

РАЗВИТИЕ УМЕНИЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РАННЕМ ЭТАПЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В УНИВЕРСИТЕТЕ

А.М. Лидер, В.В. Ларионов, И.В. Слесаренко, М.А. Соловьев
Национальный Томский политехнический университет,
Россия, Томск, пр. Ленина 30, 634050
E-mail: lider@tpu.ru

MASTERING PROJECT SKILLS AT EARLY STAGE OF UNIVERSITY ENGINEERING TRAINING

A.M. Lider, V.V. Larionov, I.V. Slesarenko, M.A. Solovyev
National Research Tomsk Polytechnic University,
Russia, Tomsk, 30 Lenin Ave, 634050
E-mail: lider@tpu.ru

***Annotation.** In the last decades, the industry has experienced its rapid growth in technologies implemented. This conditioned the development of corresponding science and technology competences in specialists who join industry workforce. Currently university researchers and academia are not simply informed of these changes; the university develops demanded professional competences and generic skills in its engineering programmes` graduates. Thus university teaching and learning experience changes. Practical hands-on activities preoccupy students` study time since the very first days at the university. Building and designing something tangible becomes the core of the curriculum for engineering baccalaureate students. Tomsk polytechnic university (TPU) provides students studying physics at the university with practice-based training in project work. Students are engaged into research training project solving a real problem thus enabling the project to transform into real research and development project. TPU educational practice is supported by the methodology system and bank of problems developed by TPU academics. TPU training discussed in this paper demonstrated its efficiency. TPU experience in project based training can be implemented in other universities that offer practical training to its students studying physics.*

За последние десятилетия скоростное развитие технологий, применяемых в промышленности, обусловило потребность в соответствующих профессиональных компетенциях инженеров, которые приходят работать на производство. Университетское сообщество, таким образом, не только проинформировано о необходимости, но и должно принимать активное участие в формировании знаний и компетенций, востребованных на производстве.

Изменения в инженерно-технической подготовке включают пересмотр подходов к организации процесса обучения, учебной деятельности и самостоятельной работы студентов. Меняются форматы учебной деятельности, которая все больше носит практико-ориентированный характер, создаются условия для приобретения опыта инженерной деятельности во время обучения.

Студенты инженерных специальностей также нуждаются в возможностях развития нетехнических умений, в дополнение к освоению основного учебного плана, чтобы преуспеть в профессии. Испытывая давление со стороны специалистов из промышленности, университеты ускоренно внедряют программы или курсы по развитию межотраслевых профессионально значимых умений. Публичное выступление, умения письменной речи, занятия по подготовке к карьере в отрасли теперь реализуются в ведущих инженерных образовательных учреждениях [1].

Сегодня все большую актуальность приобретают форматы учебной деятельности, интегрирующие взаимоувязанное овладение профессиональными и межотраслевыми профессионально значимыми компетенциями.

Все больше инженерных проектов внедряется в ведущих университетах мира с целью обеспечить приобретение умений применения знаний фундаментальных дисциплин в практической инженерной деятельности. В таких учебных дисциплинах студенты с первого курса обучения получают начальные навыки работы с программным обеспечением, умения дизайна, разработки инженерного продукта. Данный формат учебной деятельности позволяет студентам развивать умения устного и письменного общения, защищая свои идеи и воплощая их в реальных проектах, развивать умения взаимодействия, командной работы [2]. Таким образом, с первых дней обучения, погружаясь в выполнение реальных проектов, студенты приобретают основы профессиональных и межотраслевых профессионально значимых компетенций, и умений, которые будут глубже осваиваться в последующих учебных дисциплинах.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) на протяжении многих лет реализует проектно-ориентированное обучение физике. Дидактические основы такого обучения заключаются в том, что структурированная проектно-ориентированная совместная деятельность студентов, изучающих физику, позволяет организовывать самостоятельную работу студентов, начиная с первого года обучения в бакалавриате таким образом, что учебный проект реализуется и превращается во внедренческий [3]. ТПУ предложена новая модель организации самостоятельной работы студентов, реализованная на принципах проектно-ориентированного обучения внедренческого типа в условиях совместной деятельности.

Результатами обучения физике становятся компетенции с элементами видения будущего, форсайта [3]. Одним из важных элементов обучения, внедренного в ТПУ, является создание возможностей для студентов принимать активное участие в разработке самих проблемных заданий. Индивидуальные задания, над которыми работают студенты, требуют тщательной проработки, профессионального кругозора, развитых умений поиска профессионально значимой информации, в том числе в иноязычных источниках, умений критического осмысления и оценки получаемой информации, умений верифицировать полученные данные и информацию, а также важных умений систематизировать информацию и сформулировать проблему, решение которой стоит потраченных ресурсов.

Целью проекта является формирование профессионального мышления по данной научной и одновременно прикладной проблеме, а также навыков самостоятельного приобретения специальных знаний и усвоения базового материала.

Приоритетом в подготовке студента инженерно-технических специальностей является развитие не только потребности в новых знаниях, но и умений превращать знания в продукт. Представляется, что проектно-ориентированное обучение, начиная с первых дней учебы в университете, создает необходимые дидактические условия и предпосылки для формирования указанных выше умений и компетенций. А приобретенный опыт учебной, научно-исследовательской, проектной деятельности будет закрепляться в последующих учебных дисциплинах учебного плана инженерно-технической подготовки.

В ходе формулирования задачи, со студентами обсуждаются критерии результативности проекта, включая технические возможности его выполнения. На данном этапе обучения учебная деятельность студента трансформируется в поисковую учебную деятельность, поддержанную умениями критического мышления, и направленную на достижение конечного результата, выраженного не только в

совокупности знаний и приемах его применения, но и предложений по реализации физической идеи в виде проекта [3,4].

Результативность проекта является важным дидактическим элементом проектно-ориентированного обучения. Выполняемый студентами проект должен иметь потенциал для внедрения, внедренческое продолжение.

Оценивание работы по проекту включает оценку вклада каждого участника, оценку групповой работы. Оценивание проекта предполагает оценивание продукта как результата проектной деятельности, а также процесса выполнения проекта. Последнее выражено в принятии студентами решений в ходе выполнения проекта, данные решения обслуживаются профессиональными и межотраслевыми профессионально значимыми компетенциями. Оценивание также предусматривает взаимную оценку студентами деятельности друг друга.

Среди сформулированных авторами методики проектно-ориентированного обучения, реализованной в ТПУ, отметим следующие учебные достижения, ожидаемые от студентов, успешно выполнивших проект.

Студенты способны продемонстрировать знания и понимание:

- Опыта применения своих академических умений и знаний для решения проблем в науке, технике, промышленности уровня сложности, соответствующего своему этапу обучения.
- Более глубокое понимание актуальности изученного материала в рамках образовательной программы для будущей успешной карьеры в промышленности.

По итогам реализации проектно-ориентированного обучения физике, студенты получают опыт:

- Отбора и обоснования подходов к формулированию проблемы для разработки.
- Применения стратегий информационного поиска с целью наращивания профессионального кругозора, чтобы определить, какие новые идеи и направления исследования могут возникнуть по итогам выполнения литературного обзора по проблеме.
- Применения прикладных умений разработки, включая работу в программных продуктах на уровне сложности, соответствующей своему этапу обучения и задачам проекта.
- Разработки учебных, далее внедренческих решений, носящих инновационный характер, в целях решения проблемы проекта.
- Формулирования критериев успешности проектной деятельности и ее результата - выполненного проекта.

Таким образом, на более поздних этапах обучения студенты, получившие опыт проектной деятельности, способны:

- Соотносить академические знания и умения, приобретенные во время выполнения проекта, с реальными задачами промышленности.
- Применять умения разработки к решению реальных проблем в промышленности.

Опыт Томского политехнического университета в области организации проектно-ориентированного обучения физике включает разработанную методическую систему обучения, реализованную в авторских программных разработках, виртуальной образовательной среде ТПУ.

В рамках проектно-ориентированного обучения физике в ТПУ разработан банк проблемных заданий для организации практико-ориентированного обучения физике, сформированы критерии формирования таких заданий. Полученные результаты обучения позволяют говорить об его эффективности. Опыт ТПУ в области проблемно-ориентированного обучения физике может быть внедрен в процесс инженерно-технической подготовки студентов других университетов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mejtoft T., Vesterberg J. Integration of Generic Skills in Engineering Education: Increased Student Engagement // Proceedings of the 13th International CDIO Conference. – University of Calgary, Calgary, Canada, June 18-22, 2017.
2. Telenko C., Wood K., Otto K. et al Designettes: An Approach to Multidisciplinary Engineering Design Education.// Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME. –2016.–vol. 138.–no.2.–Article number 022001.
3. Ларионов В.В., Лидер А.М. Самостоятельная работа студентов технического университета (опыт ТПУ). // Высшее образование в России. –2014. – № 8–9. – С. 122 – 126.
4. Ларионов В.В., Лидер А.М., Лисичко Е.В. Непрерывный образовательный процесс на основе проектно-ориентированного обучения // Высшее образование в России. — 2011. — № 4. — С. 99–103.

HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE COURSE FOR INTERNATIONAL PHD STUDENTS MAJOIRING IN ENGINEERING

O.T. Loyko¹, I.V. Slesarenko¹, V.V. Sizov²

¹National Research Tomsk Polytechnic University,
Russia, Tomsk, 30 Lenin Ave., 634050

²Tomsk State Pedagogical University, Russia, Tomsk, 56 Kievskaya Street, 634050
E-mail: olgaloyko@tpu.ru

Annotation. PhD students` needs analysis is the starting point for the study in the course History and Philosophy of Science especially when the course is delivered in English. After successful course completion students develop generic skills based on critical thinking. The course content is sophisticated thus students` cultural background and professional aspirations matter for the course successful delivery.

The twenty-first century will be the century of humanitarian science, or it will not exist. *Levi Strauss*

International students comprise 23% of the total student population at Tomsk polytechnic university (TPU) in 2019 [1]. TPU home and international students choose to study on the degree programmes delivered through the medium of English. In 2018 our University started offering the course History and Philosophy of Science for graduate and PhD students enrolled in English medium engineering programmes.

The philosophy of science as a university course and scientific field that deals with the assumptions, foundations arguing the purpose, use and merit of science [2]. The history of science is a vital university course as not knowing the scientific background it is not possible to progress further in the chosen scientific field.

This TPU course introduces students to the core issues of the philosophy of science. In particular the debates about the nature of the scientific methods, theories of confirmation, the demarcation of science from non-science, the rationality of theory change, and scientific realism are discussed. Students are exposed to the key thinkers in the philosophy of science.

The philosophy of science concerns the nature of science and what makes it distinctive among other forms of human inquiry. The problem of distinguishing genuine science from disciplines or activities that do not deserve to be called scientific is closely linked to the problem of precise characterization of the scientific method.

This course provides an introduction to this subject beginning with the origins of modern science in the Scientific Revolution in the sixteenth and seventeenth centuries, and concluding with exposure to the latest controversies among contemporary philosophers of science