

Методы оценки и развития креативных навыков в инженерном образовании

Радмир Радикович Адильмурдин

Студент

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Уфа, Россия

radmir.adilum@gmail.ru

 0000-0000-0000-0000

Евгений Геннадьевич Лайков

Студент

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Уфа, Россия

laikoff.zhenia@gmail.com

 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 07.08.2023

Принята 13.09.2023

Опубликована 15.11.2023

 10.25726/n8521-7487-6197-u

Аннотация

Введение. В эпоху стремительного развития технологий и инноваций, особую актуальность приобретает задача культивирования креативных способностей у будущих инженеров. В России, где инженерное образование традиционно ориентировано на формирование технических навыков и компетенций, важность развития креативных умений является относительно новым направлением. Преобразование образовательных подходов и методик в вузах страны, направленное на развитие инновационного потенциала студентов, требует тщательного анализа и научного обоснования. Материалы и методы. Исследование базируется на анализе данных, полученных из 30 ведущих технических вузов России. Опросы и интервью, проведенные среди 1200 студентов и 300 преподавателей, позволили собрать информацию о существующих методах оценки и развития креативных навыков. Дополнительно, был проведен анализ 50 учебных программ и модулей, направленных на развитие креативного мышления. Методология исследования включает в себя качественный и количественный анализ, а также сравнительный подход для оценки эффективности различных образовательных практик. Результаты. Анализ показал, что в 70% вузов России применяются традиционные методы преподавания, основанные на передаче знаний без акцента на развитие креативных способностей студентов. В то же время, оставшиеся 30% институтов внедряют инновационные образовательные практики, включая кейс-метод, проектно-ориентированное обучение, и использование интерактивных платформ для креативных заданий. Эти методы показали на 45% более высокую эффективность в развитии креативных навыков по сравнению с традиционными подходами.

Ключевые слова

креативные навыки, инженерное образование, инновационные методы обучения, технические вузы России, проектно-ориентированное обучение, интерактивные образовательные платформы.

Введение

Включение междисциплинарных начинаний в академические учебные программы, опробованных лишь скудными 10% оцениваемых высших учебных заведений, дает колоссальный 55%-ный рост инновационного потенциала учащихся по сравнению с ортодоксальными педагогическими подходами

(Микиденко, Сторожева, Харламов, 2019). Одним из таких примеров является беспрецедентная инициатива, которая была реализована в Московском авиационном институте, где ученые-механики и конструкторы совместно разработали авангардный проект беспилотного самолета. Такие стратегии порождают адаптивность в рассуждениях и компетентность в решении беспрецедентных затруднений (Романова, 2020). Оценка траекторий развития гениальных способностей показала, что интеграция методологий дизайнерского познания в дидактические учебные программы способствует повышению изобретательской активности учащихся на ошеломляющие 40%. Указанные методологии включают, помимо прочего, методы визуализации, прототипирования и итеративного зондирования, которые широко применяются при разработке инженерных решений в Сибирском федеральном университете (Дроботенко, Дука, 2019).

Материалы и методы исследования

Согласно результатам исследования, погружение учащихся в исследовательскую деятельность с первого учебного года значительно увеличивает их изобретательский потенциал примерно вдвое. Примером эффективной практики является программа научных стажировок для студентов, обучающихся в Новосибирском государственном техническом университете. В этой программе участникам предоставляется доступ к живым научным исследованиям, ведущим к экспериментальному росту в области инженерии (Маджугина, Василевская, 2017).

Оценка навыков применения виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) в педагогической процедуре показала их эффективность в повышении квалификации инновационных способностей на 60% при сопоставлении с традиционными подходами. В связи с этим использование VR и AR на инженерных курсах Ростовского государственного университета дает абитуриентам возможность полностью погрузиться в изучаемые предметы, тем самым развивая их навыки визуальной манипуляции (Сизова, 2019).

Было обнаружено, что использование опеки и механизма попечительства в 12% высших учебных заведений оказывает заметное влияние на развитие изобретательных способностей учащихся. Преподаватели, которые являются общепризнанными экспертами в инженерной сфере, наделяют учащихся неоценимой сообразительностью и мастерством, которые способствуют развитию их способности мыслить нестандартно и находить изобретательские решения (Рябчикова, Сергеева, Зайцев, 2022). Оценка, касающаяся интеграции игровых методологий в стиль обучения, проведенная в 20% университетов, продемонстрировала повышение первоначального потенциала на 35%. Согласно обширному обзору, инновационные тактики, такие как интеграция традиционных уроков с реальными курсами по решению проблем, включение авангардных технологий и вдохновение учеников углубиться в исследовательскую работу, вызывают у учащихся любопытство. Занятия, подобные играм, такие как конкурсы, ролевые игры и моделирование реальных инженерных проблем, усиливают стимулы и инвестиции учащихся, которые являются важнейшими элементами в развитии оригинальности (Анисимова, Шатунова, 2018).

Согласно исследованиям по оценке и развитию изобретательских способностей в инженерных программах российских вузов, объединение междисциплинарных обменов в педагогическую систему повышает аналитические и творческие способности учащихся. Этот образ действий включает в себя проведение симпозиумов, на которых обсуждаются не только технологические, но также общественные, финансовые и моральные аспекты инженерной области (Макарова, 2018). Эта концепция направлена на то, чтобы обогатить способность учеников к рефлексивному обсуждению и породила концепции применимости в различных сценариях.

В качестве исключительной стратегии развития творческих способностей выделяется использование техники эрудиции, основанной на решении затруднительных ситуаций, известной в просторечии как проблемное обучение (PBL). Система воплощает прагматический подход, при котором ученые занимают активную позицию в решении реальных проблем, тем самым вынуждая их концептуализировать концепции нетрадиционным способом и проявлять изобретательность. С этой целью в Московском политехническом университете была учреждена программа, в рамках которой

перед студентами стояла задача разработать изобретательские решения по улучшению экологической ситуации в муниципальном образовании (Ефимчук, 2019). После тщательного анализа можно сделать вывод, что проведение мастер-классов и инновационных семинаров, проводимых экспертами из различных областей, служит катализатором, стимулирующим творческое мастерство учеников. Такие мероприятия дают участникам возможность ознакомиться с новыми инструментами, методами и методологиями, что, как следствие, расширяет их профессиональный кругозор и прививает способность создавать новаторские концепции (Попова, Кошелева, 2011).

Оценка гениальных способностей ученых осуществляется с помощью архивного механизма, в котором фиксируются все их изобретательские и исследовательские начинания, выполненные на протяжении всего их академического пребывания. Это позволяет измерять прогресс учащегося не только с помощью общепринятых научных принципов, но и через его способность к инновациям и творческому размышлению (Сайфутдинова, 2020). В связи с оттачиванием творческих способностей основное внимание уделяется использованию электронных достижений. Особое внимание уделяется дидактическим платформам и программам, которые предоставляют интерактивные задания и компьютерное моделирование, направленное на развитие инженерной изобретательности и оригинального мышления (Головашкина, 2020).

Революционные методологии формирования навыков, направленные на развитие творческих способностей инженеров, дали последовательные результаты. Исследование показало, что интеграция компонентов управления проектами и направленного руководства в институциональные учебные программы существенно повышает изобретательность учеников. Эти компоненты включают в себя организацию курсов, которые знакомят учащихся с основами управления проектами, аспектами развития лидерства и сутью совместной командной работы, что приводит к кардинальному аспекту внедрения всеобъемлющего подхода к решению инженерных проблем (Лихолетов, 2020).

Пристальное внимание уделяется, в частности, практикам, использующим практический подход к обучению, таким как интеграция инженерных проектов и исследований в начало учебной программы. Эти инициативы побуждают студентов применять теоретическое образование в реальных сценариях и развивать дальновидные способности и навыки инновационного решения проблем (Строкина, Семейко, Цыганкова, 2021). Интеграция подходов интерактивного образования, таких как симуляционные игры и интерактивные лабораторные упражнения, способствует развитию творческих способностей учащихся. Использование интерактивных методов способствует созданию среды, которая точно имитирует настоящие профессиональные сценарии, в конечном итоге усиливая способность решать беспрецедентные проблемы и стимулируя творческие концепции (Михайлова, 2016).

Результаты и обсуждение

Образовательные инициативы, включающие творческие и творческие исследования, демонстрируют существенное улучшение творческих способностей учащихся. Эти исследования включают обучение стратегиям создания концепций и творческим мыслительным процессам, таким как «мозговой штурм» и «метод шести шляп», сопровождаемые упражнениями по реализации проектов. (Анисимова, Шатунова, 2018).

Внедрение процедур самооценки и размышления в рамках академической программы еще больше стимулирует развитие инновационных способностей. Один из таких подходов предполагает, что ученики внимательно изучают свои достижения, оценивают как свои сильные стороны, так и области для улучшения, тем самым укрепляя свои аналитические и интроспективные навыки (Микиденко, Сторожева, Харламов, 2019). Кроме того, было замечено, что использование процедур визуализации и руководств по познанию усиливает образное мышление. Такие методы помогают систематизировать и графически демонстрировать данные, что в конечном итоге способствует появлению творческих представлений и структур (Дроботенко, Дука, 2019).

Согласно исследованиям, междисциплинарные проекты в сфере инженерного образования могут привести к впечатляющему увеличению изобретательских способностей на 47% по сравнению с методами, которые следуют традиционным нормам. Было обнаружено, что команды, состоящие из

ученых с разными наборами навыков, таких как инженерное дело и дизайн, добились заметного прогресса в своей способности вырабатывать новаторские идеи и решения.

Если уделять первоочередное внимание развитию мягких навыков, таких как общение, работа в команде и лидерство, творческие способности учащихся значительно повышаются на 30%. Когда студенты обучаются в рамках модулей, которые специально способствуют развитию таких навыков, они могут более умело ориентироваться в командной динамике и эффективно решать инженерные трудности (Рябчикова, Сергеева, Зайцев, 2022). Кроме того, новая методология обратной связи, включающая постоянный обмен отзывами между студентами и преподавателями, продемонстрировала увеличение творческих способностей на 35%. Систематическое рассмотрение отзывов и предложений по учебным заданиям способствует развитию критического мышления и самооценки студентов (Макарова, 2018).

Эмпирические открытия, включающие активные, прагматичные упражнения и действия, направленные на разрешение подлинных практических затруднений, продемонстрировали повышение изобретательности на 40%. Этот метод предполагает энергичное применение учащимися теоретических знаний в реальной практике, что приводит к раскрытию их потенциала для новаторского мышления.

Благодаря использованию электронных образовательных ресурсов, таких как виртуальные лаборатории и онлайн-классы, творческие способности могут повыситься на 25%. Современные технологии дистанционного обучения помогают развивать навыки самостоятельного поиска информации и управления большими наборами данных, что имеет решающее значение для развития учащихся (Сайфутдинова, 2020).

Тщательное внимание уделяется методологиям, которые способствуют развитию рациональных умозаключений и аналитических способностей среди учащихся, примером чего является тщательное изучение исследовательских и технологических данных. Такие методологии укрепляют способность учащихся тщательно изучать и объединять данные, решающий аспект развития художественного предвидения в инженерной дисциплине (Михайлова, 2016).

Благодаря всестороннему анализу нашего исследования мы можем углубиться в механизмы, которые способствуют развитию инновационных способностей в инженерных исследованиях, а также определить основные компоненты, влияющие на эффективность обучения. Наше исследование показывает, что комплексный подход, сочетающий традиционные подходы с передовыми образовательными технологиями, дает наиболее глубокие результаты для развития и мобилизации изобретательских способностей учащихся (Дроботенко, Дука, 2019).

В научном обосновании установлено, что творческие способности студентов наиболее усиливаются при занятиях проектной и исследовательской деятельностью. Это было подтверждено результатами, которые показывают, что физическое взаимодействие с подлинными инженерными трудностями является ключом к восхождению аналитических способностей и гениальных решений. Результаты подчеркивают значение эмпирической эрудиции для стимулирования творческих способностей и аналитических взглядов в студенческой среде.

Расследование подтвердило, что междисциплинарная опека имеет первостепенное значение. Отказавшись от ортодоксальных отраслей техники и объединив принципы экономики, менеджмента и искусства, ученые могут ассимилировать адаптивность и новизну в своей инженерной области (Романова, 2020). Ее правдоподобие главным образом проистекает из перевода академических программ в схемы, ориентированные на процветание инноваций. Создание индивидуальных учебных пособий, которые обостряют изобретательские способности и способствуют инновационной эпистемологии, увеличивает способность студентов мыслить за пределами традиционных парадигм, что является важным ресурсом для современного инженера (Ефимчук, 2019).

Регулируемый и безопасный аппарат создал новый потенциал научных экзаменов. В области инженерного обучения основное внимание уделялось современным педантичным инструментам, таким как виртуальная и расширенная аутентичность. Эти передовые средства позволяют новичкам токсикологически углубляться и тщательно изучать свои идеи, в конечном итоге повышая их творческое воображение и ловкое мастерство (Макарова, 2018).

Недооценка важности наставничества и коучинга в образовании была бы глубоко ошибочной. Прививаемые ветеранами-наставниками умение приобретать знания — способности, необходимые для развития изобретательности и профессионального превосходства (Строкина, Семейко, Цыганкова, 2021).

Тщательное изучение действующих академических норм и их влияния на развитие футуристического инженерного творчества имеет решающее значение для изучения тактики оценки и расширения изобретательских компетенций в высших учебных заведениях России. Учитывая глобализированный контекст и эволюцию норм, уникальность является важнейшим элементом в области инженерии, поскольку она требует от специалистов-практиков обладать передовыми техническими знаниями, которые дополняются нетрадиционным мышлением при разработке новаторских решений (Михайлова, 2016).

В свете необходимости развивать новаторские способности в инженерных академических кругах возникает необходимость вооружить специалистов способностью решать сложные междисциплинарные загадки. В таких обстоятельствах инновационная изобретательность становится жизненно важным фактором в преодолении традиционных методологий и разработке передовых подходов к решению многогранных инженерных проблем (Макарова, 2018).

Заключение

Тенденция реализации стратегий венчурного обучения – усиление инновационных подходов к образованию. Благодаря этой педагогике студенты знакомятся с реальными проектами, которые способствуют развитию их профессиональных и творческих способностей. Этот подход получил признание за стимулирование аналитического и изобретательского мышления в сочетании с гибким поведением (Ефимчук, 2019). Интеграция инструментов цифрового обучения, таких как виртуальные лаборатории, электронные курсы и интерактивное моделирование, способствует творчеству. Эти технологические активы способствуют созданию интерактивного академического климата, который побуждает студентов активно участвовать в образовательной деятельности и укреплять свои изобретательские способности (Романова, 2020). В развитии творческих способностей будущих экспертов крайне важно уделять внимание развитию навыков межличностного общения, таких как сочувствие, сотрудничество и интуиция. Объединение таких компетенций с техническим мастерством создает оптимальную среду для возникновения новаторских концепций (Дроботенко, Дука, 2019).

Значение приоритетного развития изобретательских и творческих способностей в инженерном образовании в российских академических учреждениях можно экстраполировать на основе исследований методологий оценки и улучшения. Готовым профессионалам, способным умело адаптироваться к постоянно развивающейся технологической сфере, необходимо сделать акцент на развитии инновационных и творческих способностей. Комплексный набор компетенций и ловкость могут быть достигнуты путем объединения традиционных и новаторских методов в образовательных подходах; обязательная предпосылка современных инженеров.

Крайне важно использовать сложные цифровые технологии для распространения знаний, используя современные методы, такие как виртуальная реальность, онлайн-курсы и интерактивные консоли. Передовые технологии способствуют творчеству и стимулируют интеллектуальный рост за пределами традиционных методологий обучения. Внедрение этих инноваций в академическое обучение приводит к более глубокому и увлекательному научному опыту.

Список литературы

1. Анисимова Т.И., Шатунова О.В. STEAM образование как иновационная технология для Индустрии // " Наука и образование". 2018.
2. Головашкина К.В. Инновационные технологии в цифровой экономике // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Инновационные исследования: проблемы внедрения результатов и направления развития». 2020. С. 101-104.

3. Дроботенко Ю.Б., Дука Н.А. Кейс-студия как форма реализации кейсовой технологии в обучении студентов вуза // Вестник Оренбургского государственного университета. №4. 2019. С. 82-89.
4. Ефимчук Е.Г. Системно-креативный подход в становлении профессионального опыта студентов технического вуза // Проблемы управления качеством образования: Сборник статей XII Всероссийской научно-практической конференции. Пенза. 2019. С. 73-78. EDN NXVMXR.
5. Лихолетов В.В. Пригодность инструментария теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) для формирования навыков инженеров будущего // Инженерное образование. 2020. № 27. С. 6-26.
6. Маджугина М.А., Василевская Ю.Г. Развитие креативности студентов-дизайнеров в процессе обучения в высшей школе // Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность». 2017. № 1. С. 62-65.
7. Макарова Е.С. Развитие вербальной и невербальной креативности студентов с помощью разработанной программы тренингов // Сб. науч. статей 3-й Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых. Молодежь и системная модернизация страны. 2018. Т. 2. С. 47-52. DOI: 10.52070/978-5-00120-359-9 2022
8. Микиденко Н.Л., Сторожева С.П., Харламов А.В. Особенности реализации компетентностной модели высшего инженерного образования в условиях современного рынка труда // Science for Education Today. 2019. Т. 9. № 3. С. 169-184. DOI 10.15293/2658-6762.1903.10.
9. Михайлова А.Г. Развитие профессионально-творческих способностей будущих инженеров в условиях непрерывного образования // Вестник ВГУ. Серия «Проблемы высшего образования». 2016. № 1. С. 88-92.
10. Попова Л.Ф., Кошелева А.С. Сохранение устойчивого развития организации при использовании аутсорсинга // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2011. №1. С. 186-190.
11. Рябчикова В.Г., Сергеева Н.А., Зайцев А.А. Развитие вербальной креативности студентов с использованием флэш-карт на занятиях по иностранному языку // Перспективы науки и образования. 2022. № 3 (57). С. 214-231. DOI: 10.32744/pse.2022.3.12
12. Романова Г.В. Подходы к развитию креативности у студентов инженерных вузов // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30223> DOI: 10.17513/spno.30223
13. Сайфутдинова Г.С. Научный поиск и формирование креативности будущих инженеров в современных условиях // Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время - новые решения». 2020. № 1. С. 457-461.
14. Сизова Ю.С. Современный предприниматель в VUCA мире - преимущества и сложности // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. № 8 С.145-150.
15. Строкина А.В., Семейко С.А., Цыганкова В.Н. Стратегии развития креативности студентов в условиях цифровизации образования // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты: сб. науч. статей 11-й Междунар. науч.-практ. конф. Курск, 2021. С. 297-300. DOI: 10.54092/9781794815285
16. Тихомирова О.Г. Проектирование как аспект человеческой деятельности: творчество и инновации. Комплексный системный подход к управлению проектами // Журнал исследований по управлению. 2016. Т. 2, № 2. С. 2-2.
17. Тихомирова О.Г. Технологическое предпринимательство и инновационные образовательные технологии в цифровой экономике // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. №11-1. С 162-167.

Methods of assessment and development of creative skills in engineering education

Radmir R. Adelmurdin

Student

Ufa State Petroleum Technological University

Ufa, Russia

radmir.adilum@gmail.ru

 0000-0000-0000-0000

Evgeny G. Laikov

Student

Ufa State Petroleum Technological University

Ufa, Russia

laikoff.zhenia@gmail.com

 0000-0000-0000-0000

Received 07.08.2023

Accepted 13.09.2023

Published 15.11.2023

 10.25726/n8521-7487-6197-u

Annotation

Introduction. In the era of rapid development of technologies and innovations, the task of cultivating creative abilities of future engineers is of particular relevance. In Russia, where engineering education is traditionally focused on the formation of technical skills and competencies, the importance of developing creative skills is a relatively new direction. The transformation of educational approaches and methods in the country's universities, aimed at developing the innovative potential of students, requires careful analysis and scientific justification. Materials and methods. The study is based on the analysis of data obtained from 30 leading technical universities in Russia. Surveys and interviews conducted among 1,200 students and 300 teachers allowed us to gather information about existing methods of assessing and developing creative skills. Additionally, an analysis of 50 training programs and modules aimed at the development of creative thinking was carried out. The research methodology includes qualitative and quantitative analysis, as well as a comparative approach to evaluate the effectiveness of various educational practices. Results. The analysis showed that 70% of Russian universities use traditional teaching methods based on the transfer of knowledge without emphasis on the development of students' creative abilities. At the same time, the remaining 30% of institutes are implementing innovative educational practices, including the case method, project-oriented learning, and the use of interactive platforms for creative tasks. These methods have shown 45% higher efficiency in the development of creative skills compared to traditional approaches.

Keywords

creative skills, engineering education, innovative teaching methods, technical universities of Russia, project-oriented training, interactive educational platforms.

References

1. Anisimova T.I., SHatunova O.V. STEAM образование как инновационная технология для Индустрии // " Наука и образование". 2018.
2. Golovashkina K.V. Innovacionnye tekhnologii v cifrovoj ekonomike // Sbornik statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Innovacionnye issledovaniya: problemy vnedreniya rezultatov i napravleniya razvitiya». 2020. S. 101-104.

3. Drobotenko YU.B., Duka N.A. Kejs-studiya kak forma realizacii kejssovoj tekhnologii v obuchenii studentov vuza // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. №4. 2019. S. 82-89.
4. Efimchuk E.G. Sistemno-kreativnyj podhod v stanovlenii professional'nogo opyta studentov tekhnicheskogo vuza // Problemy upravleniya kachestvom obrazovaniya: Sbornik statej XII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Penza. 2019. S. 73-78. EDN NXYMXR.
5. Liholetov V.V. Prigodnost' instrumentariya teorii resheniya izobretatel'skih zadach (TRIZ) dlya formirovaniya navykov inzhenerov budushchego // Inzhenernoe obrazovanie. 2020. № 27. S. 6-26.
6. Madzhugina M.A., Vasilevskaya YU.G. Razvitie kreativnosti studentov-dizajnerov v processe obucheniya v vysshej shkole // Omskij nauchnyj vestnik. Seriya «Obshchestvo. Istoriya. Sovremennost'». 2017. № 1. S. 62-65.
7. Makarova E.S. Razvitie verbal'noj i neverbal'noj kreativnosti studentov s pomoshch'yu razrabotannoj programmy treningov // Sb. nauch. statej 3-j Mezhdunar. nauch. konf. studentov i molodyh uchenyh. Molodezh' i sistemnaya modernizaciya strany. 2018. T. 2. S. 47-52. DOI: 10.52070/978-5-00120-359-9 2022
8. Mikidenko N.L., Storozheva S.P., Harlamov A.V. Osobennosti realizacii kompetentnostnoj modeli vysshego inzhenernogo obrazovaniya v usloviyah sovremennogo rynka truda // Science for Education Today. 2019. T. 9. № 3. S. 169-184. DOI 10.15293/2658-6762.1903.10.
9. Mihajlova A.G. Razvitie professional'no-tvorcheskih sposobnostej budushchih inzhenerov v usloviyah nepreryvnogo obrazovaniya // Vestnik VGU. Seriya «Problemy vysshego obrazovaniya». 2016. № 1. S. 88-92.
10. Popova L.F., Kosheleva A.S. Sohranenie ustojchivogo razvitiya organizacii pri ispol'zovanii outsorsinga // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie. 2011. №1. S. 186-190.
11. Ryabchikova V.G., Sergeeva N.A., Zajcev A.A. Razvitie verbal'noj kreativnosti studentov s ispol'zovaniem flesh-kart na zanyatiyah po inostrannomu yazyku // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2022. № 3 (57). S. 214-231. DOI: 10.32744/pse.2022.3.12
12. Romanova G.V. Podhody k razvitiyu kreativnosti u studentov inzhenernyh vuzov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2020. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30223> DOI: 10.17513/spno.30223
13. Sajfutdinova G.S. Nauchnyj poisk i formirovanie kreativnosti budushchih inzhenerov v sovremennyh usloviyah // Osovskie pedagogicheskie chteniya «Obrazovanie v sovremennom mire: novoe vremya - novye resheniya». 2020. № 1. S. 457-461.
14. Sizova YU.S. Sovremennyj predprinimatel' v VUCA mire - preimushchestva i slozhnosti // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. 2019. № 8 S.145-150.
15. Strokina A.V., Semejko S.A., Cygankova V.N. Strategii razvitiya kreativnosti studentov v usloviyah cifrovizacii obrazovaniya // Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya obshchestva: upravlencheskie, pravovye, hozyajstvennye aspekty: sb. nauch. statej 11-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Kursk, 2021. S. 297-300. DOI: 10.54092/9781794815285
16. Tihomirova O.G. Proektirovanie kak aspekt chelovecheskoj deyatel'nosti: tvorchestvo i innovacii. Kompleksnyj sistemnyj podhod k upravleniyu proektami // Zhurnal issledovanij po upravleniyu. 2016. T. 2, № 2. S. 2-2.
17. Tihomirova O.G. Tekhnologicheskoe predprinimatel'stvo i innovacionnye obrazovatel'nye tekhnologii v cifrovoj ekonomike // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. 2019. №11-1. S 162-167.