

Управленческие подходы к организации модели проектного обучения в техническом университете

Смирнова Светлана Борисовна

Канд. экон. наук, доц. каф. экономики промышленности и производственного менеджмента
ORCID: 0000-0002-9896-9631, e-mail: smirnova_sb@bk.ru

Смирнов Борис Юрьевич

Канд. хим. наук, доц. каф. химическая технологии и промышленной экологии
ORCID: 0000-0002-1322-0905, e-mail: boris_s57@mail.ru

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

Аннотация

Проведен теоретический анализ источников, позволивший выявить основные объекты исследования российских ученых в области проектной деятельности студентов университетов. С помощью методов логического анализа и системного подхода рассмотрены управленческие технологии по внедрению проектно-образовательной модели обучения в технических университетах Российской Федерации. Общими характеристиками проектной деятельности в различных университетах являются наличие дисциплины, направленной на формирование проектных компетенций, и участие промышленных партнеров. Анализ механизмов встраивания проектного обучения в текущую образовательную деятельность высших учебных заведений позволил сделать вывод о необходимости рассмотрения объекта исследования в нескольких плоскостях. Целью настоящего исследования является разработка комплексной модели развития проектной деятельности в вузе технического профиля, включающей структурные преобразования административного аппарата, проектные подходы, применяемые кафедрами университета, инструменты привлечения в образовательную деятельность промышленных партнеров университета. Объектом исследования выступает Самарский государственный технический университет, развивающий модель практико-ориентированного обучения в различных формах с 2016 г. Приведенный материал может быть полезен как для теоретического исследования в рамках последующих научных публикаций, так и для практического внедрения административным персоналом университетов, а также профессорско-преподавательским составом кафедр.

Ключевые слова

Проектно-образовательные треки, проектный подход, практико-ориентированное обучение, промышленные партнеры, инженерное образование, междисциплинарность, передовые инженерные школы, технологическое предпринимательство

Для цитирования: Смирнова С.Б., Смирнов Б.Ю. Управленческие подходы к организации модели проектного обучения в техническом университете // Вестник университета. 2025. № 10. С. 28-35.



Management approaches to organizing a project-based learning model in technical university

Svetlana B. Smirnova

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Industrial Economics and Production Management Department
ORCID: 0000-0002-9896-9631, e-mail: smirnova_sb@bk.ru

Boris Yu. Smirnov

Cand. Sci. (Chem.), Assoc. Prof. at the Chemical Engineering and Industrial Ecology Department
ORCID: 0000-0002-1322-0905, e-mail: boris_s57@mail.ru

Samara State Technical University, Samara, Russia

Abstract

A theoretical analysis of sources, which allowed to identify the main objects of research by Russian scientists in the sphere of project activities among university students, has been carried out. Using the methods of logical analysis and system approach, management technologies for implementing the project-based educational model in Russian technical universities have been studied. Common characteristics of project activities in various universities are the presence of a discipline aimed at developing project competencies and industrial partners participation. The mechanisms for integrating project-based learning into the current educational activities of higher education institutions have been analyzed. It has been concluded that it is necessary to consider the object of the research in several planes. The purpose of the study is to create a comprehensive model for developing project activities in technical university, including structural changes in the administrative apparatus, project approaches used by university departments, and tools for attracting industrial partners to educational activities. The object of the study is the Samara State Technical University, which has been developing the practice-oriented learning model in various forms since 2016. The presented material can be useful both for subsequent theoretical research within the framework of subsequent scientific publications and for practical implementation by university administrative staff, as well as by teaching staff.

Keywords

Project-based educational tracks, project-based approach, practice-oriented learning, industrial partners, engineering education, interdisciplinarity, advanced engineering schools, technological entrepreneurship

For citation: Smirnova S.B., Smirnov B.Yu. (2025) Management approaches to organizing a project-based learning model in technical university. *Vestnik universiteta*, no. 10, pp. 28-35.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность внедрения проектного подхода при обучении студентов в образовательные модели университетов обусловлена рядом факторов. Переход Российской Федерации (далее – РФ, Россия) к технологическому суверенитету повлек за собой открытие новых производственных мощностей и появление функциональных зон, требующих кадров, подготовленных в ускоренные сроки. В 2024 г. спрос на труд в России достиг исторического максимума, в настоящее время рост потребности продолжается¹. Университеты выступают площадкой, позволяющей обеспечить подготовку молодых специалистов для обеспечения кадровых запросов предприятий, однако данная задача требует модернизации классических образовательных подходов. Активное внедрение проектного подхода, предполагающего решение реальных производственных задач в течение обучения, становится методом, позволяющим на раннем этапе адаптировать будущего молодого специалиста к последующей деятельности. Проектное обучение в разных форматах как обеспечивает профессиональный рост студентов, так и усиливает их гражданственность через включенность в контекст решения реальных социальных проблем [1]. Проектная деятельность позволяет студентам преодолевать сложности адаптации и способствует их всестороннему развитию [2].

Университет как социальный институт прошел в своем развитии три стадии. Первая стадия длилась от Средних веков до Нового времени, когда университет был тесно связан с Церковью и являлся институтом передачи знаний. Вторая стадия характеризуется появлением научно-исследовательской функции. Для третьего этапа, на котором университеты находятся в настоящее время, актуальным становится развитие инновационной деятельности [3]. Особенностью инновационной деятельности вуза становится обязательная проектная работа – создание новых продуктов с последующим внедрением в реальные рыночные процессы. Важным фактором, определяющим успешность функционирования университета на третьей стадии своего развития, выступает формирование и развитие механизмов совместной деятельности с индустриальными партнерами. Данный фактор является особенно актуальным для университетов технического профиля, поскольку наибольшая потребность в кадрах и новых технологических решениях наблюдается на предприятиях различных отраслей производства. В инженерном образовании применяется проектноориентированный подход, появившийся в 1970-х гг. в датских университетах Аалборга и Роскилда, для университетов другой профильной направленности характерен практикоориентированный подход [4].

Исследованию организации проектной деятельности студентов университета посвящены труды ряда авторов. К вопросу значимости практикоориентированного обучения проявили интерес О.А. Никифорова, В.С. Хамидулин, Г.М. Жалалова, И.А. Донина, О.В. Ушакова, С.А. Фокин, Э.О. Леонтьева, М.В. Певная, Е.В. Корчагина, С. Рай. Модели внедрения проектной работы студентов в деятельность университетов рассмотрены в трудах Е.В. Евстратовой, Н.В. Исаевой., О.В. Лешукова, Е.М. Разинкина, Е.А. Зима, А.В. Панковой, М.В. Куклиной, А.И. Труфанова, Н.Г. Уразова, А.В. Бондаревой. В исследованиях О.Ю. Муллер, О.Н. Морозовой, Н.В. Моргачевой, Т.А. Воровой, А.Н. Семилетовой, В.О. Довбыша рассмотрены вопросы структурно-содержательной модели формирования проектных компетенций в отраслевых университетах. Вопросы цифровизации проектной деятельности рассмотрены в трудах Н.Д. Козиной, Д.Г. Мирошина, В.А. Штеренона, М.Г. Близник, Д.В. Куреннова, И.Н. Щербакова.

Научная новизна исследования заключается в изучении опыта формирования комплексной модели развития проектной деятельности в техническом университете, включающей внедрение индустриальных партнеров и охватывающей разные управленческие зоны – административные подразделения и кафедры.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ РОССИИ

В данной части исследования авторами применены методы теоретического анализа источников, метод логического анализа. В качестве материалов исследования использованы открытые источники информации о проектной работе студентов университетов, опубликованные в интернет-ресурсах

¹ Государство. Бизнес. Технологии. Экономика России. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Рынок_труда_в_России (дата обращения: 19.03.2025).

образовательных организаций, а также обобщенные в изданиях практики внедрения проектного обучения в университетах^{2,3}.

Проектная деятельность студентов Московского политехнического университета является обязательной дисциплиной учебного плана по всем направлениям подготовки бакалавриата и специальностям. Проектная модель включает постановку проектной задачи, ознакомительные экскурсии, командное решение проектной задачи, прототипирование, макетирование, тестирование разработки, подготовку финальной документации и финальную презентацию проекта. Важными факторами проектного подхода являются междисциплинарность и ориентация на практическое решение проблем. Институционально проектная работа сопровождается центром проектной деятельности, который ведет учебную нагрузку и имеет преподавательские ставки. Индустриальными партнерами выступают более 50 организаций.

В Санкт-Петербургском политехническом университете имени Петра Великого проектное обучение включено в основные образовательные программы в двух частях – в обязательной, реализуемой на 2 курсе бакалавриата и специалитета, и вариативной. Проектное обучение проходит в рамках четырехэтапного проектного цикла (подготовительный, планирование, проектный, заключительный), при этом этапы могут выполняться в течение одного или нескольких семестров. Организационной единицей, обеспечивающей реализацию проектного подхода, является центр поддержки проектной деятельности. Для организации, поддержки и мониторинга проектной работы используются информационно-технологические сервисы на базе платформы LMS Moodle, сформирован блок информационной поддержки, включающий методические рекомендации, учебные пособия, теоретические курсы, специализированный портал, сообщество в социальной сети «ВКонтакте», онлайн-курсы. Более 250 индустриальных партнеров участвуют в реализации проектной деятельности студентов университета.

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники в образовательный процесс внедрена дисциплина «Основы проектной деятельности» длительностью три учебных семестра. Для реализации дисциплины сформирована биржа проектов и кейсов, в которой на момент проведения исследования зарегистрировано 185 активных проектов, включающих 1,017 тыс. студентов.

В Сибирском государственном университете науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева проектная деятельность реализуется на всех направлениях обучения. Темы студенческих проектов и последующая их реализация осуществляются в рамках взаимодействия с предприятиями, в том числе в рамках деятельности студенческого конструкторского бюро. Студенты участвуют в научных конференциях предприятий [5].

Проведенный анализ материалов показывает, что модель проектной работы внедрена в большом числе технических университетов России, как правило, в виде дисциплины, позволяющей получить проектные компетенции студентам в процессе обучения. В процессе проектного обучения важная роль отведена индустриальным партнерам как для приближения теоретического обучения к реальным задачам, так и для формирования востребованных в реальной экономике продуктов. Практикоориентированный подход в большинстве университетов начал внедряться с 2014 г. в Нижегородском национальном государственном университете в процессе реализации международного проекта «Темпус». В 2006–2007 гг. сформированы первые методики по внедрению проектно-ориентированных методов в образование [6].

Более подробно рассмотрим опыт внедрения проектного подхода на базе регионального технического университета. В качестве объекта исследования авторами выбран Самарский государственный технический университет.

ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В 2016 г. Самарский государственный технический университет (далее – СамГТУ) вошел в число опорных вузов России, что потребовало обновить взгляд на модель организации образовательного процесса с точки зрения его содержательного наполнения и задуматься над трансформацией организационной структуры⁴. Опорные университеты ориентированы на решение прикладных задач экономик

² Евстратова Л.А., Исаева Н.В., Лешуков О.В. (ред.) Сборник кейсов «Проектное обучение: практики внедрения в университетах». Режим доступа: https://uni.hse.ru/project_based_learning (дата обращения: 21.03.2025).

³ СПбГЭУ. Организация проектной деятельности как фактор обеспечения качества образования. Режим доступа: <https://unecon.ru/wp-content/uploads/2023/08/organizatsiya-proektnoj-deyatelnosti.pdf> (дата обращения: 21.03.2025).

⁴ Опорные университеты России. Режим доступа: <https://orogavuz.ru> (дата обращения: 22.03.2025).

региона и обеспечение местного рынка труда высококвалифицированными специалистами [7]. Одним из актуальных и современных направлений повышения качества подготовки студентов в соответствии с трендом сопряжения образовательного процесса с требованиями предприятий – будущих работодателей выпускников университета – стало внедрение и дальнейшее развитие проектной работы студентов.

Первым подходом к внедрению практикоориентированного обучения и проектного подхода стали междисциплинарные проектные команды. За время реализации проекта междисциплинарных проектных команд в СамГТУ было сформировано 19 команд, из них под пять – заказ индустриальных партнеров. В 2020 г. руководство университета приняло решение о необходимости более масштабного развития проектного подхода в рамках проектно-образовательных треков. В настоящее время в рамках образовательного процесса реализуется три трека – «Технологическое предпринимательство», «Высшая научная школа», «Школа лидеров». Распределение студентов на треки осуществляется на первом курсе. Студенты, поступившие на 1 курс с наиболее высокими баллами Единого государственного экзамена, включаются в трек «Высшая научная школа», в рамках которого уже с 1 семестра проходят подготовку к последующему углублению в научную деятельность. Трек «Школа лидеров» направлен на студентов, имеющих опыт работы в социально-ориентированных проектах. «Технологическое предпринимательство» является самым массовым треком. Реализация деятельности в рамках треков осуществляется в рамках проектной практики, а также дисциплины «Практикоориентированный проект».

Практика университетов показывает, что без формального закрепления функционала проектной работы за специализированными структурными подразделениями деятельность будет носить эпизодический характер [8]. В СамГТУ институциональную поддержку проектной деятельности оказывают несколько подразделений – Центр инженерного предпринимательства и инноватики, Центр проектного обучения, Управление по работе с индустриальными партнерами, каждое из которых имеет свою функциональную зону. С 2022 г. в университете открыта «Точка кипения» – проект автономной некоммерческой организации «Платформа НТИ» по поручению Агентства стратегических инициатив в рамках реализации Национальной технологической инициативы. Основная цель «Точек кипения» заключается во внедрении инновационных технологий и систем в повседневную жизнь [9]. Задачи для проектной работы студентов размещаются на локальном сервисе «Биржа проектов», включающем задачи от индустриальных партнеров. На момент проведения исследования 196 проектов реализуются по задачам, полученным от индустриальных партнеров. Показатели участия в проектной работе включены в методику рейтинга профессорско-преподавательского состава университета и обучающихся. Итоги реализации проектно-образовательных треков дважды в год рассматриваются на Ученом совете университета по результатам осеннего учебного семестра (подведение промежуточных итогов), а также по результатам учебного года.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОГО ПОДХОДА В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ИНЖЕНЕРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Одним из вариантов реализации модели проектно-образовательных треков в рамках отдельных инженерных образовательных программ являются проектные исследования. Эти исследования способствуют развитию умения использовать теоретические знания для решения конкретных практических задач, что в итоге обеспечивает целевой высокий уровень профессиональной подготовки. В процессе решения проектных задач участники приобретают опыт работы в команде, разработки и обоснования технических решений на основе критического осмысления информации, погружаются в специфику инженерной деятельности. Важным аспектом реализации проектных исследований является междисциплинарный подход, составляющий основу успешного решения инженерных задач. Реализованная в СамГТУ образовательная технология проектных исследований нацелена на освоение обучающимися этапов предпроектной разработки производственных систем в их закономерной последовательности.

Постановка задачи проектных исследований состоит в формулировке конечной их цели и определении основных этапов, которые соответствуют в основном реальной практике научно-исследовательских и проектных подразделений производственных компаний.

1. Выбор базового варианта реализации процесса, например, применительно к образовательным программам химико-технологической направленности – выбор химической схемы производства заданного продукта, что подразумевает аналитические исследования, в том числе с привлечением нейросистемных технологий, сравнительный анализ альтернативных химических схем его получения, дискриминацию

заведомо неприемлемых способов синтеза. В ходе командной дискуссии обосновывается целесообразность использования определенной химической схемы, а также формулируются прогнозируемые сложности и риски ее промышленной реализации.

2. Выполняется серия вычислительных экспериментов на основе физико-химически обоснованных алгоритмов, результаты которой позволяют установить предельную эффективность выбранной химической схемы и технологические методы ее достижения. Командное обсуждение полученных результатов и их компьютерная визуализация приводят к определению термодинамически целесообразных условий проведения процесса для составления стратегии экспериментальной части проекта.

3. Важным этапом становятся натурные эксперименты, в ходе которых выясняются необходимость и эффективность катализа, вносятся коррективы в систему предполагаемых реакций, доказываются кинетическая приемлемость синтеза, уточняются рабочие параметры процесса. Экспериментальные исследования позволяют также выполнить предварительную оценку топологии нового производства, так как лабораторная установка часто является в отдельных частях прототипом промышленной технологической системы.

4. Полученные в ходе предыдущего этапа работы сведения составляют основу компьютерного эксперимента с целью оценки вариантов и определения конструктивных решений для целесообразного аппаратного оформления стадии химического превращения химико-технологической системы. Алгоритмы и порядок этого этапа исследований разрабатываются участниками проекта в результате командной дискуссии.

5. Разработка топологических моделей производства заданного продукта – заключительная задача проектных исследований – осуществляется эвристическими методами. При этом участники составляют несколько вариантов иконографических моделей технологической системы последовательно в виде функциональных, структурных, операторных и технологических схем. Выполняется критический анализ вариантов, ведущий к разработке целесообразной модели.

Успешная реализация образовательного инструмента проектных исследований в рамках любой программы подготовки высококвалифицированных инженерных кадров предполагает разные формы активного участия индустриальных партнеров.

МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЕРАМИ

Участие индустриальных партнеров в деятельности университетов продиктовано как современными трендами, направленными на повышение качества подготовки молодых специалистов в соответствии с требованиями рынка труда, так и федеральной повесткой – создание и развитие научно-образовательных центров, программа «Приоритет 2030», федеральный проект «Передовые инженерные школы»^{5,6,7}.

В 2016 г. в структуре СамГТУ на базе отдела организации практик и содействия трудоустройству выпускников было сформировано новое подразделение – Управление по работе с индустриальными партнерами, задачей которого стало вовлечение предприятий, организаций в образовательную деятельность университета, в том числе привлечение компаний к проектной работе студентов. Для реализации поставленных перед управлением задач в процессе осуществления деятельности сформировались следующие модели взаимодействия с индустриальными партнерами:

- инженерные классы для школьников в опорных для предприятия школах (занятия по дополнительным предметам – физика, математика, химия – проводят преподаватели СамГТУ);
- проекты целевого обучения, предполагающие расширенные меры поддержки для абитуриентов-целевиков, – как правило, меры поддержки выражаются в назначении корпоративной стипендии, оплате программ дополнительного профессионального образования, наставничестве, участии студентов в мероприятиях для молодых специалистов компании;
- организация практической подготовки и стажировок студентов на базе компании;
- обучение студентов по программам дополнительного профессионального образования под заказ компании;
- организация карьерных мероприятий в различных форматах – карьерные форумы, ярмарки вакансий, дни компании, экскурсии, тренинги, деловые игры, открытые лекции и мастер-классы;

⁵ Научно-образовательные центры мирового уровня. Режим доступа: <https://ноц.рф> (дата обращения: 24.03.2025).

⁶ Приоритет 2030. Режим доступа: <https://priority2030.ru> (дата обращения: 24.03.2025).

⁷ Передовые инженерные школы. Режим доступа: <https://engineers2030.ru> (дата обращения: 24.03.2025).

- работа проектных команд студентов над решением технологических задач компаний;
- стипендиальные программы для студентов;
- открытие корпоративных аудиторий, лабораторий и пространств;
- разработка и открытие совместных образовательных программ высшего образования.

Индустриальные партнеры, с которыми университет реализует несколько моделей совместной деятельности, являются стратегическими партнерами. С целью фиксации договоренностей, последующего мониторинга и контроля деятельности университета со стратегическими партнерами используются дорожные карты, позволяющие установить сроки выполнения поставленных задач, ответственных лиц от каждой из сторон взаимодействия. Ректорат университета осуществляет регулярный мониторинг выполнения дорожных карт. Стратегические партнеры университета участвуют в проектной работе студентов, проводя хакатоны, позволяющие получить различные решения одной технологической задачи от нескольких соревнующихся команд. Участие в проектной работе студентов позволяет компаниям получить готовые решения имеющихся задач, а также снизить затраты сотрудников компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успешное достижение актуальных целей стратегического развития России предусматривает формирование профессиональных инженерных компетенций как одну из ключевых задач образовательных организаций. Глубокое погружение в специфику инженерной деятельности и освоение практических навыков достигается расширением использования современных образовательных технологий. Наиболее актуальной управленческой моделью, используемой университетами, является внедрение проектного подхода в образовательный процесс. Проектная деятельность обеспечивает наполнение содержания образовательных программ актуальным профессиональным контекстом, а также готовит обучающихся к условиям динамично меняющейся внешней среды и необходимости принимать решения в условиях неопределенности. Преобразования, происходящие в модели управления университетами, также диктуют необходимость внедрения практикоориентированного подхода в образовательную модель современного вуза. Важным фактором развития проектной работы в университете является участие индустриальных партнеров, которое может быть выражено в различных механизмах совместной деятельности. Проектная деятельность выступает как фактор, мотивирующий студентов к получению образовательных результатов, необходимых для решения проектных задач, в том числе требующих интеграции знаний из различных предметных областей, то есть проект выступает источником индивидуального или коллективного запроса на новые знания, навыки, компетенции. Дальнейшие направления исследований могут быть связаны с оценкой данных о трудоустройстве выпускников университетов, применяющих проектно-образовательную модель в аспекте трудоустройства в соответствии с профилем завершенной образовательной программы, а также проверку гипотезы о наличии различия уровня заработных плат студентов, участвовавших в проектной деятельности, и студентов, не освоивших проектные компетенции.

Список литературы

1. Певная М.В., Боронина А.Н., Кульминская А.В. Актуальные вопросы реализации проектного обучения в высшей школе. *Высшее образование в России*. 2024;12(33):142–154. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154>
2. Фокин С.А., Леонтьева Э.О. Проектная деятельность как фактор успешности студента. *Ученые заметки ТОГУ*. 2024;3(15):54–58.
3. Корчагина Е.В., Рай С. Концепция тройной спирали в модели развития инновационного университета. *Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук*. 2021;4(25):63–65. <https://doi.org/10.26163/RAEN.2021.14.81.009>
4. Хамидулин В.С. Модернизация модели проектно-ориентированного обучения в вузе. *Высшее образование в России*. 2020;1(29):135–149. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-1-135-149>
5. Шемякин И.С., Кожухова Н.Ю. Реализация проектного обучения в техническом вузе. В кн.: Логинов Ю.Ю. (ред.) *Материалы XXVI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева*. Красноярск; 2022. С. 855–857.
6. Кукулина М.В., Труфанов А.П., Уразова Н.Г., Бондарева А.В. Анализ внедрения проектного обучения в российских вузах. *Современные проблемы науки и образования*. 2021;6.

7. Волкова Е.В., Горячева Т.В., Жабин А.П., Хансеев Р.П. Компетентностный подход как основа развития предпринимательских вузов в национальной инновационной системе. Известия Саратовского университета. Экономика. Управление. Право. 2019;2(19):134–141. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2019-19-2-134-141>
8. Юрова О.В., Медведицкова А.С., Березин А.С., Минаева О.А. Центры проектной деятельности как элемент экосистемы предпринимательства в университетах. Лидерство и менеджмент. 2023;2(10):579–596. <https://doi.org/10.18334/lim.10.2.117691>
9. Николаева Л.И., Еришевский С.С., Ермачков М.В. Создание «Точки кипения» – инновационный путь развития крупного технического университета. Экономика северо-запада: проблемы и перспективы развития. 2020;4(63):44–48.

References

1. Pevnaya M.V., Boronina L.N., Kulinskaya A.V. Current issues of project-based learning implementation in higher education. Higher education in Russia. 2024;12(33):142–154. (In Russian). <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154>
2. Fokin S.A., Leontera E.O. Project activity as a factor of student success. Scientific notes of Pacific National University. 2024;3(15):54–58. (In Russian).
3. Korchagina E.V., Ray S. The Triple Helix Concept in the Model of Innovative University Development. Bulletin of Education and Science Development of the Russian Academy of Natural Sciences. 2021;4(25):63–65. (In Russian). <https://doi.org/10.26163/RAEN.2021.14.81.009>
4. Khamidullin V.S. Modernization of the project-oriented learning model in the university. Higher education in Russia. 2020;1(29):135–149. (In Russian). <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-1-135-149>
5. Shemyakin I.S., Kogubova N.Yu. Implementation of project-based learning in a technical university. In: Loginov Yu.Yu. (ed.) Proceedings of XXVI International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of the General Designer of Rocket and Space Systems, Academician M.F. Reshetnev. Krasnoyarsk; 2022. Pp. 855–857. (In Russian).
6. Kuklina M.V., Trufanov A.I., Urazova N.G., Bondareva A.V. Analysis of the implementation of project-based learning in Russian universities. Modern problems of science and education. 2021;6. (In Russian).
7. Volkodavova E.V., Goryacheva E.V., Ghabin A.P., Khanseyarov R.I. Competence-based approach as a basis for the development of entrepreneurial universities in the national innovation system. News of the Saratov University. Economics. Management. Law. 2019;2(19):134–141. (In Russian). <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2019-19-2-134-141>
8. Yurova O.V., Medveditskova A.S., Berезин A.S., Minaeva O.A. Project Activity Centers as an Element of the Entrepreneurship Ecosystem in Universities. Leadership and Management. 2023;2(10):579–596. (In Russian). <https://doi.org/10.18334/lim.10.2.117691>
9. Nikolaeva L.I., Ershevskiy S.S., Ermachkov M.V. The creation of the “Boiling Point” is an innovative way of development of a large technical university. Economy of the North-West: problems and development prospects. 2020;4(63):44–48. (In Russian).