А. А. Пикалова, В. А. ШЕРШНЕВА

Развитие проектной компетентности будущих бакалавров инженерных направлений подготовки на основе интеграции учебной и внеучебной деятельности

В настоящее время подготовка современных бакалавров – будущих инженеров претерпевает изменения. Так, при разработке и реализации образовательных программ следует учитывать, что будущему выпускнику предстоит решать задачи разной сложности, находя как традиционные, так и нетривиальные пути их решения. Для этого необходимо формировать качества личности, которые неспецифичны для определенной профессии, но необходимы для современного профессионала – в федеральных государственных образовательных стандартах они выражены в виде универсальных компетенций; к таким качествам относится проектная компетентность.

Исследование проводилось в Политехническом институте Сибирского федерального университета. Всего в педагогической и опытно-экспериментальной работе принимало участие 298 студентов 1 и 2 курса – будущих бакалавров.

Методы исследования: теоретические – анализ, синтез и обобщение научной психолого-педагогической и научно-методической литературы, нормативно-правовой базы высшего образования; эмпирические – эксперимент, тестирование для оценки уровня развития компонентов проектной компетентности – по тест-опроснику «Шкала оценки потребности в достижении» А.А. Карелина для оценки мотивационно-ценностного компонента, по авторскому опроснику для определения проектных знаний будущих бакалавров (оценка когнитивного компонента), по опроснику «Цель – средство – результат» А.А. Карманова (деятельностный компонент), а также по опроснику В.И. Моросановой «Стиль саморегуляции поведения – 98» (рефлексивно-оценочный компонент). Для оценки значимости различий между контрольными и экспериментальными группами использовался критерий ϕ -Фишера. Для оценки значимости динамических изменений внутри одной выборки применялся G-критерий знаков.

Сформулированы организационно-педагогические условия: обогащение содержания образования материалом, представляющим сущность такой интегративной среды; вовлечение будущих бакалавров в проектную деятельность осуществляется при актуализации их субъектной позиции относительно собственного образования в соответствии с требованиями к будущей профессиональной деятельности. В контрольных выборках (без создания специальных организационно-педагогических условий) наблюдались незначительные изменения ($p > 0,05$): доля респондентов с низким уровнем развития компонентов проектной компетентности сократилась в среднем на 7%, а доля респондентов с высоким уровнем – в среднем возросла на 5,4%. В экспериментальных группах (со специальными организационно-педагогическими условиями) изменения значительные ($p < 0,01$): количество студентов с низким уровнем развития компонентов уменьшилось в среднем на 29,2%, а с высоким уровнем студентов стало больше на 33,2%.

Ключевые слова: проектная компетентность, инженерные направления подготовки, учебная и внеучебная проектная деятельность, субъектная позиция будущих бакалавров

Ссылка для цитирования:

Пикалова А. А., Шершнева В. А. Развитие проектной компетентности будущих бакалавров инженерных направлений подготовки на основе интеграции учебной и внеучебной деятельности // Перспективы науки и образования. 2020. № 4 (46). С. 138-151. doi: 10.32744/pse.2020.4.9

A. A. PIKALOVA, V. A. SHERSHNEVA

Development of project competence of future bachelors in engineering areas of training based on the integration of educational and extracurricular activities

Currently, the training of modern bachelors – future engineers is undergoing changes. So, when developing and implementing educational programs, it should be borne in mind that the future graduate has to solve problems of different complexity, finding both traditional and non-trivial ways to solve them. To do this, it is necessary to form personality qualities that are not specific for a certain profession, but are necessary for a modern professional – in federal state educational standards they are expressed in the form of universal competencies; such qualities include design competence.

The study was conducted at the Polytechnic Institute of the Siberian Federal University. In total, 298 1st and 2nd year students, future bachelors, took part in pedagogical and experimental work.

Research methods: theoretical – analysis, synthesis and generalization of scientific psychological, pedagogical and scientific-methodological literature, regulatory and legal framework of higher education; empirical – experiment, testing to assess the level of development of components of project competence – according to the test questionnaire "Scale of assessment of the need for achievement" by A.A. Karelin to evaluate the motivational and value component, according to the author's questionnaire to determine the project knowledge of future bachelors (assessment of the cognitive component), according to the questionnaire "Target - means - result" by A.A. Karmanov (activity component), as well as according to V.I. Morosanova's questionnaire "Style of self-regulation of behavior - 98" (reflexive-evaluation component).

To assess the relevance of the differences between the control and experimental groups according to percentage ratio of students with different levels of development of project competence components, the Fischer angle transformation criterion φ^* was used. To assess the relevance of dynamic changes in these ratios, within one sample, the G-criterion of signs was used.

At the same time, in the control samples (without creating special organizational and pedagogical conditions), minor changes were observed ($p < 0.05$): the share of respondents with a low level of development of project competence components decreased by an average of 7%, and the share of respondents with a high level increased by an average of 5.4%. In experimental groups (with special organizational and pedagogical conditions), changes are significant ($p < 0.01$): the number of students with a low level of component development decreased by an average of 29.2%, and with a high level of students increased by 33.2%.

Keywords: project competence, engineering areas of education, educational and extracurricular project activities, subjective position of future bachelors

For Reference:

Pikalova, A. A., & Shershneva, V. A. (2020). Development of project competence of future bachelors in engineering areas of training based on the integration of educational and extracurricular activities. *Perspektivy nauki i obrazovaniya – Perspectives of Science and Education*, 46 (4), 138-151. doi: 10.32744/pse.2020.4.9

Введение

В современных условиях изменяются требования к будущим бакалаврам инженерных направлений подготовки, актуальной становится задача воспитания будущего профессионала, готового результативно работать и действовать в изменяющихся нестабильных условиях, находить оптимальный способ решения задач, с учетом условий, ресурсов и ограничений [1]. В связи с этим возникает задача поиска путей, которые позволят результативно формировать и развивать личностные качества обучающегося для дальнейшего самостоятельного применения их при решении профессиональных и личностных проблем, что отражено в федеральных документах об образовании в виде набора универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций [2; 3].

Если профессиональным и общепрофессиональным компетенциям уделяется достаточное внимание со стороны разработчиков учебных программ, то универсальные компетенции (системное и критическое мышление, командная работа и лидерство, коммуникация) на инженерных направлениях подготовки формируются, можно сказать, по остаточному принципу – косвенно или через дисциплины гуманитарного цикла без учета специфики направления подготовки, требований стейкхолдеров и самих обучающихся, но именно универсальные компетенции позволяют достигать эффективности как в профессиональной деятельности, так и в решении личностных задач. Одной из таких универсальных компетенций, развиваемых в процессе образования студента, является проектная компетентность.

Раскрытие сущности понятия «проектная компетентность» целесообразно осуществить через родовое понятие «компетентность». Мы соглашались с И.Л. Дульчаевой, В.Н. Пустовойтовым, А.В. Хуторским [4–6], которые подчеркивают интегративный динамический качественный характер компетентности, отражающей готовность и способность личности осуществлять деятельность в определенной сфере в соответствии с актуальными принятыми в обществе нормами, а также с мнением Ю.Г. Татура, который обращает внимание на то, что данная деятельность должна быть успешной [7]. Поскольку именно ориентированность человека на успешную деятельность обеспечивает реализацию личностного потенциала в будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, уточним понятие компетентности как интегративное динамическое качественное свойство личности, характеризующее ее способность и готовность к успешной деятельности в определенной сфере, в том числе профессиональной.

Следует отметить, что проектная компетентность в рамках ФГОС 3++ включена в состав универсальных компетенций, которые обычно рассматриваются как неспецифичные для определенной профессии или отрасли, но необходимые для профессиональной деятельности и личностного развития [8].

Понятию «проектная компетентность» посвящено большое количество работ (например, [9–15]). В целом, можно отметить, что их авторы, опираясь на понятия проекта, проектной деятельности, метода проектов, определяют проектную компетентность как интегративное, динамическое качество личности, характеризующее способность и готовность выпускника осуществлять проектную деятельность в рамках будущей профессии, при этом ставятся авторские акценты на определенные аспекты проектной компетентности.

В данной работе под *проектной компетентностью* понимается интегративная динамическая характеристика личности, отражающая совокупность проектных знаний и умений, опыта проектной деятельности и ориентации на мотивационно-ценностное отношение к ней, а также рефлексивно-оценочных действий, что позволяет успешно разрабатывать и реализовывать проекты в профессиональной и личностной сферах. Как видно из определения, структура проектной компетентности представляет собой единство когнитивного, деятельностного, мотивационно-ценностного и рефлексивно-оценочного компонентов.

Развитию проектной компетентности студентов в последние несколько лет посвящен ряд работ, в которых авторы используют различные педагогические технологии: О.И. Ваганова и М.Н. Гладкова используют проблемно-проектную лекцию [16]; Т.А. Парфенова представляет обучающие курсы и систему реализации студенческих проектов, которые будущие педагоги создают совместно с детьми в процессе педагогической практики [10]; С.Б. Гулиянц решает задачу через реализацию индивидуальных маршрутов обучающихся средствами иностранного языка [17]; ряд других авторов используют проектную технологию как основную (например, [18–21]). В целом, можно сделать вывод, что в настоящее время проектная компетентность студентов вузов развивается на основе проектов, относящихся либо к учебной, либо внеучебной деятельности.

В связи с этим целью данной работы является исследование развития проектной компетентности будущих бакалавров инженерных направлений подготовки в условиях интеграции учебной и внеучебной проектной деятельности, а основными задачами исследования – определение соответствующих организационно-педагогических условий и разработка оценочно-диагностического инструментария, ориентированного на когнитивный, деятельностный, мотивационно-ценностный, рефлексивно-оценочный компонент проектной компетентности.

Материалы и методы

Исследование проводилось в Политехническом институте Сибирского федерального университета. Всего в педагогической и опытно-экспериментальной работе принимало участие 298 студентов 1 и 2 курса направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Для оценки уровня развития каждого из компонентов проектной компетентности использовались методики (см. табл. 1), отвечающие критериям научности, валидности, объективности, точности, репрезентативности.

Таблица 1

Используемые методики для оценки уровня развития проектной компетентности

№ п/п	Наименование критерия	Наименование методики оценки
1	Мотивационно-ориентированный	Тест-опросник «Шкала оценки потребности в достижении» (по А. Карелину)
2	Когнитивный	Опросник №1 для определения проектных знаний будущих бакалавров
3	Поисково-деятельностный	Опросник «Цель – средство – результат» А.А. Карманов
4	Рефлексивно-результативный	Опросник «Стиль саморегуляции поведения — ССП-98» В.И. Моросановой

При обработке результатов опытно-экспериментальной работы применялись методы математической статистики: критерий F^* – углового преобразования Фишера и G-критерия знаков.

В работе использовались следующие методы педагогического исследования: изучение научной психолого-педагогической, научно-методической литературы, нормативно-правовой базы высшего образования, анализ, синтез и теоретическое обобщение; эмпирические и диагностические методы: опрос, анкетирование и тестирование, педагогические беседы, экспертные оценки, педагогический эксперимент и анализ его результатов.

Организационно-педагогические условия развития проектной компетентности

Учитывая мнение исследователей, рассматривающих возможности образовательной среды (Т.Н. Гущина, Е.Б. Лактионова, О.А. Леонова и др. [22–24]) для развития проектной компетентности можно ожидать взаимодополняющий эффект от одновременного использования в ее рамках учебной и внеучебной деятельности. В связи с этим представляется целесообразным интегрировать элементы каждой из них в специально созданную среду (см. рис. 1), что будет составлять *первое организационно-педагогическое условие*: обогащение содержания образования материалом, представляющим сущность такой интегративной среды.

Рисунок 1 Специальная среда

Рисунок 2 Система проектной деятельности

Первое организационно-педагогическое условие включает:

- введение в учебный план направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» дисциплины «Основы проектной деятельности» (в соответствии с учебным планом на первом курсе дисциплина входила в перечень обязательных, на втором курсе вариативных; форма занятий – семинары);
- организацию системы в специально созданной среде, интегрирующей учебную и внеучебную проектную деятельность.

Следует отметить, что выбор предлагаемых проектов осуществлялся из вариантов социальных проблем, которые сформулировала выпускающая кафедра (например, проекты, связанные с профориентацией школьников), университет (к примеру, адаптационные, творческие или спортивные мероприятия) и работодатель (пример: организация и проведение профессионального посвящения или совместная волонтерская работа с молодежными советами энергетических предприятий) [25]. Проекты были реализованы во внеучебное и учебное время. Сопровождение проектов (ресурсное обеспечение, наставничество) осуществлялось представителями органа студенческого самоуправления – Студенческий комитет. Экспертизу результатов проектов выполняли внешние эксперты – руководитель ООП, преподаватели института (см. рис. 2).

Первым реализованным проектом был «Творческий номер на конкурс «Прошу слова»». Ежегодно в вузе проходит конкурс талантливых первокурсников, в котором в форме соревнования обучающиеся первого курса демонстрируют свои таланты. Студентам предлагается реализовать в команде по три человека проект, опираясь на теоретический материал, полученный в процессе изучения дисциплины, а также используя ресурс Студенческого комитета (кураторы, представители творческих коллективов). При этом продуктом проекта на первоначальном этапе является творческая идея, на последующих этапах – творческий номер.

Следующим проектом стал «Этап недели, посвященной празднованию Дню энергетика». Традиционным для кафедры является празднование профессионального праздника, на котором присутствуют именитые выпускники и ветераны кафедры, а также обучающиеся и преподаватели. Но кроме уже традиционных этапов празднования, имеется возможность для реализации инициатив обучающихся. Продуктом проекта является проведенное мероприятие и его информационная составляющая. Ресурсом выступает информационный блок Студенческого комитета (где представители данного блока курируют каждые этапы и промежуточные результаты проекта).

Проектом второго семестра стало мероприятие, организованное для одной из выбранных целевых аудиторий:

- профориентационные занятия со школьниками;
- совместное мероприятие с Советом молодежи предприятия-партнера.

Завершающим проектом первого года обучения при подготовке бакалавров-теплоэнергетиков был индивидуальный инженерный проект «Микро-ТЭС», в рамках которого каждый первокурсник реализует этапы жизненного цикла миниатюрной тепловой электростанции, работающей по циклу Ренкина – расчет и 3D-проектирование, изготовление элементов и монтаж устройства, испытание и наладку режимов работы изделия [26].

Итоги работы над проектом в течение второго семестра подводились в форме соревнований, в которых каждый участник демонстрировал работоспособность установки с фиксацией вырабатываемой мощности (рис. 3). Все результаты впоследствии были ранжированы по уровню производительности установок, и занятое будущими

бакалаврами место было использовано для формирования итоговой оценки, которая также учитывает качество проектно-сметной документации, внешний вид и оригинальность конструкции, качество ответов на вопросы экспертной комиссии.

Рисунок 3 Представление результатов проектов

Очевидно, что результативному развитию проектной компетентности студента способствует осознание им ценности участия в проектной деятельности с позиций будущей профессии. В этой связи необходимо, чтобы будущий бакалавр участвовал в проектной деятельности, исходя из личностных побуждений, связывая с ней свое будущее, иными словами, занимал субъектную позицию относительно собственного образования (К.А. Абульханова-Славская, А.В. Брушлинский, А.Г. Гогоберидзе). Исходя из этого, можно сформулировать *второе организационно-педагогическое условие*: вовлечение будущих бакалавров в проектную деятельность осуществляется при актуализации их субъектной позиции относительно собственного образования в соответствии с требованиями к будущей профессиональной деятельности.

Второе организационно-педагогическое условие включает:

- корректировку дисциплины «Основы проектной деятельности» в соответствии с логикой становления субъектной позиции будущих бакалавров в образовании: включение заданий, приводящих к осмыслению своего места в образовании, пониманию и обнаружению личных дефицитов, обоснование выбора деятельности в рамках образования с проекции будущей профессии (упражнение «Двадцать утверждений самоотношения» в модификации В.И. Юрченко, методика «Незаконченные предложения», эссе «Мое будущее» (предполагающее представить себя через 4 года, через 6 лет и через 10 лет), групповая метафора «Будущее в профессии»).
- изменения в системе проектов: ориентация темы и содержания проекта на будущую профессиональную деятельность; востребованность проекта и прогноз реального применения его результатов.

Результаты исследования

По результатам проведенного статистического анализа результатов эксперимента (с использованием критерия χ^2 -углового преобразования Фишера), было выявлено, что в начале каждого первого курса (2015, 2016, 2017 годов набора) и второго кур-

са (2016 года набора) значимых различий между экспериментальной и контрольной группами по уровню развития проектной компетентности (отдельных ее компонентов) не наблюдается, выборки однородны (см. табл. 1, табл. 2). Затем, в конце каждого курса, зафиксированы значимые различия по всем компонентам проектной компетентности (для всех рассматриваемых годов набора).

Таблица 1

Соотношения количества респондентов с различными уровнями развития компонентов проектной компетентности

Курс	Учебный год	Уровень развития	Доля студентов с соответствующим уровнем развития проектной компетентности, (% в начале года)/(% в конце года)							
			мотивационно-ценностный		когнитивный		деятельностный		рефлексивно-оценочный	
			Э	К	Э	К	Э	К	Э	К
1 курс	2015/2016	Низкий	$\frac{49}{6,1}$	$\frac{46,9}{40,8}$	$\frac{55,1}{18,4}$	$\frac{40,8}{8,3}$	$\frac{49}{22,4}$	$\frac{46,9}{44,9}$	$\frac{61,2}{14,3}$	$\frac{65,3}{55,1}$
		Средний	$\frac{51}{61,2}$	$\frac{53,1}{53,1}$	$\frac{44,9}{55,1}$	$\frac{53,1}{58,3}$	$\frac{51}{44,9}$	$\frac{53,1}{49}$	$\frac{38,8}{55,1}$	$\frac{34,7}{40,8}$
		Высокий	$\frac{0}{32,7}$	$\frac{0}{6,1}$	$\frac{0}{26,5}$	$\frac{6,1}{33,3}$	$\frac{0}{32,7}$	$\frac{0}{6,1}$	$\frac{0}{30,6}$	$\frac{0}{4,1}$
	2016/2017	Низкий	$\frac{38}{12}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{60}{16}$	$\frac{36}{12}$	$\frac{48}{22}$	$\frac{48}{44}$	$\frac{50}{24}$	$\frac{52}{46}$
		Средний	$\frac{60}{58}$	$\frac{56}{56}$	$\frac{40}{50}$	$\frac{56}{60}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{48}{46}$	$\frac{50}{44}$	$\frac{48}{50}$
		Высокий	$\frac{2}{30}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{0}{34}$	$\frac{8}{28}$	$\frac{2}{28}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{0}{32}$	$\frac{0}{4}$
	2017/2018	Низкий	$\frac{46}{10}$	$\frac{42}{36}$	$\frac{52}{16}$	$\frac{36}{8}$	$\frac{44}{20}$	$\frac{48}{42}$	$\frac{52}{16}$	$\frac{48}{40}$
		Средний	$\frac{52}{54}$	$\frac{56}{54}$	$\frac{48}{46}$	$\frac{54}{56}$	$\frac{48}{42}$	$\frac{48}{52}$	$\frac{46}{48}$	$\frac{48}{54}$
		Высокий	$\frac{2}{36}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{0}{38}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{8}{38}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{4}{6}$
2 курс	2017/2018	Низкий	$\frac{12}{4}$	$\frac{12}{4}$	$\frac{16}{4}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{28}{4}$	$\frac{16}{8}$	$\frac{20}{4}$	$\frac{28}{12}$
		Средний	$\frac{56}{20}$	$\frac{60}{56}$	$\frac{48}{24}$	$\frac{52}{48}$	$\frac{44}{32}$	$\frac{56}{52}$	$\frac{48}{28}$	$\frac{40}{56}$
		Высокий	$\frac{32}{76}$	$\frac{28}{40}$	$\frac{36}{72}$	$\frac{32}{40}$	$\frac{28}{64}$	$\frac{28}{40}$	$\frac{32}{68}$	$\frac{32}{32}$

В таблице 3 показаны усредненные изменения за учебный год, наблюдающиеся в каждой из выборок по результатам двух измерений. В контрольной и экспериментальной группах имеется положительная динамика, однако, в экспериментальной группе (в которой созданы специальные организационно-педагогические условия) она проявляется в большей степени: доля респондентов с низким уровнем развития компонентов сократилась в среднем на 29,2%, а доля респондентов с высоким уровнем в среднем возросла на 33,2%. В контрольных выборках (без создания специальных организационно-педагогических условий) выявлены незначительные изменения: количество студентов с низким уровнем развития компонентов уменьшилось в среднем на 7%, а с высоким уровнем студентов стало больше на 5,4%.

Таблица 2

Различия между экспериментальной и контрольной группами студентов по критерию углового преобразования Фишера

Курс	Учебный год	Уровень развития	Значение критерия ϕ^* -углового преобразования Фишера, в начале года / в конце года			
			мотивационно-ценностный	когнитивный	деятельностный	рефлексивно-оценочный
1 курс	2015/2016	Низкий	0,208 / 4,39	0,198 / 3,079	0,208 / 2,391	0,421 / 4,44
		Средний	0,208 / 0,812	0,198 / 0,406	0,208 / 0,406	0,421 / 1,421
		Высокий	0 / 3,554	0 / 3,95	0 / 3,554	0 / 3,782
	2016/2017	Низкий	0,205 / 2,9	0,405 / 3,54	0 / 2,375	0,2 / 2,335
		Средний	0,405 / 0,2	0,205 / 0,4	0,2 / 0,4	0,2 / 0,6
		Высокий	0,595 / 2,925	1,42 / 3,75	0,595 / 2,355	0 / 4
	2017/2018	Низкий	0,405 / 3,215	0,2 / 3,14	0,4 / 2,415	0,4 / 2,73
		Средний	0,4 / 0	0,2 / 0,4	0 / 1,005	0,2 / 0,6
		Высокий	0 / 3,215	0 / 4,165	0,855 / 4,165	0,595 / 3,96
2 курс	2017/2018	Низкий	0 / 0	0 / 1,075	1,032 / 0,605	0,665 / 1,075
		Средний	0,33 / 3,108	0,325 / 2,063	0,976 / 1,66	0,659 / 2,344
		Высокий	0,311 / 2,648	0,297 / 2,323	0 / 1,718	0 / 2,602

Примечание: различия значимы если $\phi^* > \phi_{кр}^*(p=0,01)$;

различия незначимы если $\phi^* < \phi_{кр}^*(p=0,05)$;

$\phi_{кр}^*(p=0,05)=1,64$; $\phi_{кр}^*(p=0,01)=2,31$

Таблица 3

Изменения соотношения количества респондентов с различными уровнями развития компонентов проектной компетентности (усредненное за 3 года исследования)

Уровень развития	Компоненты проектной компетентности							
	Мотивационно-ценностный		Когнитивный		Деятельностный		Рефлексивно-оценочный	
	Э	К	Э	К	Э	К	Э	К
Низкий	-28,2%	-6,0%	-32,1%	-7%	-25,2%	-5,0%	-31,2%	-10%
Средний	-6,5%	-1,5%	-1,5%	+2%	-6,0%	-1,5%	-1,9%	+7,5%
Высокий	+34,7%	+7,5%	+33,6%	+5%	+31,2%	+6,5%	+33,1%	+2,5%

Покомпонентный анализ количественной структуры сдвигов в экспериментальных выборках с использованием G-критерия знаков (см. табл. 4), показал, что зафиксированные изменения в уровне развития проектной компетентности, как интегративной характеристики личности являются достоверными, а созданные организационно-педагогические условия результативными. Получаемые три года подряд положительные результаты экспериментального исследования подтвердили воспроизводимость организационно-педагогических условий.

Таблица 4

Анализ количественной структуры сдвигов в экспериментальных и контрольных выборках с помощью G-критерия знаков

Курс	Учебный год	Название показателя	Значение показателя							
			Мотивационно-ценностный		Когнитивный		Деятельностный		Рефлексивно-оценочный	
			Э	К	Э	К	Э	К	Э	К
*1 курс	2015/2016	Т. сдвиги	28	15	27	15	28	9	31	15
		О. сдвиги	19	24	17	23	16	35	15	25
	2015/2016	Н. сдвиги	2	10	5	11	5	5	3	9
		Gкр(p=0,05)	10	7	10	8	11	3	11	7
	2016/2017	Gкр(p=0,01)	8	6	8	6	9	2	9	5
		Т. сдвиги	24	11	31	12	24	9	25	11
	2016/2017	О. сдвиги	20	31	17	31	21	36	21	30
		Н. сдвиги	5	7	1	6	4	4	3	8
2 курс	2017/2018	Gкр(p=0,05)	9	5	10	5	8	3	8	5
		Gкр(p=0,01)	7	3	8	3	7	1	7	4
	2017/2018	Т. сдвиги	32	10	29	15	26	8	30	15
		О. сдвиги	13	34	17	25	17	37	14	24
	2017/2018	Н. сдвиги	4	5	3	9	6	4	5	10
		Gкр(p=0,05)	12	3	10	7	10	2	12	7
	2017/2018	Gкр(p=0,01)	10	2	8	5	8	1	10	6
		Т. сдвиги	12	7	12	6	16	8	13	9
		О. сдвиги	12	15	12	16	8	14	11	12
		Н. сдвиги	1	3	1	3	1	3	1	4
		Gкр(p=0,05)	3	1	3	1	4	2	3	3
		Gкр(p=0,01)	1	0	1	0	3	1	2	1

Примечание: «Т. сдвиги» – типичные или преобладающие сдвиги; «О. сдвиги» – отсутствующие или нулевые сдвиги; «Н. сдвиги» – нетипичные, т.е. противоположные по отношению к типичным сдвигам (значение G-критерия); изменения значимые если $G < G_{кр}(p=0,01)$; изменения незначимые если $G > G_{кр}(p=0,05)$

Следует отметить, что по завершению педагогического эксперимента были получены непрогнозируемые, но значимые для исследования результаты: 70% студентов стали осознанно подходить к выбору вариативных дисциплин, что является показателем проявления субъектной позиции в отношении образования; 30 проектов из общего числа инициатив будущих инженеров получили поддержку и финансирование для дальнейшей реализации, 27 участников из 30 команд проектов получили именные стипендии от предприятий-партнеров кафедры, а также индивидуальные предложения на стажировки на предприятиях и вхождение в состав Советов Молодежи предприятий-компаний; от обучающихся, завершивших первый курс были зафиксированы инициативы, которые в последующем были реализованы в виде проектов; 7 проектов получили поддержку на федеральном уровне.

Обсуждение результатов

Принятая в данной работе трактовка понятия «проектная компетентность» студентов для инженерных направлений подготовки, как интегративной динамической характеристики личности, отражающей совокупность проектных знаний и умений, опыта проектной деятельности и ориентации на мотивационно-ценностное отношение к

ней, а также рефлексивно-оценочных действий, которая позволяет успешно разрабатывать и реализовывать проекты в профессиональной и личностной сферах, визуализируя основные компоненты проектной компетентности, позволяет их целенаправленно развивать.

Представляется, что подход, направленный на развитие проектной компетентности и основанный на интеграции учебной и внеучебной деятельности студента, является перспективным.

Стоит отметить возможности расширения пула проектов, трансляцию опыта развития проектной компетентности на другие направления подготовки, коррекцию специальной среды с целью большей интеграции с органами студенческого самоуправления.

Заключение

В настоящее время задача развития проектной компетентности студентов инженерных направлений подготовки остается актуальной. В статье уточняется понятие проектной компетентности. Особый интерес представляет развитие этой компетентности через разработку проектов в условиях интеграции учебной и внеучебной деятельности.

Для этого создается специальная среда: модернизируется учебный план инженерного направления подготовки, в который включается дополнительная дисциплина, организуется система проектной деятельности на специально разработанных принципах (субъект-субъектного взаимодействия, избирательности и самостоятельности, проблемной структуры материала, над- или междисциплинарности и др.), осуществляется координация работы с органами студенческого самоуправления.

Проведенное исследование показало, что разработанные организационно-педагогические условия (обогащение содержания образования материалом, представляющим сущность специально созданной среды для построения единой системы учебной и внеучебной проектной деятельности; вовлечение будущих бакалавров в проектную деятельность в условиях актуализации их субъектной позиции относительно собственного образования с точки зрения будущей профессиональной деятельности) способствуют развитию проектной компетентности студентов.

Причинно-следственные связи между организационно-педагогическими условиями и уровнем развития проектной компетентности будущих бакалавров инженерных направлений подготовки подтверждены валидными методиками и математико-статистическими методами.

Полученные результаты используются при разработке электронного курса по дисциплине «Основы проектной деятельности» на платформе Moodle сайта СФУ, а также системы учебной и внеучебной проектной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пикалова А.А. Разработка программы оценивания сформированности комплекса общекультурных компетенций / Пикалова А.А., Шершнева В.А. // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы 1 Международного научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития». Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. С.468–471.
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (последняя редакция от 08.01.2020).
3. Волков А.Е. Российское образование – 2020: модель образования для инновационной экономики. Материал

- для обсуждения / Волков А.Е., Кузьминов Я.И., Реморенко И.М., Рудник Б.Л., Фрумин И.Д., Якобсон Л.И. // Вопросы образования. 2008. Т. 1. С. 32–64.
4. Дульчаева И.Л. Развитие творческого компонента специальных компетенций будущих педагогов профессионального обучения // Вестник Мининского университета. 2017. Т. 3. С.2–12.
 5. Пустовойтов В.Н. Условия эффективности педагогического сопровождения формирования познавательной компетентности старшеклассников в процессе обучения // Вестник евразийской науки. 2014. Т. 4(23). С.1–12.
 6. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Москва: Издательство «Эйдос»; Издательство Института образования человека, 2013. 73 с.
 7. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования. Москва, 2004. 18 с.
 8. Введенский В.Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога // Педагогика. 2003. Т. 10. С. 51–55.
 9. Суходимцева А.П. Развитие проектной компетентности педагогов в деятельности муниципальной методической службы. 2011. 218 с.
 10. Парфенова Т.А. Формирование проектной компетентности будущих педагогов в условиях вуза // Теория и практика общественного развития. 2013. Т. 10. С. 223–228.
 11. Михайлов А.А. О сущности понятия проектная компетенция будущих учителей технологии / Михайлов А.А., Воробьев О.В. // Научный журнал КубГАУ. 2013. Т. 89. № 05.
 12. Зайцева С.А. Формирование проектной компетентности бакалавров педагогического направления подготовки средствами специальных информационных дисциплин / Зайцева С.А., Смирнов П.В. // Мир Науки. Научный интернет-журнал. 2017. Т. 5. С.4–11.
 13. Филимонюк Л.А. Формирование проектной культуры педагога в процессе профессиональной подготовки: автореферат дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.08. Махачкала, 2008. 42 с.
 14. Осипова С.И. Системообразующая роль формирования проектировочно-внедренческой компетентности будущего инженера // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2016. Т. 1. № 21. С. 61–64.
 15. Матяш Н.В. Методика оценки проектной компетентности студентов / Матяш Н.В., Володина Ю.А. // Психологическое исследование. Интернет-журнал. 2011. № 3(17). С. 6.
 16. Ваганова О.И. Формирование проектной компетенции будущих бакалавров в вузе / Ваганова О.И., Гладкова М.Н., Трутанова А.В. // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 3. № 20. С.51–54.
 17. Гулиянц С.Б. Формирование проектной компетенции учителя иностранного языка в вузе: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Москва, 2013. 26 с.
 18. Муравьёва Г.Е. Пректирование образовательного процесса в школе: автореферат дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. Ярославль, 2003. 40 с.
 19. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения, 1990. 167 с.
 20. Калугина Н.А. Диагностика выявления готовности к проектной деятельности у мастеров производственного обучения в образовательном процессе / Калугина Н.А., Коцуба М.Л. // Общество: социология, психология, педагогика. 2017. Т. 12.
 21. Иванова Л.В. Проектная деятельность как основа развития проектной компетентности учителя // Интернет-журнал «Науковедение». 2014. Т. 4. № 23. С. 1–8.
 22. Гущина Т.Н. Анализ образовательной среды как средства развития субъектности старшеклассника // Ярославский педагогический вестник. 2010. Т. 2. С. 17–22.
 23. Баева И.А. Психологическая экспертиза образовательной среды: методологические основания и эмпирические показатели / Баева И.А., Лактионова Е.Б. // Человек и образование. 2016. Т. 3. № 48. С. 19–24.
 24. Леонова О.А. Образовательное пространство и образовательная среда: опыт сопоставления // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2008. № 1. С. 8–12.
 25. Фалеева Л.Р. Социальный проект как технология развития лидерских качеств современного студента // Высшее образование в России. 2020. Т. 5. С. 136–143.
 26. Пикалова А.А. Внеучебный проект как способ формирования компетенций у студентов инженерных направлений подготовки / Пикалова А.А., Шершнева В.А. // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2014. Т. 4 (30). С. 87–90.

REFERENCES

1. Pikalova A.A. Development of a program for evaluation the formation of a complex of general cultural competencies / Pikalova A.A., Shershneva V.A. *Informatization of education and e-learning methodology: materials of the 1st International Scientific and Educational Forum "Man, Family and Society: History and Development Prospects"*. Krasnoyarsk, Sib. Feder. Un-ty Publ., 2016, pp. 468–471.
2. The Federal Law "On Education in the Russian Federation" dated December 29, 2012 No. 273-ФЗ (the latest edition of January 8, 2020).
3. Volkov A.E. Russian Education – 2020: A Model of Education for an Innovative Economy. Discussion material / Volkov A.E., Kuzminov Y.I., Remorenko I.M., Rudnik B.L., Frumin I.D., Jacobson L.I. *Education studies Moscow*, 2008, vol. 1, pp. 32–64.

4. Dulchaeva I.L. The development of the creative component of special competencies of future teachers of vocational training. *Bulletin of the Minin University*, 2017, vol. 3, pp. 2-12.
5. Pustovoitov V.N. Conditions for the effectiveness of pedagogical support for the formation of cognitive competence of high school students in the learning process. *Bulletin of Eurasian science*, 2014, vol. 4 (23), pp.1–12.
6. Khutorskoy A. V. Competency-based approach to teaching. Moscow, Eidos Publishing House; Publishing House of the Institute for Human Education, 2013. 73 p.
7. Tatur Yu.G. Competency approach in describing the results and designing standards of higher professional education. Moscow, 2004. 18 p.
8. Vvedensky V.N. Modeling the professional competence of a teacher. *Pedagogy*, 2003, vol. 10, pp. 51–55.
9. Sukhoydtseva A.P. Development of project competence of teachers in the activities of the municipal methodological service, 2011. 218 p.
10. Parfenova T.A. Formation of project competence of future teachers in the conditions of the university. *Theory and practice of social development*, 2013, vol. 10, pp. 223–228.
11. Mikhailov A.A. On the essence of the concept of design competence of future technology teachers / Mikhailov A.A., Vorobev O.V. *Scientific journal of KubSAU*, 2013, vol. 89, no. 05.
12. Zaitseva S.A. Formation of the design competence of bachelors in the pedagogical direction of training by means of special information disciplines / Zaitseva S.A., Smirnov P.V. World of Science. *Scientific Internet Journal*, 2017, vol. 5, pp. 4–11.
13. Filimonyuk L. A. Formation of the design culture of the teacher in the process of training: Abstract Diss. Dr Ped. Sci., Makhachkala, 2008. 42 p.
14. Osipova S.I. The system-forming role of forming the design and implementation competence of a future engineer. *Professional education in Russia and abroad*, 2016, vol. 1, no. 21, pp. 61–64.
15. Matyash N.V. Methodology for assessing the design competence of students / Matyash N.V., Volodina Yu.A. *Psychological research. Internet magazine*, 2011, no. 3 (17), p. 6.
16. Vaganova O.I. Formation of the design competence of future bachelors at the university / Vaganova O.I., Gladkova M.N., Trutanova A.V. *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*, 2017, vol. 3, no. 20, pp. 51–54.
17. Guliyants S.B. Formation of design competence of a foreign language teacher at a university: Abstract Diss. PhD Ped. Sci. Moscow, 2013. 26 p.
18. Muravyova G.E. Adjusting the educational process at school: Abstract Diss. Dr. Ped. Sci. Yaroslavl, 2003. 40 p.
19. Kuzmina N.V. Professionalism of the personality of the teacher and master of industrial training, 1990. 167 p.
20. Kalugina N.A. Diagnostics of identifying readiness for project activities by masters of industrial training in the educational process / Kalugina N.A., Kotsuba M.L. *Society: sociology, psychology, pedagogy*, 2017, vol. 12.
21. Ivanova L.V. Project activity as the basis for the development of project competence of a teacher. *Internet journal «Naukovedenie»*, 2014, vol. 4, no. 23, pp. 1-8.
22. Gushchina T.N. Analysis of the educational environment as a means of developing the subjectivity of a high school student. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2010, vol. 2, pp. 17–22.
23. Baeva I.A. Psychological examination of the educational environment: methodological foundations and empirical indicators / Baeva I.A., Laktionova E.B. *Man and education*, 2016, vol. 3, no. 48, pp.19-24.
24. Leonova O.A. Educational space and educational environment: comparison experience. *Bulletin of the Volgograd State Pedagogical University*, 2008, no. 1, pp. 8-12.
25. Faleeva L.R. Social project as a technology for the development of leadership qualities of a modern student. *Higher education in Russia*, 2020, vol. 5, pp. 136–143.
26. Pikalova A.A. Extra-curricular project as a way of forming competencies in students of engineering areas of training / Pikalova A.A., Shershneva V.A. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev*, 2014, vol. 4 (30), pp. 87–90.

Информация об авторах

Пикалова Альбина Александровна

(Россия, Красноярск)

Старший преподаватель кафедры Тепловых электрических станций Политехнического института ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
E-mail: pikalova_albina@mail.ru

Шершнева Виктория Анатольевна

(Россия, Красноярск)

Доктор педагогических наук, профессор,
Профессор кафедры Прикладной математики и компьютерной безопасности Института космических и информационных технологий
Сибирский федеральный университет
E-mail: vshershneva@yandex.ru

Information about the authors

Albina A. Pikalova

(Russia, Krasnoyarsk)

Senior Lecturer, Department of Thermal Power Plants, Polytechnic Institute
Siberian Federal University
E-mail: pikalova_albina@mail.ru

Victoria A. Shershneva

(Russia, Krasnoyarsk)

Doctor of Education
Professor, Department of Applied Mathematics and Computer Security, Institute of Space and Information Technologies
Siberian Federal University
E-mail: vshershneva@yandex.ru