

© И.М. Зырянова, Ю.А. Генварева, Н.Г. Марченкова

Научная статья
УДК 378.147

**МЕТОД УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ
МЛАДШИХ КУРСОВ ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА**
И.М. Зырянова, Ю.А. Генварева, Н.Г. Марченкова

Зырянова Ирина Михайловна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и химии, Омский государственный университет путей сообщения, Омск, Россия.
zyrianovaim2@mail.ru

Генварева Юлия Анатольевна,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин, Оренбургский институт путей сообщения, Самарский государственный университет путей сообщения, Оренбург, Россия.
genvar@mail.ru

Марченкова Наталья Георгиевна,

кандидат педагогических наук, доцент отделения разработки, эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, Оренбург, Россия.
nata_nata1973@mail.ru

Аннотация. В данной научной статье авторами рассматривается проблема формирования общекультурных и цифровых компетенций студентов технических специальностей инженерного вуза. В качестве решения данной проблемы ученые предлагают рассмотреть метод учебных проектов. Метод учебных проектов является эффективным средством формирования общекультурных и цифровых компетенций у студентов младших курсов инженерного вуза. Этот метод позволяет студентам применять полученные знания на практике, развивать навыки работы в команде, аналитическое мышление, креативность и самостоятельность. Работа над учебными проектами способствует повышению мотивации студентов к учебе, так как они видят конкретный результат своего труда и его применимость в решении прикладных задач. Метод проектов направлен на вовлечение студентов в активную самостоятельную деятельность (планирование, самоорганизация, самооценка, коррекция результатов). Кроме того, метод учебных проектов способствует развитию коммуникативных навыков студентов, так как они вынуждены общаться друг с

другом, а также с преподавателями и специалистами из разных областей. Цифровые компетенции также активно развиваются при работе над учебными проектами, так как студенты используют современные информационные технологии для решения задач. Они учатся работать с базами данных, программами для моделирования и анализа данных, а также развивают навыки программирования. Авторами приводится опыт использования метода проектов в учебном процессе инженерного вуза. Размещена методика оценивания индивидуальной проектной (реферативной) деятельности студента, а также оценочный лист, содержащий характеристику достоинств и недостатков подготовленности студентов, что позволяет снять возможное эмоциональное напряжение при подведении итогов, объективно оценить результаты индивидуальной работы. Метод учебных проектов выступает эффективным инструментом формирования общекультурных и цифровых компетенций у студентов младших курсов инженерного вуза и способствует их успешному профессиональному развитию.

Ключевые слова: *метод проектов, компетенции, естественнонаучные дисциплины, студенты младших курсов, методика оценивания.*

Библиографическая ссылка: *Зырянова И.М., Генварева Ю.А., Марченкова Н.Г. Метод учебных проектов как средство формирования общекультурных и цифровых компетенций студентов младших курсов инженерного вуза // ЦИТИСЭ. 2024. № 2. С. 52-63.*

Research Full Article

UDC 378

**THE METHOD OF EDUCATIONAL PROJECTS AS A MEANS OF FORMING
GENERAL CULTURAL AND DIGITAL COMPETENCIES OF UNDERGRADUATE
STUDENTS OF AN ENGINEERING UNIVERSITY**

I.M. Zyryanova, Yu.A. Genvareva, N.G. Marchenkova

Irina M. Zyryanova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics and Chemistry, Omsk State University of Railway Engineering, Omsk, Russian Federation.
zyrianovaim2@mail.ru

Yuliya A. Genvareva,

Candidate of Pedagogical Sciences Associate Professor of the Department of General Education Disciplines, Orenburg Institute of Railways, Samara State Transport University, Orenburg, Russian Federation.

genvar@mail.ru

Natalia G. Marchenkova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Development, Operation of Oil and Gas Fields, Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin, Orenburg, Russian Federation.
nata_nata1973@mail.ru

Abstract. *In this scientific article, the authors consider the problem of the formation of general cultural and digital competencies of students of technical specialties of an engineering university. As a solution to this problem, scientists propose to consider the method of educational projects. The method of educational projects is an effective means of forming general cultural and digital competencies among undergraduate students of an engineering university. This method allows students to apply their knowledge in practice, develop teamwork skills, analytical thinking, creativity and independence. Working on educational projects helps to increase students' motivation to study, as they see the specific result of their work and its applicability in solving applied problems. The project method is aimed at involving students in active independent activities (planning, self-organization, self-assessment, correction of results). In addition, the method of educational projects contributes to the development of students' communication skills, as they are forced to communicate with each other, as well as with teachers and specialists from different fields. Digital competencies are also actively developing when working on educational projects, as students use modern information technologies to solve problems. They learn how to work with databases, data modeling and analysis programs, and develop programming skills. The authors present the experience of using the project method in the educational process of a technical university. The methodology for evaluating the individual project (abstract) activity of a student is posted, as well as an assessment sheet containing a description of the advantages and disadvantages of students' preparedness, which allows you to relieve possible emotional stress when summarizing, objectively evaluate the results of individual work. The method of educational projects is an effective tool for the formation of general cultural and digital competencies among undergraduate students of an engineering university and contributes to their successful professional development.*

Keywords: *project method, competencies, natural sciences, undergraduate students, assessment methodology.*

For citation: *Zyryanova I.M., Genvareva Yu.A., Marchenkova N.G. The method of educational projects as a means of forming general cultural and digital competencies of undergraduate students of an engineering university. CITISE, 2024, no. 2, pp. 52-63.*

Актуальность.

Активное внедрение информационно-цифровых технологий в транспортной отрасли обуславливает необходимость привлечения в транспортные вузы абитуриентов, имеющих высокий уровень общекультурных и цифровых компетенций. Специфика транспортного комплекса, обеспечение транспортной безопасности и решение вопросов импортозамещения в железнодорожной отрасли обуславливает необходимость подготовки компетентного специалиста, способного к эффективной комплексной профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики [1].

Образование рассматривается как целенаправленный процесс и результат овладения студентами необходимым набором компетенций, в соответствии с ФГОС 3++. Основными целями при изучении естественнонаучных дисциплин являются – формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения, углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области естественнонаучных дисциплин, приобретение студентами навыков экспериментального исследования, формирования общекультурных и цифровых компетенций, приобретение опыта творческой деятельности, способствующего развитию и саморазвитию личности будущего специалиста [2].

Вопрос формирования и развития творческого потенциала студентов вузов остается одной из *актуальных* проблем в психолого-педагогической науке и практике [3]. Естественнонаучные дисциплины оказывают значительное влияние на развитие когнитивных способностей обучающихся, памяти, формирование умений и навыков логического мышления, классификации, аргументации, обоснованных обобщений и выводов. Формирование и развитие когнитивных способностей, умений и навыков логического мышления осуществляется и проявляется учебно-познавательная деятельности студентов. Важным условием реализации творческого потенциала студентов является обучающая среда вуза.

Цифровизация образовательных учреждений приводит к активному использованию в вузовской практике электронных информационно-образовательных сред (ЭИОС), способствующих интерактивному взаимодействию всех участников образовательного процесса [4]. В условиях электронной среды, при активном использовании разнообразных виртуальных практикумов по учебным дисциплинам, различных расчетных программ особенно актуальна возможность самостоятельной работы студентов в химических и физических лабораториях, возможность проведения опытов «собственными руками», получения собственного конкретного практического результата, приобретения опыта творческой деятельности, выходящей за рамки традиционных лабораторных работ. Поскольку студент, занимающийся исследовательской деятельностью, изучая разнообразные источники, в том числе цифровые ресурсы, по интересующему вопросу, анализирует и сопоставляет информацию, создает и структурирует собственную теоретическую основу исследования, учится выполнять эксперимент самостоятельно (под управлением преподавателя), осмысливает результат и делает выводы.

Проблема заключается в том, что в последние годы наблюдается уменьшение аудиторной учебной нагрузки по естественнонаучным дисциплинам, практические занятия, например, по химии не предусмотрены. Поэтому особенно важно предоставить студентам не только базовые знания и умения, но и научить применять математический аппарат, уметь переносить знания и умения, полученные при изучении физики и химии, для решения профессиональных задач.

Преподаватели отмечают снижение общей естественнонаучной подготовки первокурсников, снижение качества студенческих презентаций и докладов. Неумение и нежелание студентов выступать с докладами, отвечать на вопросы объясняется не только слабой базовой подготовкой по учебной дисциплине, но и низким уровнем общекультурных компетенций обучающихся. Кроме того наблюдается, что и у «слабых», и у «сильных» студентов первого курса возникают проблемы с написанием конспектов по известной литературе, подготовке тематической реферативной работы, ее осмыслении. Однако такой вид работы уже не вызывает затруднений у студентов третьего курса, всего 13% учащихся имели некоторые проблемы с самостоятельным написанием реферата, нахождением информации по теме и имеют опыт публичного выступления (семинарские занятия, участие в работе конференций на 1-2 курсах). Анкетирование первокурсников выявило [5], что всего 11% обучающихся стремятся реализовать свой творческий потенциал в научно-

исследовательской деятельности. Опрос студентов показал, что среди причин, поясняющих нежелание первокурсников заниматься поисковой и исследовательской деятельностью, отмечаются следующие: «не хватает времени, проблемы с другим предметом, отсутствие интереса, лень, занятия спортом». Особую озабоченность среди студентов вызывает необходимость публичного выступления перед аудиторией, необходимость ответов на вопросы [6]. Неумение и нежелание студентов выступать с докладами, отвечать на вопросы объясняется не только слабой базовой подготовкой по учебной дисциплине и представляемому материалу, но и низким уровнем сформированности коммуникативных умений и навыков первокурсников. В частности, наши исследования показали, что более 80% респондентов выборки студентов первого и второго курса Омского университета путей сообщения (ОмГУПС, n=93) обладают низким и средним уровнем умений четко и ясно излагать свои мысли. Причем, студенты (муж – 71%, жен – 74%) не обладают достаточным уровнем умений слушать и слышать, что сказывается на формировании познавательных умений и навыков, эффективности обучения.

Следовательно, необходимо внедрять в образовательный процесс активные формы и средства обучения и технологии, которые развивают когнитивную, коммуникативную и личностную активность студентов.

Результаты и обсуждение.

В связи с сокращением часов в инженерном (транспортном) вузе, отводимых на изучение естественнонаучных дисциплин, например, дисциплины «Общая химия», активным использованием электронных сред, возникает необходимость пересмотра методики проектной деятельности, направленной на повышение творческой активности студентов и ее адаптации к новым изменившимся условиям, что является одним из направлений нашей научно-методической работы.

Учебно-познавательная деятельность студентов в цифровых средах, в основном, ориентирована на репродуктивные образовательные технологии. В основе метода проектов лежит развитие и формирование общекультурных и предметных компетенций студентов, участвующих в активной познавательной деятельности, сочетающей оптимальный баланс между теорией и практикой. Метод проектов [7,8], с одной стороны, обуславливает индивидуализацию обучения и направлен на вовлечение студентов в активную самостоятельную деятельность (планирование, самоорганизация, самооценка, коррекция результатов). С другой стороны, успешная реализация проектных задач невозможна без развития навыков командной работы, межличностного общения всех участников.

В связи с тем, что учебные проекты бывают различного уровня проблемности (информационный, прикладной, научно-исследовательский), то, как и индивидуальная, так и групповая работа студентов над современным проектом требует соответствующего уровня активности познавательной деятельности и уровня сформированных общекультурных и цифровых компетенций. В случае групповых проектов строгое распределение тематики не является обязательным, поскольку выполнение проекта основывается на коллективной работе, где каждый отвечает за свою область деятельности, проявляя свои сильные качества и одновременно перенимая опыт у других участников процесса. Выполненная работа должна быть представлена к обсуждению в виде доклада, например, при проведении научно-студенческих конференций, выступлениях во время семинарских занятий, защите курсовых и дипломных работ. Активизация познавательной деятельности первокурсников способствует повышению интереса и мотивации в изучении учебных дисциплин за счет развития ситуации успеха.

Размещение заданий и задач прикладной направленности (кейсы), являющихся инструментом формирования указанных компетенций, в ЭИОС позволяет актуализировать

внутрипредметные и межпредметные связи. Однако разработка таких кейсов требует существенных временных затрат преподавателя и в настоящий момент не обсуждается.

Цель выполнения проектов заключается в активизации познавательной активности, предоставлении студентам младших курсов возможности самостоятельно приобретать знания и опыт в процессе собственной учебно-познавательной и творческой деятельности, формировании и развитии общекультурных и цифровых компетенций. Реализация личностного потенциала учащегося оценивается по уровню сформированности компетенций в ходе учебно-познавательной и деятельности.

В Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС) на кафедре «Физика и химия» на протяжении многих лет первокурсники принимают участие в проектной деятельности разного уровня, например [9-11]. При выполнении проектных заданий студенты вместе с преподавателем разрабатывают алгоритм действий, содержащий следующие основные этапы: сбор информации по теме, описание, анализ, систематизация материала; объяснение сущности явлений и процессов; прогноз результатов, постановка целей и задач предложенного прикладного или теоретического исследования; выдвижение гипотезы; апробация решения и его корректировка; систематизация, выводы. Обсуждается материал реферата, готовится презентация и доклад. В ходе такой работы у обучающихся формируется интегральный взгляд и образ мышления, ориентированный на целостность явлений и процессов, на важность творческой деятельности. Если проект носит профессионально ориентированный характер, то необходимо изучить и переработать определенный профессионально значимый материал, ознакомиться с научными статьями по указанной тематике. Такие проектные задания, как правило, вызывают определенный познавательный интерес у студентов с хорошим уровнем подготовленности. Например, информационный учебный проект студента первого курса [10] профессионально ориентирован и посвящен проблеме коррозии на электрифицированных железных дорогах. В работе показаны основные специфические особенности железнодорожного транспорта, которые способствуют ускорению коррозионного износа транспортных сооружений, оборудования и подвижного состава. В процессе эксплуатации металлические сооружения подвергаются воздействию статистических и динамических нагрузок от проезжающего транспорта, воздействию электрического тока. Данная версия работы носит обзорно-теоретический характер и позволяет сместить акцент с пассивного восприятия студентом учебного материала на активное овладение профессионально значимыми знаниями через собственную познавательную деятельность. Совместное обсуждение результатов работы, материала подготовленного реферата и доклада способствует формированию навыков коммуникации, создает доверительную атмосферу между преподавателем и студентом.

Интерес вызвал проект прикладной направленности, связанный с получением гипсового камня. Цель данной студенческой работы заключалась в изучении литературных данных, посвященных основным характеристикам, механизму схватывания гипсовых вяжущих материалов, влияния добавок на механические свойства гипсового изделия и экспериментальном получении искусственного гипсового камня [11]. Результаты проделанной работы студенты, понимающие суть вопроса и допущенные к дальнейшему обсуждению темы, представляют свою работу в виде презентации, доклада на лекции, либо на научно-студенческой конференции. Материалы учебных проектов размещаются в электронной среде MOODLE и являются важной частью научно-исследовательской работы студентов (НИРС).

По результатам работы студенты получают сертификаты, формируя свой электронный портфолио, подтверждающий индивидуальные достижения студентов. Отмечается, что создание портфолио способствует повышению учебной мотивации

обучающихся, обоснованной реализации самообразования для развития компетенций; выработке умения объективно оценивать собственный уровень формируемых компетенций.

При наличии системы соответствующих критериев проведение конференций, наряду с другими образовательными задачами, позволяет решать задачу контроля качества формируемых компетенций их участников и получения объективной оценки коллективом преподавателей (выступающих в качестве экспертов) на основе анализа представленных работ и выступлений исполнителей проектных заданий.

Вниманию предлагается методика оценивания индивидуальной проектной (реферативной) деятельности студента (табл. 1).

Таблица 1

Оценочный лист проектной (реферативной) деятельности студента

Предмет Оценивания	Критерии	Баллы
А. (позиция) Реферат (защищаемая работа)	Оформление согласно стандарту (наличие титульного листа, нумерации страниц, оглавления, введения, заключения, библиографии)	0,1,2,3
	Системность (единство, целостность изложения, соподчиненность отдельных частей текста)	0,1,2,3
	Разработанность темы (глубина проработки, подтверждение текста необходимыми схемами, уравнениями, фотографиями и т.д.)	0,1,2,3
	Содержательность (смысловая емкость проекта, информативность)	0,1,2,3
	Завершенность (наличие творческого компонента, логичность изложения, наличие причинно-следственных связей, выводов)	0,1,2,3
	Сроки выполнения	0,1,2
Оценивает преподаватель	итого	
В. (позиция) Презентация	Оценка и самооценка	баллы
	Качество предоставляемого сообщения (логичность изложения, полнота и системность представления темы, результатов, завершенность)	0,1,2,3
	Дизайн (композиция, целостность текста, продуманная система выделения, анимации, графическое качество рисунков, схем)	0,1,2,3
	Наглядность (наличие видеоряда, четкого, доступного для восприятия с учетом расстояния, соответствие наглядного материала выступлению)	0,1,2,3
	итого	
С. (позиция) Выступление	Аналитичность (наличие причинно-следственных связей, рассуждений, выводов, эрудиция)	0,1,2,3
	Локоничность (простота и ясность изложения)	0,1,2,3
	Представление проекта (презентации) (манера использования наглядных средств, чувство	0,1,2,3

	времени, умение держать внимание аудитории, импровизация)	
	Ответы на вопросы (полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие)	0,1,2,3
	Волевые и деловые качества (готовность к дискуссии, культура речи, доброжелательность, контактность)	0,1,2,3
	итого	

Качественная оценка коллектива преподавателей (экспертов) согласно оценочному листу, содержащих характеристику достоинств и недостатков подготовленности студентов, позволяет снять возможное эмоциональное напряжение при подведении итогов, объективно оценить результаты индивидуальной деятельности студентов.

Методика оценивания проста, а именно: все позиции оцениваются в баллах от 0 до 3, баллы затем суммируются. Чем больше суммарный балл, тем лучше обучающийся подготовлен к итоговому этапу своей работы. Обработка результатов осуществлялась с помощью компьютерной программы «Statistica».

Итоговый балл: реферат (176) + презентация (96) + выступление (156) = 416 (100%). Согласно успешности (результативности) выполнения учебного проекта формируются соответствующие уровни (λ): высокий (>76%), средний (75-60%), низкий (<60%). Позиции В и С могут оценивать студенты-слушатели и сам докладчик (табл.1). Корреляция мнений экспертов и слушателей, докладчика показала высокую сходимость результатов по критерию Спирмена ($R>0,8$), что позволяет говорить о достаточной высокой адекватной самооценке и оценке студентов-коллег.

В качестве примера рассмотрим результаты оценивания публичных выступлений студентов первого курса ОмГУПС ($n=21$, рис.1).

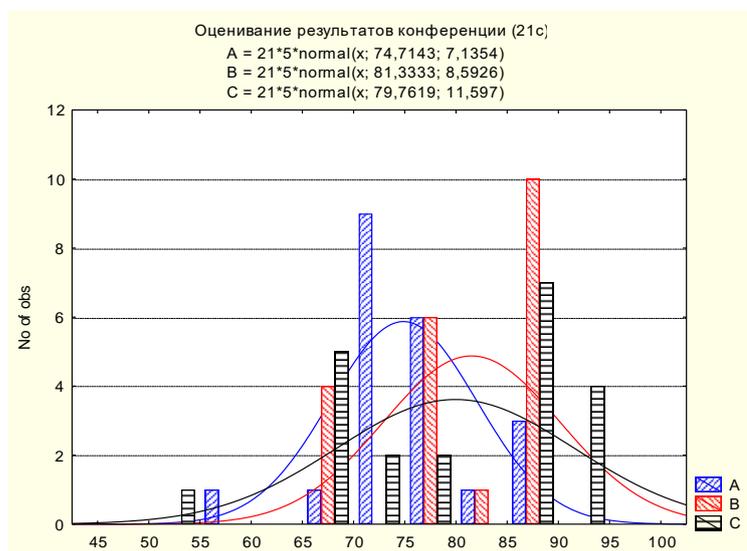


Рисунок 1 - Результаты оценивания (позиции А, В, С) подготовленности респондентов

Из представленных данных видно, что умения и навыки студентов по подготовке и оформлению презентаций для выступления на конференции (табл.1) находятся на хорошем уровне (81,33%), так же как и способность респондента выступать с докладом и отвечать на вопросы (79,76%).

Стандартное отклонение $(Std.D_c=11,597)C > (Std.D_b=8,5926)B$, размах значений в уровне коммуникативных умений, навыков логического мышления, классификации, аргументации, умений обобщать и делать выводы у первокурсников велик, причем, хорошо подготовленная презентация и доклад еще не является гарантией успешной публичной защиты. Корреляция результатов для данной небольшой выборке студентов-первокурсников по позициям А, В, С составляет $R_{A-B} = 0,74$; $R_{A-C} = 0,71$ и $R_{B-C} = 0,6$.

Практика общения с респондентами по поводу возможности публичного выступления обусловила необходимость «фильтрации» и «отсева» плохо подготовленных обучающихся. Рефераты возвращались на доработку и заслушивались на занятии (семинарском, лабораторном) после проверки на плагиат и выкладывались в среде MOODLE. Такой подход привел к появлению хорошего уровня выступлений первокурсников. Однако в последнее время количество замотивированных и подготовленных студентов к участию в работе конференций уменьшается, в том числе, в виду увеличения аудиторной учебной нагрузки по другим учебным дисциплинам. В силу занятости студентов качество предлагаемых работ (рефератов) снижается и соответствует достаточному уровню подготовленности (74,71%), что требует от преподавателя значительных временных затрат для индивидуальной работы.

Корреляция данных по позициям А, В, С и уровня успешности выполнения проекта (λ) составляет: $R_{A,B,C-U_p} = 0,82-0,84$. В целом уровень успешности выполнения учебного проекта (λ) студентов первого курса инженерного вуза, требующего определенного уровня сформированных компетенций, является достаточно высоким $\lambda = 78,23\%$ (рис.2.):

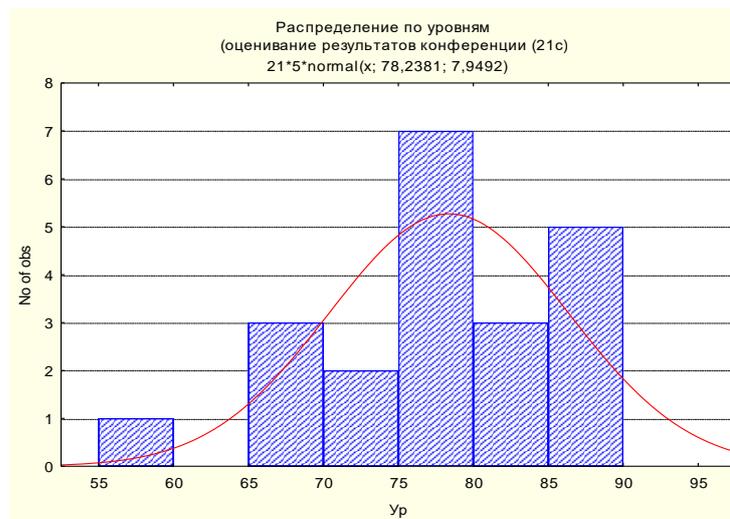


Рисунок 2 - Распределение уровней успешности выполнения проекта

Таким образом, предлагаемая методика оценивания индивидуальной проектной (реферативной) деятельности студента позволяет выявить уровень готовности респондентов к проектной деятельности с учетом предложенных критериев.

Заключение и выводы:

1. Комплексная экспертная оценка уровня успешности выполнения учебного проекта является интересным дополнением к тестовой или традиционной оценке. Управляя учебно-исследовательской (проектной) деятельностью обучающихся с использованием электронных сред, преподаватель получает возможность отслеживать и корректировать индивидуальную траекторию личностного развития.

2. Проектную деятельность студентов младших курсов, подготовку рефератов, публичные выступления студентов перед аудиторией следует рассматривать как важное дополнение к традиционной или смешанной форме обучения с использованием электронных образовательных сред, поскольку обучающиеся учатся дискутировать, аргументировано защищать свою точку зрения, вырабатывают умения выбирать проблемную тематику, ориентироваться в специальной литературе и в информационном цифровом пространстве, планировать и выполнять эксперимент.

3. На начальном этапе обучения (I и II курс) происходит приобретение умений и навыков научно-исследовательской деятельности, формирование ключевых и цифровых компетенций, приобретение личного опыта. Научная работа студентов старших курсов базируется на достигнутом уровне компетенций студентов младших курсов и завершает их формирование в процессе выполнения курсовых и дипломных работ.

4. Следует активнее использовать потенциал развивающих электронных образовательных сред за счет разработки системы прикладных кейсовых заданий.

5. Важную роль в успехе проектной деятельности и НИРС имеет личная заинтересованность и мотивация студентов. Повышение интереса и учебной мотивации студентов первого курса при изучении дисциплин естественнонаучного цикла возможно за счет активизации НИРС (проведение конференций, олимпиад, конкурсов, викторин).

Таким образом, важным средством, способствующим активизации творческой деятельности студентов младших курсов инженерного (транспортного) вуза при изучении естественнонаучных дисциплин, формированию общекультурных и цифровых компетенций, является метод учебных проектов.

Список источников:

1. Климов А.А., Заречкин Е.Ю., Куприяновский В.П. Влияние цифровизации на систему профессионального образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15, № 2. С. 468-476. DOI: [10.25559/SITITO.15.201902.468-476](https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201902.468-476)
2. Зырянова И.М. Голованова О.А. Мониторинг учебных достижений по химии студентов инженерного вуза // Вестник Омского университета. 2015. № 1(75). С. 55-62. URL: <https://www.elibrary.ru/tqirhh>
3. Романова Г.В. Подходы к развитию креативности у студентов инженерных вузов // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5. С. 70. URL: <https://www.elibrary.ru/lzzhbn>
4. Зырянова И.М. Особенности организации учебной деятельности студентов первого курса инженерного вуза в условиях цифровизации образования // Наукосфера. 2022. № 5-1. С. 29-36. URL: <https://www.elibrary.ru/eexdig>
5. Генварева, Ю. А. Современные подходы к преподаванию математики в техническом вузе / Ю. А. Генварева, Н. Г. Марченкова // ЦИТИСЭ. 2023. № 2(36). С. 50-57. DOI: [10.15350/2409-7616.2023.2.04](https://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.2.04)
6. Немова Я.С. Профессионально-творческая самореализация личности как категория профессиональной успешности в образовании // Вестник науки и образования. 2019. № 15 (69). С. 86-88. URL: <https://www.elibrary.ru/fgqrln>
7. Шутенко Е.Н. Концепция самореализации студенческой молодежи в условиях информатизации вузовской подготовки // Образование и саморазвитие. 2015. № 4 (46). С. 9-15. URL: <https://www.elibrary.ru/vilvhv>
8. Харина Г.В., Алешина Л.В., Мирошникова Е.Г. Разработка проектного метода изучения химии в профессионально-педагогическом вузе // Научный диалог. 2017. №8. С.413-425. URL: <https://www.elibrary.ru/vdvmcp>

9. Щербакова Д.А. Получение газобетона // Материалы V Всерос. студ. конф. с междунар. участием: в 3 ч. / Омский гос. ун-т путей сообщения; отв. ред. С. Г. Шантаренко. – Омск.: Омский государственный университет путей сообщения, 2018. - С. 238-243. URL: <https://www.elibrary.ru/ymuewt>
10. Алексютин Д.А. Коррозия на электрифицированных железных дорогах. Защита // Студент: наука, профессия, жизнь»: Материалы X всероссийской студенческой научной конференции с международным участием: в 5 ч. / Омский гос. ун-т путей сообщения; отв. ред. С. Г. Шантаренко. - Омск.: Омский государственный университет путей сообщения, 2023. Ч. 5. - С. 313 -318. URL: <https://www.elibrary.ru/ftdxti>
11. Шляхунова Д.Е. Гипсовые вяжущие материалы и их применение / Д.Е. Шляхунова, Е.Д. Пластинина // Студент: наука, профессия, жизнь»: Материалы X всероссийской студенческой научной конференции с международным участием: в 5 ч. / Омский гос. ун-т путей сообщения; отв. ред. С.Г. Шантаренко. - Омск. Омский государственный университет путей сообщения, 2023. - С. 208-213. URL: <https://www.elibrary.ru/bwghnn>
12. Егорова Ю.Н. Факторы и риски успешной самореализации студента в образовательном пространстве вуза / Ю.Н. Егорова, Ю.А. Генварева // Теоретические и практические аспекты психологии и педагогики. - Уфа: Аэтерна, 2016. - С. 61-76. URL: <https://www.elibrary.ru/vwtrel>
13. Бова Т.И., Дроздович Е.Н., Кузьменко О.И. Об организации дифференцированного обучения математике будущих инженеров // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. 2018. №4. С.72-75. DOI: [10.25206/2542-0488-2018-4-72-77](https://doi.org/10.25206/2542-0488-2018-4-72-77)
14. Даммер М.Д. Технология продуктивного обучения физике студентов технического вуза // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2020. № 5 (158). С. 107-130. DOI: [10.25588/CSPU.2020.158.5.008](https://doi.org/10.25588/CSPU.2020.158.5.008)
15. Теличева Е.Г. О роли проектной деятельности обучающихся в структуре инновационного вуза // ЦИТИСЭ. 2024. № 1. С. 434-443. DOI: [10.25588/CSPU.2020.158.5.008](https://doi.org/10.25588/CSPU.2020.158.5.008)

References:

1. Klimov A.A., Zarechkin E. Y., Kupriyanovsky V.P. The impact of digitalization on the system of vocational education. *Modern Information Technologies and IT Education*, 2019, vol. 15, no. 2, pp. 468-476. (In Russian). DOI: [10.25559/SITITO.15.201902.468-476](https://doi.org/10.25559/SITITO.15.201902.468-476)
2. Zyryanova I.M., Golovanova O.A. Monitoring of educational achievements in chemistry of engineering university students. *Bulletin of Omsk University*, 2015, no. 1(75), pp. 55-62. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/tqirhh>
3. Romanova G.V. Approaches to the development of creativity among students of engineering universities. *Modern Problems of Science and Education*, 2020, no. 5, pp. 70. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/lzzhbn>
4. Zyryanova I.M. Features of the organization of educational activities of first-year students of an engineering university in the context of digitalization of education. *Naukosphere*, 2022, no. 5-1, pp. 29-36. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/eexdig>
5. Genvareva Yu.A., Marchenkova N.G. Modern approaches to teaching mathematics at a technical university. *CITISE*, 2023, no. 2(36), pp. 50-57. (In Russian). DOI: [10.15350/2409-7616.2023.2.04](https://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.2.04)
6. Nemova Ya.S. Professional and creative self-realization of personality as a category of professional success in education. *Bulletin of Science and Education*, 2019, no. 15 (69), pp. 86-88. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/fgqrln>

7. Shutenko E.N. The concept of self-realization of student youth in the conditions of informatization of university education. *Education and Self-development*, 2015, no. 4 (46), pp. 9-15. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/vilvhv>
8. Kharina G.V., Alyoshina L.V., Miroshnikova E.G. Development of a design methodology for studying chemistry in a vocational pedagogical university. *Scientific Dialogue*, 2017, no. 8, pp.413-425. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/vdvmcp>
9. Shcherbakova D.A. *Aerated concrete production*. Omsk. Omsk State University of Railway Engineering Publ., Part 1. 2018. pp. 238-243. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/ymuewt>
10. Aleksyutin D.A. *Corrosion on electrified railways. Protection*. Omsk. Omsk State University of Railway Engineering Publ., Part 5. 2023. pp. 313 -318. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/ftdxti>
11. Shlyakhunova D.E., Plastinina E.D. *Gypsum binders and their application*. Omsk. Omsk State University of Railway Engineering Publ., 2023. Part 5. pp. 208-213. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/bwghnn>
12. Egorova Yu.N., Genvareva Yu.A. *Factors and risks of successful student self-realization in the educational space of the university*. Ufa, Aeterna Limited Liability Company Publ., 2016. pp. 61-76. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/vwtrel>
13. Bova T.I., Drozdovich E.N., Kuzmenko O.I. On the organization of differentiated mathematics education for future engineers. *Omsk Scientific Bulletin. The Society series. History. Modernity*, 2018, no. 4, pp. 72-75. (In Russian). DOI: [10.25206/2542-0488-2018-4-72-77](https://doi.org/10.25206/2542-0488-2018-4-72-77)
14. Dammer M.D., Zubova N.V., Bochkareva O.N. Technology of productive teaching of physics to students of a technical university. *Bulletin of the South Ural State Humanitarian Pedagogical University*, 2020, no. 5 (158), pp. 107-130. (In Russian). DOI: [10.25588/CSPU.2020.158.5.008](https://doi.org/10.25588/CSPU.2020.158.5.008)
15. Telicheva E.G. About the role of students' project activity in the structure of an innovative university. *CITISE*, 2024, no. 1, pp. 434-443. (In Russian). DOI: [10.25588/CSPU.2020.158.5.008](https://doi.org/10.25588/CSPU.2020.158.5.008)

Submitted: 18 March 2024

Accepted: 18 April 2024

Published: 19 April 2024

