из них посвящены благоустройству территории, улиц и бульваров г. Иркутска, и часть из них уже реализованы.

Список литературы

1. Косолапова М.А., Ефанов В.И., Кормилин В.А., Боков Л.А. Положение о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС 3 в техническом университете для

преподавателей ТУСУР // Положение о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС 3 в техническом университете. – Томск, 2012. – 86 с.

2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство: Постановление Правительства Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 481. – 20 с. (ст. 368).

3. Логинова О.М. Взаимодействие школьного и вузовского образования [Электронный ресурс] // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – URL: <http://festival.1september.ru/articles/524828> (дата обращения: 12.05.2018).

4. 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: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=6227> (дата обращения: 12.05.2018).

5. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Баженова Т.К., Павлова Т.О. Организация сквозного проектирования объектов профессиональной деятельности на кафедре физики ИрННТУ: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 162 с.

6. Романова Е.А. Опыт внедрения технологии сквозного цифрового проектирования в НГТУ им. Р.Е. Алексеева / Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева [Электронный ресурс]. – URL: <http://sci-conf.ru/archive/V/articles/romanova-elena-dmitrievna-opyt-vnedreniya-tehnologii-skvoznogo-cifrovogo-proektirovaniya-v-ngtu-im-r-e-alekseeva.pdf> (дата обращения: 12.05.2018).

7. Мирзабекова О.В., Соболева В.В., Агафонова А. Формирование проектной деятельности при обучении физике студентов инженерно-строительных специальностей // Человек и образование. – 2013. – № 1 (34). – С. 113–116.

8. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Шульга В.В. Практика использования интерактивных профессиональных значимых проектов на младших курсах ИРНИТУ // Вектор науки. – 2014. – № 2 (17). – С. 221–224.

9. Джужук Н.Н. Метод проектов в контексте личностно ориентированного образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Ростов н/Д, 2004. – 218 с.

10. Романова Е.А., Чернышов Е.А., Романов А.Д. Актуальность внедрения в учебный процесс подготовки студентов технологий сквозного цифрового проектирования // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8-3. – С. 110–110.

11. Шишелова Т.И., Коновалов Н.П., Павлова Т.О. Прикладные исследования в области физики. Роль физики в инженерном образовании // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-17. – С. 3850–3854.

12. Мирзабекова О.В. Реализация принципа профессиональной направленности обучения физике в системе открытого образования в процессе подготовки инженерных кадров: монография. – Астрахань: Изд-во Сорокин Роман Васильевич, 2009. – 150 с.
13. Шишелова Т.И., Павлова Т.О., Чувашов Н.Ф. Результативность метода сквозного проектирования на кафедре физики ИРНИТУ // Современные проблемы науки и образования. – 2018 [Электронный ресурс]. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27533> (дата обращения: 12.05.2018).