

## ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЧАСТЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ

Плотникова И.В.<sup>1</sup>, Редько Л.А.<sup>1</sup>, Шевелева Е.А.<sup>1</sup>, Ефремова О.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, e-mail: inna@tpu.ru*

В статье рассматривается организация проектной деятельности в вузе. Основная идея исследования – разработка, создание и реализация междисциплинарного образовательного модуля по творческому проекту, содержательная часть которой соединяет теоретические и практические навыки студентов в области управления техническими системами. Показана методика проведения опытно-поисковой (научно-исследовательской) работы, в ходе которой у студентов развивается целостное представление о научной составляющей в вузе, с учетом того, что проектирование есть средство для развития компетенций. В Томском политехническом университете метод проектов используется преподавателями различных дисциплин. Начиная с первого курса, студенты вовлекаются в творческую деятельность, что позволяет формировать компетенции, необходимые для достижения целей обучения. Цели обучения определяются руководителями ООП при разработке образовательных программ и предполагают развитие у студентов таких компетенций, как способность проводить исследования, способность обрабатывать и представлять экспериментальные данные. В данной работе рассматривается методика проектного обучения как средство формирования познавательной самостоятельности студентов технических вузов. Сделан вывод о том, что выполнение творческого проекта на первом и втором курсах вызывает у студентов интерес к техническим наукам, а также позволяет им подготовиться к более глубокому и осознанному изучению профессиональных дисциплин, относящихся к базовой части учебного плана образовательной программы «Приборостроение» в Томском политехническом университете.

Ключевые слова: проект, проектная деятельность, исследовательская работа, обучение, учебный процесс.

## PROJECT ACTIVITY AS A PART OF STUDENTS' RESEARCH ACTIVITIES AT THE UNIVERSITY

Plotnikova I.V.<sup>1</sup>, Redko L.A.<sup>1</sup>, Sheveleva E.A.<sup>1</sup>, Efremova O.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: inna@tpu.ru*

The article discusses the organization of project activities at the university. The main idea of the research is the development, creation and implementation of an interdisciplinary educational module for a creative project, the content of which connects the theoretical and practical skills of students in the field of technical systems management. The method of conducting experimental search (research) work is shown, which forms a holistic idea of a scientific component at the university among students. It is shown that design is a means for the development of competencies. At the Tomsk Polytechnic University, the project method is used by teachers of various disciplines. Starting from the first year, students are involved in creative activities, which allow to form the competencies necessary to achieve the goals of training. The learning objectives are determined by the leaders of the educational program in the development of educational programs and involve the development of such competencies in students as the ability to conduct research, the ability to process and present experimental data. This paper examines the methodology of project-based teaching as means of forming the cognitive independence of students of technical universities. It is concluded that the implementation of a creative project in the first and second year of study arouses students' interest in technical sciences, and also allows students to prepare for a deeper and more conscious study of professional disciplines related to the basic part of the curriculum of the educational program "Instrument Engineering" at the Tomsk Polytechnic University.

Keywords: project, project activity, research work, training, educational process.

Поиск новых путей по совершенствованию вузовского образования обусловлен запросами общества, вследствие чего на смену традиционным методам обучения приходит компетентностный подход. Основа профессионализма будущего специалиста – это способность менять способы и сферы деятельности, которые можно формировать в ходе работы над проектом.

Следует отметить, что в последнее время также ежегодно пересматривается подход и к оценке результатов обучения. Все более востребованными становятся специалисты, которые не просто имеют набор знаний в определенной области, а обладают рядом интеллектуальных умений, таких как умения анализировать, сопоставлять, сравнивать, систематизировать, принимать решения, прогнозировать, соотносить результат действия с выдвигаемой целью [1].

В современном мире при обилии информации, поступающей из различных источников, все острее встает проблема извлечения необходимой и актуальной информации. Такой выбор возникает не только у обучающихся, но и у преподавателей. Работа над проектом позволяет существенно изменить систему отношений «студент – преподаватель», перейти к совместному поиску решений поставленных задач и к достижению поставленных целей. При совместной проектной деятельности преподаватель может использовать свои знания и опыт, которых еще не хватает обучающимся, а последние, в свою очередь, могут предложить нестандартный подход к решению различных задач, генерировать новые идеи с помощью креативного мышления, которых часто недостает даже опытным преподавателям.

Внедрение творческой составляющей в учебный процесс становится очень популярным в последнее время [2]. Например, некоторые педагоги [3, 4] проводят исследования, как использование роботехники (РТ) в процессе обучения способствует развитию пространственного воображения. Часть исследований направлены на изучение того, как влияет использование роботехники на мотивацию студентов в процессе обучения [5–7], как влияет выполнение проектов при обучении студентов младших курсов технических вузов на их профориентацию [8] и т.д. Некоторые преподаватели [9, 10] предлагают учащимся еще в школе разрабатывать проекты, позволяющие получить опыт работы в области роботехники, чтобы в дальнейшем мотивировать их к обучению в технических вузах. Работа над любым проектом, тем более творческим, способствует формированию у обучающихся определенных навыков и умений, которые будут необходимы им на протяжении всей жизни.

Целью настоящего исследования является раскрытие возможностей творческого подхода, применяемого студентами при разработке и реализации творческих проектов.

Метод учебного проекта – это одна из личностно ориентированных технологий, способ организации деятельности студентов, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые и прочие методики [1].

Рассмотрим, что это такое – проектное обучение в вузе. Проектное обучение в вузе всегда является коллективной, творческой и практической работой, предназначенной для получения определенного продукта или научно-технического результата. Такая работа подразумевает четкое, однозначное определение поставленной задачи, сроков ее выполнения

и требований к разрабатываемому объекту [4]. Работа над любым проектом начинается с формулирования цели и постановки задач. Так как данная работа групповая, то группа включает в себя разные заинтересованные стороны – как студентов, так и преподавателей. Поэтому решение о содержании проекта часто является нетривиальной задачей. После того как определяется содержание проекта, формулируется цель работы, уточняются сроки выполнения проекта, перед каждым участником группы ставятся конкретные задачи в виде индивидуальных заданий. Ответственность студентов и преподавателей на всех этапах проекта – от разработки проблематики до репрезентации результатов – можно представить в виде диаграммы полномочий (рис. 1).



Рис. 1. Схема полномочий участников проекта

Рассмотрим эффективность применения метода проекта при подготовке бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» в Томском политехническом университете (ТПУ). Уже с первого курса в учебный план данного направления включена дисциплина «Творческий проект». Благодаря этому студенты могут быть вовлечены в исследовательскую деятельность уже с первого года обучения в университете, что дает им дополнительную возможность подготовиться к изучению дисциплин профессиональной направленности на последних курсах бакалавриата.

С помощью схемы (рис. 1) проиллюстрировано, что, хотя студенты и выполняют творческий проект самостоятельно, преподаватель косвенно принимает в нем участие, которое заключается в консультировании обучающихся по возникающим у них вопросам, в стимулировании деятельности студентов (объяснение, где в дальнейшем необходимы будут знания, приобретенные в ходе работы над проектом). При изучении дисциплины «Творческий проект» студенты в течение двух лет обучения реализуют по одному проекту в каждом семестре. Темы проектов могут быть как связаны между собой одной темой исследования, так и отличаться друг от друга кардинально. Обучающимся на начальном этапе выполнения проекта предлагается разбиться на небольшие подгруппы численностью не более 5–6 человек. В каждой подгруппе участниками проекта выбирается руководитель, в обязанности которого входят контроль за решением задач каждого участника, а также взаимодействие по спорным вопросам с преподавателем. Желающим предоставляется возможность реализовать проект индивидуально. Руководство проектом может осуществлять любой преподаватель, занимающийся научно-исследовательской деятельностью по направлению темы творческого проекта.

Наименование творческих проектов достаточно разнообразное, т.е. за четыре семестра студент может реализовать проекты на различные темы и попробовать себя в любых видах деятельности. В таблице 1 приведены темы творческих проектов за первые два года обучения в вузе. Темы могут меняться, также приветствуются предложения студентов по тематике исследования.

Таблица 1

Темы творческих проектов

1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр
Простейшие измерительные приборы и устройства	Оптоэлектронные измерительные системы	Тепловой контроль композиционных материалов	Моделирование технических систем в программе MatLab
Медицинское приборостроение – электрокардиография	Прибор для контроля нарушений осанки	Образцы для испытаний средств капиллярного метода неразрушающего контроля	Технологический контроль в кабельном производстве
3D-моделирование механических конструкций и РЭА	Вакуумная СВЧ-сушилка	Радиоволновые методы неразрушающего контроля	Проектирование малых космических аппаратов
Разработка web-сайта для помощи студентам в обучении	Анализ собственных колебаний	Автоматизация технологии неразрушающего	Разработка системы контроля абляционного уноса материала

	объектов плоской формы	контроля (робототехника)	теплозащитного конуса
--	------------------------	--------------------------	-----------------------

Исследование проходило в 2018–2019 и 2019–2020 учебных годах со студентами первого-второго курсов, поступившими в ТПУ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

На первоначальном этапе исследования был оценен интерес студентов к выполнению и значимости проектов в обучении.

В результате опроса студентов технических специальностей были сделаны следующие выводы.

1. У обучающихся снижен интерес к проблемам современной науки.
2. При поиске новой информации, позволяющей лучше понять и усвоить изучаемый материал, студенты обращаются не только к Интернету, но и в учреждения (тематические клубы, секции и т.д.), представляющие научную информацию в популяризованной форме.
3. Очень часто студенты выбирают Интернет как средство коммуникации.
4. Сайты являются необходимым элементом в условиях дистанционного образования, к которому в последнее время вынуждены прибегнуть многие высшие учебные заведения.

Студенты (96 человек), участвовавшие в эксперименте, были разделены на две группы: экспериментальную (ЭГ, 49 студентов) и контрольную (КГ, 47 студентов).

На следующем этапе студенты ЭГ приступили к выполнению проектов творческой направленности, а студенты КГ – к выполнению типовых проектов.

Как было отмечено ранее, студенты в каждом семестре выполняют проекты в группе по 5–6 человек. В рабочей программе дисциплины «Творческий проект» указаны темы проектов, часть из которых студенты могут реализовать, используя те знания и набор инструментов, которые они освоили и изучили во время лекций или при изучении других дисциплин (математики, физики, графики). Такие проекты отнесены к типовым. Типовые проекты было предложено выполнить студентам КГ.

Студентам ЭГ были предложены темы проектов, которые можно реализовать, лишь прибегнув к изучению нового материала, к изучению разных способов представления результатов, а также к поиску нестандартных решений проблем.

Критериями оценивания были определены уровень самостоятельности студентов при выполнении проектов и уровень знаний, которые оценивались в конце каждого семестра.

Уровень самостоятельности студентов экспериментальной и контрольной групп оценивался по следующей работе обучающихся над творческими проектами: работа выполнена согласно инструкции (низкий уровень), работа выполнена на основе самостоятельно подготовленного плана работы к проекту с использованием рекомендаций к заданию (средний

уровень), работа над проектом выполнена без инструкций и рекомендаций, причем студенты задействовали дополнительную литературу и разные способы представления проектов (высокий уровень).

В течение двух лет в конце каждого семестра с помощью анкетирования оценивался интерес студентов к выполнению и значимости проектов в обучении. За основу была принята карта рефлексии Е.А. Румбешты [11]. Обучающимся предлагалось ответить на следующие вопросы.

1. Интересна ли вам тема данного проекта (да/нет, почему)?

2. Какую роль вы выполняли, работая над проектом в группе?

3. Какую роль вы хотели бы выполнять в будущем?

4. Считаете ли вы, что в процессе научно-исследовательской деятельности вы научились: а) работать по инструкции; б) работать по плану с использованием рекомендаций к заданию; в) работать без инструкций и рекомендаций; г) выполнять работу вовремя; д) представлять результат; е) искать новые факты для работы; ж) другое?

5. Вы стали больше понимать о будущей профессии после изучения дисциплины «Творческий проект»?

6. Какую оценку вы поставили бы себе за работу над проектом?

Заинтересованность студентов ЭГ творческим проектом в первом семестре составляла 14,3%, КГ – 12,8%; во втором семестре – 33,3% (ЭГ) и 25,6% (КГ), в третьем семестре – 55% (ЭГ) и 39% (КГ), в четвертом семестре – 87,5% (ЭГ) и 41,5% (КГ).

На рисунке 2 приведена диаграмма, иллюстрирующая изменение количества студентов ЭГ и КГ, заинтересованных научно-исследовательской деятельностью (творческими проектами), в течение двух лет.

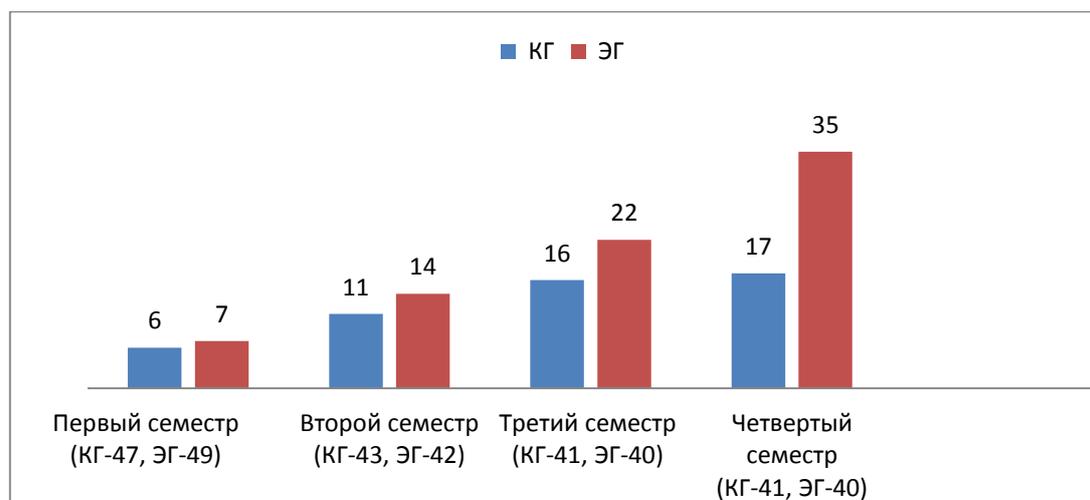


Рис. 2. Изменение количества студентов контрольной и экспериментальной групп, заинтересованных научно-исследовательской деятельностью

Анализ данных позволяет сделать вывод о том, что заинтересованность научно-исследовательской деятельностью студентов экспериментальной группы к концу четвертого семестра значительно возросла, в отличие от студентов контрольной группы, которые выполняли типовые проекты.

Следует отметить, что все темы творческих проектов согласуются с целями освоения специальных дисциплин. Приведем пример, как творческий проект «Создание web-сайта» связан с дисциплиной «Компьютерные технологии в приборостроении». Ниже представлена таблица 2, содержащая сведения о компетенциях, которые необходимо формировать у студентов для подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с основной образовательной программой, разработанной в ТПУ на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение», а также функции, выполняемые участниками проекта по разработке web-сайта, позволяющие достичь поставленных целей.

Таблица 2

Состав компетенций

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование индикатора достижения</b>	<b>Функции, выполняемые студентами</b>
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Распределение заданий по выполнению проекта между участниками
		Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	Поиск, обработка, анализ необходимой информации. Оформление результатов
ОПК(У)-1	Способен применять естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основы оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	Систематизация результатов. Наполнение сайта информацией

	и комплексов широкого назначения		
--	----------------------------------	--	--

Работа над проектами является достаточно сложной, но актуальной и интересной для студентов формой научно-исследовательской деятельности. Например, при разработке web-сайта студентам необходимо изучить, проанализировать, обработать большой объем информации и выбрать из нее необходимую. К основным этапам проекта, связанного с проектированием web-сайта, относятся разработка формы представления полученной информации, создание форума и ведение диалога в нем.

Если же проект связан с выполнением лабораторных работ по тематике исследования, то студенты имеют возможность заранее познакомиться с оборудованием, на котором они в будущем будут работать, а также изучить подробное описание его технических характеристик.

В конце каждого семестра в период с 2018–2019 учебного года по 2019–2020 учебный год оценивался уровень самостоятельности студентов ЭК и КГ при выполнении творческих и типовых проектов.

По результатам исследования на момент четвертого семестра 2019–2020 учебного года выявлен более высокий уровень самостоятельности студентов экспериментальной группы при работе над проектом, что непосредственно связано с элементами творчества. Работу над проектом по инструкции выполнили 43,5% студентов ЭГ, а с использованием рекомендаций к заданию – 47,8% студентов ЭГ. Около 22% от числа всех обучающихся ЭГ выполнили проект, опираясь на план работы, который они делали заранее. Часть наиболее способных студентов экспериментальной группы овладели умением самостоятельно проектировать компоненты РТ-устройств. Из них частично выполнили задание 26% студентов, полностью его выполнили 13% студентов.

Уровень самостоятельности студентов контрольной группы при работе над творческим проектом следующий: 40% от числа обучающихся реализовали проекты согласно инструкции; 32% студентов выполнили работу над проектами на основе рекомендаций; 16% студентов выполнили работу над проектами, предварительно составив самостоятельно план работы над ними; без инструкций и рекомендаций с незначительными ошибками выполнили задание 20% студентов, полностью выполнили 8% студентов.

**Заключение.** Введение студентов в научно-исследовательскую деятельность при изучении дисциплины «Творческий проект» является одним из основных направлений

технического образования. Работа над творческими проектами вызывает у обучающихся интерес к техническим наукам (физике, математике, механике, графике), способствует развитию пространственного мышления, формирует у студентов целостное представление о технических системах. Творческий подход к обучению представляет несомненную ценность также и для преподавателей. Погружение обучающихся в исследовательскую работу позволяет интенсифицировать процесс обучения и, как следствие, охватить больший объем материала. При работе над проектом для обучающихся создаются педагогические условия, которые позволяют сформировать у них умение анализировать большой объем информации, систематизировать результаты изысканий, ответственность за свою деятельность и, конечно, самостоятельность и дисциплинированность, что позволяет вузу подготовить компетентных и востребованных специалистов, способных с успехом реализовать себя в дальнейшей трудовой деятельности.

### Список литературы

1. Ступницкая М.А. Что такое учебный проект?: учебно-методическое пособие. М.: Первое сентября, 2010. 44 с.
2. Васендина Е.А., Сивицкая Л.А. Использование проектного метода в учебной дисциплине "Квалиметрия // Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы: сборник трудов I Всероссийской научно-методической конференции (г. Томск, 20-21 марта 2014 г.). Томск: Издательство ТПУ, 2014. С. 423-424.
3. Полат Е.С. Метод проектов: история и теория вопроса // Школьные технологии. 2006. № 6. С. 43-47.
4. Боков Л.А., Катаев М.Ю., Поздеева А.Ф. Технология группового проектного обучения в ВУЗе как составляющая методики подготовки инновационно-активных специалистов // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11762> (дата обращения: 11.03.2021).
5. Plotnikova I.V., Efremova O.N., Chaykovskaya O.N. The concept of robotics implementation in a technical university. Ponte. 2017. vol. 73 (4). P. 158-162.
6. Timmers C., Veldkamp B. Attention paid to feedback provided by a computer-based assessment for learning on information literacy. Computers and Education. 2011. vol. 56 (3). P. 923-930.
7. Van Der Kleij F.M., Eggen T.J.H.M., Timmers C.F., Veldkamp B.P. Effects of feedback in a computer-based assessment for learning. Computers and Education. 2012. vol. 58. no. 1. P. 263-272.

8. Иванова В.С., Мертинс К.В. Профориентация студентов младших курсов: опыт технических вузов // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2015. № 4 (20). С. 166-172.
9. Khanlari A. Teachers' perceptions of the benefits and the challenges of integrating educational robots into primary/elementary curricula. European Journal of Engineering Education. 2016. vol. 41. no. 3. P. 320-330.
10. Савченко Т.А. Исследовательский принцип в педагогике С.Т. Шацкого // Известия ВГПУ. 2015. № 2 (267). С. 13-16.
11. Румбешта Е.А. Подготовка учащихся и учителя к организации совместной деятельности по решению учебных и образовательных проблем // Научно-педагогическое обозрение. 2016. № 3(13). С. 23-30.