

Вопросы инженерного образования Issues of engineering education

Научная статья
УДК 378.44 + 811.112.2
DOI: 10.14529/ped230107

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MOODLE

Л.Н. Овинова[✉], ovinovaln@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9381-549X>
Е.Г. Шрайбер, shraibereg@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7030-4120>
А.М. Маркус, markusam@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4200-4344>
Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. В статье изучается проблема развития креативности будущих инженеров, способных работать в сложных высокотехнологичных реалиях. Творческие навыки как способность использовать воображение для генерирования новых идей являются фундаментальной основой для инженеров. Целью статьи является разработка педагогической технологии развития креативности студентов инженерных специальностей в образовательном процессе вуза с помощью информационно-образовательной платформы Moodle. В качестве методологических оснований выбраны гумано-ориентированная системно-синергетическая методология и системно-информационный подход, позволяющие рассматривать данную технологию как систему сбора, хранения и передачи образовательного контента в учебном процессе вуза с опорой на гуманизм в достижении системно-синергетической общности участников образовательного процесса. Результатом исследования является педагогическая технология развития креативности студентов инженерных специальностей, обладающая такими признаками, как целостность, системность, этапность, ориентированность на результат. Авторы оценивают эффективность применения технологии развития креативности будущих инженеров с использованием Moodle посредством сравнительного анализа результатов поэтапного мониторинга, отражающих повышение уровня креативности студентов. В исследовании приняло участие 96 студентов бакалавров инженерного профиля ЮУрГУ. Данная технология может быть использована в образовательном процессе вуза для совершенствования других гибких навыков.

Ключевые слова: развитие креативности, педагогическая технология, студенты инженерных специальностей, информационно-образовательная платформа Moodle

Для цитирования: Овинова Л.Н., Шрайбер Е.Г., Маркус А.М. Технология развития креативности будущих инженеров с использованием Moodle // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2023. Т. 15, № 1. С. 67–81. DOI: 10.14529/ped230107

Original article
DOI: 10.14529/ped230107

TECHNOLOGY FOR DEVELOPING THE CREATIVITY OF FUTURE ENGINEERS USING MOODLE

L.N. Ovinova[✉], ovinovaln@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9381-549X>
E.G. Shraiber, shraibereg@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7030-4120>
A.M. Markus, markusam@susu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4200-4344>
South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Abstract. The article investigates the problem to develop creativity of future engineers capable of working in complex high-tech conditions. Creative skills as the ability to use imagination to generate new ideas are the fundamental ones for engineers. The aim of the article is to offer a pedagogical technology

to develop creativity of engineering students at university using Moodle learning platform. The human-centered system-synergetic methodology and system-information approaches were chosen as the methodological bases. These approaches enable to consider this technology as a system for collecting, storing and transferring educational content at university with the support of humanism in achieving system-synergetic community of education process participants. The authors offer a pedagogical technology to develop creativity of students of engineering specialties characterized by integrity, consistency, phasing, and focus on results. The authors evaluated the effectiveness of applying the technology for developing the creativity of future engineers using the comparative analysis of the results of a stage-by-stage monitoring that showed an increase in the level of creativity of students. 96 engineering bachelor students from South Ural State University took part in the study. This technology can be used in the educational process of the university to improve other soft skills.

Keywords: creativity development, pedagogical technology, engineering students, Moodle information and education platform

For citation: Ovinova L.N., Shraiber E.G., Markus A.M. Technology for developing the creativity of future engineers using Moodle. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences*. 2023;15(1):67–81. (In Russ.) DOI: 10.14529/ped230107

Введение

Профессия инженера связана как с созданием новых идей и продуктов, так и с поиском улучшенных способов поддержания и использования того, что у нас уже есть. Задачи, стоящие перед современным выпускником инженерного факультета, огромны и требуют эффективного креативного мышления. Чтобы создавать перспективные проекты, инженеры должны мыслить инновационно. Это требование так же старо, как и сама инженерия. Чтобы внедрять инновации, нужно обладать творческим воображением.

Актуальность развития креативности как одного из топ-навыков профессий будущего декларируется в программных документах различного уровня. Международная организация труда определяет креативность как один из основных навыков, необходимых в современной жизни, и подчеркивает необходимость развития креативности как части ее интеграции в процесс академического образования и профессиональной подготовки [33]. Статья 77 Закона Российской Федерации провозглашает осуществление выявления и поддержки лиц, проявивших выдающиеся способности, а также оказание содействия в получении такими лицами образования [29].

Актуальность проблемы развития креативности будущих инженеров обусловлена углубляющимися процессами информатизации и широким внедрением информационных технологий в сферу образования. По мнению В.А. Барышевой, современное информационное пространство, коммуникационные технологии предоставляют уникальные и равные для всех возможности доступа к информаци-

онным ресурсам, свободу выбора, преобразований, являются в полном смысле «креативной средой» и позволяют активизировать творческий потенциал, реализовать потребность личности в творчестве [5]. В период карантинных мероприятий, обусловленных пандемией коронавируса, использование информационных технологий для реализации образовательного процесса в дистанционном формате с целью развития креативности доказало свою незаменимость и состоятельность.

В данной статье обобщается опыт использования педагогической технологии с применением информационно-образовательной платформы Moodle для развития креативности будущих инженеров в Южно-Уральском государственном университете.

Обзор литературы

Российскими учеными отмечается, что вопрос развития творческого потенциала студентов остается на сегодняшний день одной из актуальных проблем в психолого-педагогической науке и практике [28].

В своих работах исследователи подробно анализируют понятия «креативность», «творческое мышление», «творческие способности» [11, 17].

Проведенный В.А. Куриной [16] сопоставительный анализ зарубежных и отечественных публикаций показывает многоаспектность исследования феномена креативности, его изучение с философской, психологической и педагогической точек зрения.

Понятие «креативность» в современной науке трактуется как многомерное и многоаспектное. В широком смысле – это самостоятельный феномен, который представляет со-

бой единую целостную систему и функционирует во всех сферах жизни человека как креативный процесс, креативный продукт – результат творческого процесса и свойства (качества) личности креативного типа.

В рамках нашего исследования креативность определяется как общая универсальная способность к творчеству, в той или иной степени свойственная каждому человеку. Креативность формируется и проявляется в деятельности. Креативная среда в этом случае выступает условием реализации творческих потенциалов человека [12].

Феномен развития творческого потенциала личности рассматривается исследователями с позиций различных научных подходов: акмеологического [21], личностно-деятельностного [24], мультифакторного [4], компетентностного [18].

В своих научных изысканиях ученые изучают условия развития креативности студентов как в образовательном процессе университета [28, 31], так и в процессе самостоятельной работы [1, 8, 24], изучают взаимосвязи креативности студентов и их эмоционального благополучия в период вынужденного дистанционного обучения [6].

Учеными предлагаются модели, методики и технологии развития творческого мышления и креативности студентов на примере изучения конкретных учебных дисциплин [11, 15, 23, 34] в процессе проектной деятельности [7].

Ряд современных исследований посвящены изучению специфики креативности студентов и уровней ее развития [28]; рассмотрению индикаторов креативности [11]; анализу уровней, критериев и показателей формирования креативности студентов [19, 25].

В работах ученых можно найти подробное описание использования классических методик диагностики, направленных на изучение отдельных компонентов креативности, их модификации, а также авторских разработок [4, 20].

С особым интересом нами были изучены работы, посвященные развитию креативности у будущих инженеров [18, 24, 25]. Авторы одного из исследований, посвященного развитию творческого потенциала будущих инженеров, полагают, что задача современного инженера – тщательно исследовать имеющиеся данные и генерировать новые решения конкретных инженерных задач или принципиально новые инженерные продукты [2].

В данном контексте нам близка трактовка креативности как способности превзойти традиционные идеи, правила, шаблоны, взаимосвязи и создать значимые новые идеи, формы, методы, интерпретации и т. д. [24].

Исходя из определения А.Г. Грецова [9], считаем, что креативность – это интегративное свойство личности, включающее в себя особенности интеллекта, мышления, качества личности, которое проявляется в способности продуктивно действовать в ситуациях новизны и неопределенности, при недостатке информации и времени, а также в способности создавать что-либо обладающее новизной и оригинальностью.

Ученые предлагают конкретные стратегии, которые могут быть применены для развития креативности в инженерном образовании:

1) инструментальная – освоение различных методов генерации идей без активного использования информационных технологий;

2) проектная – реализация идей в рамках как отдельных заданий, так выпускных работ, расширение знаний в рамках одной дисциплины;

3) интеграционная – реализует межпроектное взаимодействие, обсуждение междисциплинарных проблем, развитие навыков в смежных отраслях с использованием интернет-платформ [27];

4) использование инструментов мышления [35];

5) создание учебной среды, способствующей творчеству [14];

6) обучение путем решения проблем [37] и др.

Исследуя факторы, препятствующие развитию креативности студентов, ученые выделяют: отсутствие активных методов и форм учебной деятельности и работа по устаревшим методикам, не направленным на подготовку к творческой деятельности [23], низкий уровень креативности преподавателей [34], отмечают необходимость трансформации методов обучения и технологий в вузах, применения активных методов обучения и технологий, развивающих познавательную, коммуникативную и личностную активность современных студентов [8].

В последние годы появились научные изыскания, посвященные возможности развития креативности студентов с помощью цифровых технологий в условиях дистанционного образования [3, 13, 14], что вызвано не только

переходом к цифровизации образовательного процесса в вузах, но и объективными условиями, политико-экономической ситуацией в мире.

Проанализировав современные научные труды по основным вопросам нашего исследования, мы пришли к выводу, что, несмотря на актуальность, проблеме развития креативности студентов инженерных специальностей с помощью информационно-образовательной платформы Moodle посвящено мало работ. Этот аспект рассматривается недостаточно, остается на периферии научного интереса. Проведенное нами исследование нацелено на заполнение данного пробела и на разработку технологии развития креативности студентов инженерных специальностей.

Цель исследования – разработать технологию развития креативности студентов инженерных специальностей в образовательном процессе вуза с помощью информационно-образовательной платформы Moodle.

Задачи исследования:

- изучить понятие креативности и креативных навыков;
- обосновать актуальность развития данных навыков у инженеров;
- изучить возможности информационно-образовательной технологии Moodle с учетом поставленной цели (развитие или совершенствование креативных навыков);
- разработать технологию развития креативных навыков у будущих инженеров на основе системно-информационного подхода, адаптивную под Moodle;
- проверить эффективность информационно-образовательной технологии Moodle с целью развития креативности будущих инженеров экспериментально.

Методы и материалы

В ходе нашего исследования мы опирались на следующие методологические основания, теоретические и практические методы: гуманно-ориентированная системно-синергетическая методология Г.Н. Серикова, системно-информационный подход, анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования, анонимное анкетирование, педагогический эксперимент.

Понятие «система» тесно связано с понятиями целостности, элемента, подсистемы, связи, отношения, структуры. Для системы характерно наличие связей и отношений между образующими её элементами, неразрывное

единство со средой, во взаимоотношениях с которой система проявляет свою целостность. «Информация» в словарях определяется как одно из наиболее общих понятий науки, обозначающее некоторые сведения, совокупность каких-либо данных, знаний и т. п. «Подход» как комплекс структур и механизмов в познании и практике определяет направленность научного исследования. Семантическим ядром системно-информационного подхода будут являться две категории – система и информация, фиксирующие соответственно две стороны действительности, с которых и ведется изучение явления: системность и информационность. Следовательно, системно-информационный подход направлен на изучение системы с точки зрения передачи, получения, хранения и обработки данных внутри системы и ее взаимодействия со средой.

В нашем исследовании данный подход предоставляет возможность для исследования информационно-образовательной платформы Moodle как системы для восприятия, хранения, переработки и передачи информации. Возможность рассматривать систему как устройство для хранения и передачи информации позволяет, в свою очередь, исследовать ее через подсистемы, воспринимающие, передающие и обрабатывающие информацию, в соответствии с их функциями в общем процессе. В качестве подсистем мы рассматриваем отобранные инструменты (ресурсы или элементы курса) информационно-образовательной платформы Moodle, а информацию – как образовательный контент, созданный и направленный на развитие креативных навыков у студентов-инженеров, в форме комплекса специальных упражнений.

С другой стороны, системно-информационный подход позволяет рассмотреть комплекс упражнений и заданий как систему, компоненты которой при определенном взаимодействии направлены на достижение поставленной педагогической цели, усиливая и дополняя конечный результат – совершенствование креативных навыков у будущих инженеров.

Таким образом, системно-информационный подход позволяет рассмотреть особенности циркуляции информации в педагогических системах, оценить степень информационной насыщенности, охарактеризовать механизмы получения и передачи информации, значимой для достижения запланированных результатов [30].

Положения гуманно-ориентированной системно-синергетической методологии предполагают опору на гуманизм в достижении системно-синергетической общности и содействии становлению антропосинергизма (гармоничного сосуществования и взаимодействия) участников образовательного процесса. Принцип гуманизма ориентирует на проявление гуманного отношения педагогов к проведению исследований, к выбору инструментария исследований, к апробации педагогических средств и участию в педагогических процедурах. Также принцип гуманизма призван нацеливать исследователей на поиск гуманно-ориентированных педагогических решений, моделей, технологий, средств, условий и т. д. Кроме того, принцип гуманизма является основанием для выдвижения человека на передний план и провозглашения ценности каждого человека как «уникального явления, сочетающего в себе природоопределенную специфику, социально обусловленную общность и индивидуальную духовность» [26].

В анкетировании и эксперименте приняли участие 96 студентов-бакалавров 2-го курса инженерного профиля ЮУрГУ. Для определения уровня развития креативности будущих инженеров авторами была предложена анкета “How creative are you?” [22]. Студентам предлагалось ответить на 16 вопросов. Каждый вопрос предполагал 5 вариантов ответа (по шкале Лайкерта).

Эксперимент. Экспериментальная часть исследования по развитию креативности студентов инженерных направлений была организована в четырех учебных группах Политехнического института Южно-Уральского государственного университета с февраля 2021 по июнь 2021 года. В эксперименте принимали участие 96 студентов (экспериментальная группа) второго курса Автотранспортного, Механико-технологического и Metallургического факультетов. Три учебные группы участвовали в эксперименте с использованием системы заданий по развитию креативных навыков посредством информационно-образовательной платформы Moodle. Одна учебная группа (27 человек тех же факультетов) была контрольной, образовательный процесс в ней реализовался традиционно, без применения системы заданий по развитию креативных навыков посредством информационно-образовательной платформы Moodle.

На этапе констатирующего эксперимента было проведено анонимное анкетирование для определения уровня развития креативных навыков у студентов инженерных направлений. Студентам было необходимо ответить на вопросы анкеты “How creative are you?” [32], выбрав один из предложенных вариантов ответа. Вопросы анкеты направлены на выявление у студентов способности находить новые, свежие, оригинальные решения проблем, а также открывать необычные возможности обычных вещей.

Тест предусматривает разделение результатов на три уровня: низкий, средний и высокий. На низком уровне (16–36 баллов) студенты не уверены в своих способностях, возможно от того, что были лишены шанса проявить свой творческий дар. Средний уровень (37–58 баллов) говорит о том, что студенты находятся в процессе работы над собой и своими креативными способностями, которые им надо помочь развить, указав направление и перспективу. На высоком уровне (59–80 баллов) креативные способности студента являются его сильной чертой. Творческий талант и инновационное мышление таких студентов могут способствовать совершенствованию креативных навыков у самих себя, а также развитию подобных у сокурсников, раскрыв их собственный творческий потенциал.

На основании результатов констатирующего эксперимента была получена информация относительно уровня развития креативности студентов, принимающих участие в эксперименте.

Второй этап эксперимента заключался в применении информационно-образовательной платформы Moodle в курсе иностранного языка для специальных целей для повышения уровня развития креативности у будущих инженеров.

Выбор информационно-образовательной платформы Moodle в качестве инструмента развития креативности студентов инженерных специальностей был обусловлен объективными обстоятельствами: дистанционный режим учебных занятий в связи с карантинными мероприятиями в период пандемии Ковид-19, материально-технические возможности ЮУрГУ для организации онлайн-занятий и материально-технические возможности студентов (наличие компьютеров и смартфонов).

Обращение к информационно-образова-

тельной платформе Moodle связано с ее характеристиками:

- удобство – простой и понятный интерфейс, знакомый многим студентам и преподавателям, стабильность функционирования;
- доступность – учебные материалы круглосуточно доступны всем пользователям. В любой момент студенты могут зайти в базу знаний и найти нужный текст, задание, видео или аудиозапись и т. д.;
- многофункциональность – разнообразие технических инструментов системы позволяет активно использовать неограниченные ресурсы данной информационной технологии;
- универсальность – можно использовать данную технологию для различных видов речевой деятельности и форм работы, развивая определенные навыки и умения в рамках и практических занятий, и лекций, и самостоятельной работы, и тестирования;
- оперативная управляемость (management) – позволяет быстро менять или добавлять не только инструменты взаимодействия между студентами и преподавателями, но и содержание контента (учебные материалы, формы и методы работы), быстро отвечать на вопросы студентов и проверять письменные задания;
- возможность мониторинга – отслеживает успеваемость учеников, ведет статистику успеваемости, составляет отчеты для преподавателей.

Третий этап экспериментальной работы – анализ и обработка полученных результатов. После проведения формирующего эксперимента, который продолжался в течение учебного семестра, было проведено повторное анкетирование с целью выявления изменений в уровне развития креативности студентов инженерных специальностей.

Результаты

После выявления проблемы и изучения теории и практики развития креативности студентов инженерных специальностей, нами была выдвинута гипотеза о том, что разработка технологии развития креативных навыков студентов в вузе с применением информационно-образовательной платформы Moodle в образовательном процессе университета будет способствовать развитию креативности студентов инженерных специальностей.

По мнению исследователей [5, 9], креативность управляема и развиваема, ее можно

тренировать. Таким образом, мы предположили, что креативность как способность личности (и специалиста в том числе) использовать воображение для генерирования новых идей можно развивать при помощи разработанной технологии через систему специально заданных, встроенных в Moodle. Задания могут быть легко внедрены в любой курс иностранного языка для специальных целей для студентов-бакалавров второго курса инженерных специальностей: металлургов, машиностроителей, инженеров автомобильного транспорта, инженеров-конструкторов и т. д.

Информационно-образовательная платформы Moodle посредством широкого диапазона технических инструментов позволяет загружать различные типы заданий, направленные на развитие креативности студентов инженерных специальностей. Данные задания можно адаптировать под конкретную педагогическую задачу и загружать в Moodle различными способами, используя такие инструменты, как «Форум», «Анкетный опрос», «Видеоконференция», «Гиперссылка», «Задание», «Пояснение», «Страница», «Файл», «Объявления» и другие. Все зависит от цели задания, поставленной преподавателем, от типа задания, от результата, т. е. формы предполагаемого ответа обучающегося.

В режимах дистанционного, гибридного обучения Moodle является удобным конструктором, набор инструментов которого можно использовать для выполнения различных педагогических задач. Каждый из разработанных преподавателями кафедры иностранных языков ЮУрГУ электронных курсов в Moodle состоит из тем, которые наполняются определенным контентом. Темы выполняют роль разграничительных этапов, и с их помощью можно создать гибкую траекторию обучения.

У сервиса есть мобильное приложение Moodle Mobile. В нем можно выполнять задания, общаться с другими пользователями и создавать Wiki-статьи. Мобильная версия также позволяет скачивать задания для прохождения в офлайн-режиме.

Технология развития креативных навыков будущих инженеров. Технология развития креативных навыков будущих инженеров представляет собой систему взаимосвязанных элементов: цель, содержание, методы и формы, оценка результатов.

Целью педагогической технологии является развитие креативных навыков будущих

инженеров в образовательном процессе вуза на занятиях по иностранному языку с использованием информационно-образовательной платформы Moodle.

Содержание технологии представляет собой систему заданий на развитие различных составляющих креативности личности студентов инженерных специальностей – быстрота реакции, активность, воображение, толерантность к неопределенности, способность порождать новое и оригинальное. Система заданий, наиболее эффективно реализуемая в смешанном формате обучения (blended learning), имеет трехкомпонентную структуру:

- задания для работы с базовым контентом курса (развитие навыков аудирования, чтения, говорения, письма), дополненные заданиями, развивающими дивергентное (творческое) мышление;
- специальные дополнительные упражнения, направленные на развитие креативности;
- ТРИЗы (теория решения изобретательских задач).

Особенно важно при разработке заданий на развитие креативности учитывать специфику образовательного контента той или иной инженерной специальности, что делает задания более интересными для обучающихся, повышая мотивацию к обучению иностранного языка и развитию творческих способностей.

Учитывая вызовы времени, все задания можно частично или полностью разместить в Moodle, что позволит студентам выполнить их самостоятельно в удобное для них время, а преподавателям отследить время, затраченное на выполнение заданий. Кроме того, задания, составляющие содержательную часть технологии, направленной на развитие креативности студентов инженерных специальностей с использованием информационно-образовательной технологии Moodle, характеризуются следующими особенностями:

- гибкость (можно изменять последовательность заданий при выполнении, варьировать их количество; не зависят от возраста обучающихся и их психологических особенностей);
- отсутствие инструкций по выполнению заданий;
- универсальность (можно использовать для любых направлений инженерного профиля);
- профориентированность (можно адаптировать под особенности изучаемой специальности и ТРИЗы);

- направленность на результат (создание нового и оригинального).

Методы и формы технологии обусловлены применением смешанного формата обучения (blended learning), состоящим из традиционных занятий в аудитории (5 часов в неделю) и дополнительных часов на самостоятельную работу на платформе Moodle.

Согласно авторской методике, система упражнений на развитие креативных навыков реализуется в три этапа. На первом этапе студенты работают вместе с преподавателем на занятиях с материалами, содержащимися в учебниках и учебных пособиях по иностранному языку для специальных целей, т.е. с профессионально-ориентированным контентом. В традиционных учебниках по иностранному языку есть обязательные разделы, состоящие из текстов, аудиофайлов, разных видов упражнений и заданий, направленных на развитие основных видов речевой деятельности (говорение, аудирование, чтение и письмо). Задача преподавателя на этом этапе заключается в том, чтобы отбирать, дополнять и использовать такие типы и виды упражнений и заданий из базового контента учебника, которые помогают запустить процесс развития креативных навыков у студентов. Другими словами, на занятиях в работе со студентами над развитием креативности с применением информационно-образовательной платформы Moodle происходит смещение фокуса на задания, предполагающие выбор, оригинальность и нестандартность.

Примеры заданий для развития навыков креативности студентов при работе с базовым контентом учебника на первом этапе:

- закончить предложение;
- предложить свой вариант ответа;
- угадать, о чем будет идти речь в тексте/треке;
- придумать/спрогнозировать концовку истории (при чтении текста, прослушивании аудиозаписи или просмотра видеосюжета);
- выбрать из множества вариантов несколько, обосновав выбор;
- заполнить пропуски без выбора слов.

Эти же задания можно на первом этапе частично выполнять в качестве домашнего задания на платформе Moodle через элемент «Форум», «Опрос» или «Задание» с последующим обсуждением результатов на паре. Важно обращать внимание студентов на то,

зачем выполняются такие задания и на что они направлены.

На втором этапе, продолжая работу по развитию креативных навыков по учебнику и выполняя определенные типы упражнений, преподаватель постепенно вводит задания, не связанные с содержанием учебника. Выполнение новых упражнений расширяет диапазон применяемых методов и приемов, направленных на дальнейшее развитие креативных навыков студентов, как на занятиях по иностранному языку в аудитории, так и самостоятельно, используя Moodle. Задания можно представлять студентам в начале занятия в качестве речевой разминки или в процессе аудиторного занятия как, например, метод мозгового штурма в купе с заданиями из учебника или как отдельное задание, методически грамотно выстраивая сценарий занятия.

Примеры заданий для работы над специальными дополнительными упражнениями (практические занятия или самостоятельная работа студентов) на втором этапе реализуемой технологии:

- придумать оригинальные способы использования различных инструментов (предметов), проинтерпретировать «странные» картинки, непонятные изображения – «фотозагадки»;
- поразмыслить над какой-либо воображаемой ситуацией, предположить ее последствия для человека;
- придумать способы усовершенствования какого-либо предмета/инструмента;
- выстроить ассоциативные цепочки между двумя/тремя логически не связанными между собой предметами (образами, картинками, словами);
- придумать общий критерий или основание для классификации 6–8 предметов (оригинальный и логичный);
- описать, что думает иностранец, услышав идиомы или иносказательные выражения;
- отгадать загадку, придумав как можно больше вариантов ответов, не противоречащих условиям загадки, логике и здравому смыслу;
- придумать как можно больше необычных названий для изображений на рисунках или картинках;
- кроссенс – интеллектуальная игра, в которой участникам дается несколько слов или изображений (обычно 6 или 9, размещенные в таблице 3×2 или 3×3 соответственно),

и нужно придумать, как можно объединить любые два соседние. Упражнение выполняется в микрогруппах по 2–3 человека или индивидуально, время работы 10–12 мин. Потом участники делятся предложенными решениями. Когда принцип данной игры понят, участникам предлагается придумать и нарисовать собственный кроссенс (10–15 мин), который потом дается для решения другой подгруппе. Важный момент: при придумывании кроссенса недостаточно только изобразить любые предметы, после чего предложить другим участникам подумать, как они могут быть связаны; обязательно нужно иметь собственный вариант решения. Участники озвучивают варианты решений: тот, который удалось найти решавшим кроссенс, и тот, который подразумевался его авторами.

На данном этапе важно для преподавателя и студента уметь адаптировать содержание универсальных заданий к профессиональной области их применения: выбирать картинки, предметы, слова, образы, близкие к профессиональной деятельности студентов. Это нацелено на повышение интереса студентов к выполнению заданий и служит дополнительным стимулом к расширению и закреплению профессиональной лексики.

Подготовка инженеров, которые могли бы принимать технические решения на изобретательском уровне, невозможна без развития креативности студентов. Решение этой задачи происходит в рамках изучения многих дисциплин, в том числе при изучении дисциплины «Теория решения изобретательских задач» (ТРИЗ). Методология ТРИЗ используется такими ведущими компаниями мира, как Mitsubishi, Samsung, Hewlett-Packard, General Electric, Siemens, Ford. В некоторых университетах европейских стран, Японии и США в учебные программы включен ТРИЗ [10].

ТРИЗ – это методология решения задач и усовершенствования систем, разработанная изобретателями в ходе своей деятельности. Ее создал советский инженер и ученый Генрих Альтшуллер, добавив к разнообразию приемов алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ). Креативный процесс в ТРИЗ – это разрешение противоречий с помощью различных инструментов управления системами. Это позволяет найти ресурсы для решения задачи. ТРИЗ – это универсальная технология создания новых идей и эффективного решения различных проблем. Еще одна важ-

ная особенности ТРИЗ заключается в том, что она помогает выйти за пределы обыденного, стереотипного мышления, т. е. помогает развивать дивергентное мышление и креативность.

На третьем, заключительном этапе применения технологии развития креативных навыков студентов инженерных специальностей мы решили внедрить ТРИЗы в канву курса по иностранному языку для специальных целей. Продолжая работу первого и второго этапов, преподаватель предлагает студентам раз в неделю выполнить задание методом ТРИЗ. Первые несколько раз задачи решаются на занятиях по иностранному языку, т. е. совместно в аудитории, где подробно и наглядно разбирается алгоритм и процедура их решения. Затем они переводятся в Moodle, где каждый студент самостоятельно или в небольших группах выполняет ТРИЗы к определенной дате, с последующим анализом и разбором результатов решения на аудиторном занятии.

Ниже представлены некоторые известные примеры (кейсы), которые можно решить с помощью инструмента ТРИЗ:

1) Марсоход. Условие: Во время научной экспедиции на Марс космический корабль произвел посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться – этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колесный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились – они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы – груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменять его конструкцию.

2) Безопасный бассейн. Условие: Предложите максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.

3) Вода в трубе. Условие: Есть металлическая труба, проложенная под землей, по которой течет вода. Попытки выяснить путем простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: Как понять, в какую сторону течет вода? Нарушать герметичность трубы (варить, резать) нельзя.

4) Одуванчики. Условие: Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно

близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?

5) Лед на проводах. Условие: В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да еще и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением? [22].

Определенную сложность для преподавателя представляет собой поиск ТРИЗов, имеющих профессиональную направленность для конкретных инженерных специальностей. В этом случае допускаем, что на помощь могут прийти коллеги профессиональных дисциплин, обладающие большим методическим арсеналом по своей специальности.

Система упражнений реализуется поэтапно, формируя на каждом из этапов креативные навыки, развитие которых можно оценить с помощью трех основных критериев: время выполнения задания, количество вариантов ответов и оригинальность идей. После каждого этапа проводится оценочный срез для определения уровня развития креативных навыков студентов. При незначительных успехах студентов каждый из этапов можно продлить, скорректировав набор упражнений и заданий, исходя из выявленных неудач.

По истечении первого этапа (примерно 25 аудиторных часов) студентам предлагается выполнить небольшой тест, состоящий из текста и аудирования с типичным для данного этапа набором заданий: закончите предложение, придумайте концовку текста, предугадайте содержание истории, которую вы услышите по ее названию, выберите правильные варианты ответа, предложите возможные варианты решения проблемы, найдите лишнее слово и обоснуйте критерий отбора и т. д. При этом оценивается скорость выполнения задания, оригинальность идей и разнообразие вариантов ответов.

После прохождения второго этапа (примерно 25 аудиторных часов) студентам также предлагается выполнить одно из типичных для второго этапа специально разработанных заданий. Например, выявить связи между двумя предметами и придумать области их применения, связанные с профессиональной деятельностью. Уровень развития креативных навыков также оценивается по тем же трем критериям.

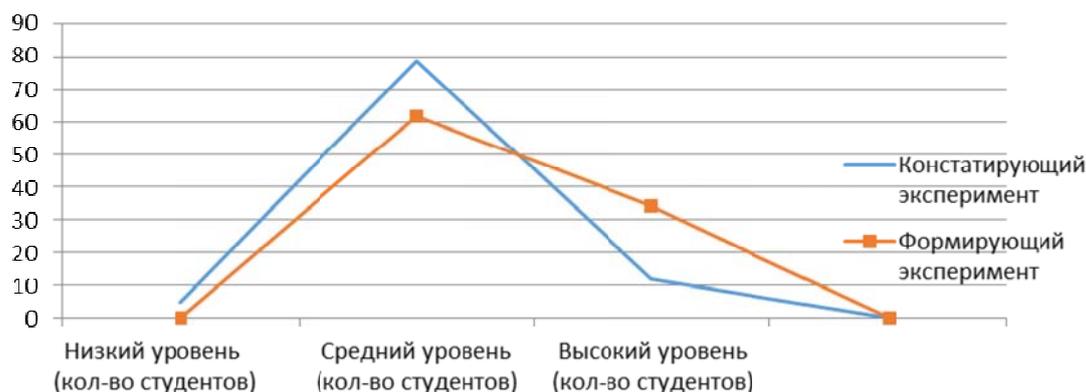


Рис. 1. Результаты экспериментальной работы в экспериментальной группе

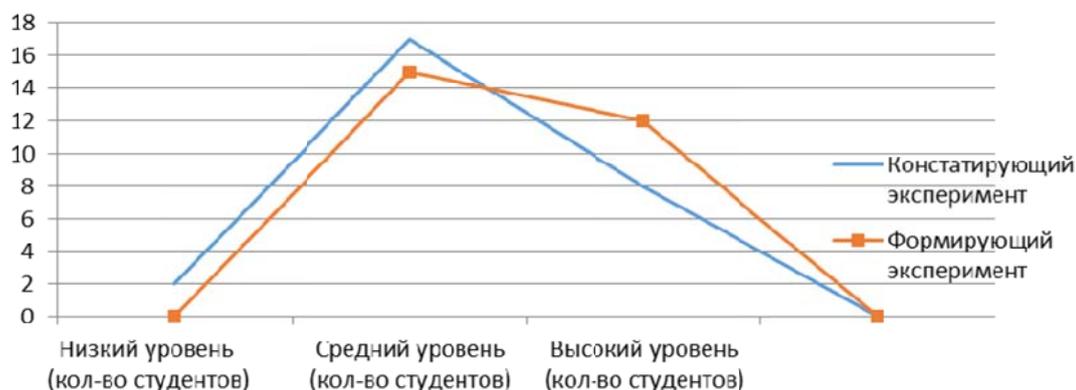


Рис. 2. Результаты экспериментальной работы в контрольной группе

После третьего заключительного этапа (примерно 30 аудиторных часов) студенты выполняют самостоятельно предложенное задание методом ТРИЗ, оцениваемое посредством тех же трех критериев.

Подводя итоги проведенному исследованию, делимся результатами экспериментальной работы. На начальном этапе констатирующего эксперимента в экспериментальных группах было выявлено 5 человек с низким уровнем развития креативных навыков, 79 человек – со средним, и 12 – с высоким уровнем развития креативных навыков. Основное распределение баллов (45–55) выпало на средний уровень развития креативных навыков, что характеризует наших студентов как способных и открытых к творчеству людей, стремящихся к работе над собой.

После проведения формирующего эксперимента распределение студентов по уровням изменилось: произошел ожидаемый рост уровня сформированности креативных навыков в результате целенаправленной работы с помощью информационно-образовательной технологии Moodle. Так, ни один из испытуемых не обнаружил у себя развитие креативных навыков на низком уровне. Количество студен-

тов со средним уровнем сократилось с 79 человек до 62. А количество обучающихся, показавших высокий уровень сформированности креативных навыков, заметно увеличилось с 12 человек до 34 (рис. 1).

Контрольная группа студентов-инженеров (27 человек), занимавшаяся традиционным образом, без внедрения системы заданий по развитию креативности посредством информационно-образовательной технологии Moodle в образовательный процесс, не показала столь значительных изменений в развитии креативных навыков (рис. 2).

Высокий уровень развития креативности к концу эксперимента обнаружен у 11 человек, по сравнению с началом констатирующего эксперимента, где он был выявлен у 8 человек. Средний уровень снизился с 17 до 15 человек на конец эксперимента, а низкий остался у одного студента вместо двух при первом срезе.

Заключение

Таким образом, мы делаем вывод, что проблема развития креативности студентов инженерных специальностей может быть решена при выполнении следующих условий в образовательном процессе вуза:

- постановка цели по развитию креативности студентов инженерных специальностей при реализации образовательного процесса;
- достаточный уровень материально-технической оснащенности вуза, преподавателей, студентов;
- достаточный уровень развития навыков работы студентов и преподавателей с информационно-образовательной платформой Moodle;
- разработка системы заданий по развитию креативности студентов инженерных специальностей посредством информационно-образовательной платформы Moodle;

- реализация образовательного процесса в учебных группах инженерных направлений подготовки с использованием системы заданий по развитию креативности посредством информационно-образовательной технологии Moodle;

- проведение мониторинга с целью определения уровня развития креативности студентов инженерных специальностей.

Таким образом, можно констатировать, что при соблюдении вышеуказанных условий разработанная педагогическая технология положительно влияет на развитие креативности студентов инженерных специальностей.

Список литературы

1. Артамонова, Г.В. Развитие креативности студентов в процессе самостоятельной работы над грамматикой иностранного языка / Г.В. Артамонова // Актуальные проблемы теоретической и прикладной лингвистики и оптимизация преподавания иностранных языков: сб. материалов V Междунар. науч. заоч. конф., 2016. – С. 132–135. DOI: 10.31833/216-6.2022.5/0
2. Барсуков, А.Г. Стимулирование инженерного творчества / А.Г. Барсуков, С.В. Мурашова, О.А. Рукина // Научные технологии, 2016. – Т. 17, № 2. – С. 63–65.
3. Барышева, Т.А. Электронно-коммуникативные технологии в развитии креативности студентов в системе высшего образования / Т.А. Барышева, В.В. Гоголева // Инновации и инвестиции. – М.: Ин-т проблем рынка РАН (ИПР РАН). – 2014. – № 2. – С. 196–199.
4. Барышева, Т.А. Развитие креативности студентов в дистанционном образовании (опыт эмпирического исследования) / Т.А. Барышева, В.В. Гоголева // Науч. мнение. – 2020. – № 12. – С. 32–38.
5. Барышева, Т.А. Психолого-педагогические основы развития креативности: учеб. пособие / Т.А. Барышева, Ю.А. Жигалов. – СПб.: СПГУТД, 2006. – 137 с.
6. Белякова, И.Е. Креативность и эмоциональное благополучие студентов в период вынужденного дистанционного обучения: взаимосвязь явлений / И.Е. Белякова, М.А. Кечерукова, Ю.С. Мурзина // Образование и наука. – 2022. – Т. 24. – № 8. – С. 138–169.
7. Бибикина, Н.В. Развитие креативности студентов колледжа в процессе проектной деятельности / Н.В. Бибикина, В.Ф. Кузьмина // Современные научные технологии. – 2022. – № 3. – С. 104–109. DOI: 10.17513/snt.39081
8. Бурмакина, Е.А. Развитие креативности у студентов / Е.А. Бурмакина // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 38-2. – С. 52–54. DOI: 10.18411/lj-05-2018-41
9. Грецов, А.Г. Тренинг креативности для старшеклассников и студентов. – СПб.: Питер, 2008. – 208 с.
10. Гурская, Т.В. ТРИЗ в системе практико-ориентированной подготовки инженеров / Т.В. Гурская // Инженерное мышление: социальные перспективы: материалы междунар. междисциплинар. конф. (Екатеринбург, 12–13 февр. 2020 г.). – Екатеринбург: Деловая книга, 2020. – С. 88–94.
11. Долгих, М.Н. Развитие творческого мышления и креативности студентов в процессе обучения технологии проектирования декоративных шрифтов / М.Н. Долгих, Н.Н. Долгих // Вестник Томского гос. ун-та «Культурология и искусствоведение». – 2019. – № 36. – С. 60–77. DOI: 10.17223/22220836/36/6
12. Еремина, Л.И. Развитие креативности личности: психологический аспект / Л.И. Еремина // Общество: социология, психология, педагогика. – 2014. – № 1. – С. 42–47. DOI: 10.24158/spp.2020.7.14
13. Капсаргина, С.А. Использование LMS MOODLE для интенсификации самостоятельной работы студентов при обучении иностранному языку в неязыковом вузе / С.А. Капсаргина // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7. – № 4 (25) – С. 330–333. DOI: 10.7256/2454-0676/2454-0676.2017.1.21689

14. Кирьякова, А.В. Цифровая образовательная среда – аксиологический драйвер креативности студентов / А.В. Кирьякова, В.В. Мороз // *Материалы Всерос. науч.-метод. конф. – Оренбург, 2021. – С. 3417–3422. DOI: 10.34708/gstou.conf.2020.36.57.014*
15. Клепикова, А.Г. Развитие творческих способностей бакалавров непедагогических направлений как средство профессиональной подготовки будущего преподавателя дисциплин в области компьютерных наук / Клепикова А.Г., Резниченко Т.А., Резниченко О.С. // *Науч. ведомости Белгород. гос. ун-та. Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. – 2019. – Т. 38, № 1. – С. 141–154. DOI: 10.18413/2075-4574-2019-38-1-141-154*
16. Курина, В.А. Креативность обучающегося как универсальная познавательная творческая способность / В.А. Курина // *Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2015. – № 3. – С. 116–123. DOI: 10.14498/vsgtu1409*
17. Лабзина, П.Г. Проблема развития креативности студентов технического вуза как способности к творчеству / П.Г. Лабзина // *Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Серия «Психолого-педагогические науки». – 2011. – № 2. – С. 38–43. DOI: 10.14498/vsgtu1409*
18. Лившиц, В.И. Формирование креативности при подготовке инженеров массовых профессий / В.И. Лившиц // *Высшее образование в России. – 2011. – № 11. – С. 42–51.*
19. Маджугина, М.А. Развитие креативности студентов-дизайнеров в процессе обучения в высшей школе / М.А. Маджугина, Ю.Г. Василевская // *Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность». – 2017. – № 1. – С. 62–65.*
20. Макарова, Е.С. Развитие вербальной и невербальной креативности студентов с помощью разработанной программы тренингов / Е.С. Макарова // *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*
21. Михайлова, А.Г. Развитие профессионально-творческих способностей будущих инженеров в условиях непрерывного образования / А.Г. Михайлова // *Вестник ВГУ. Серия «Проблемы высшего образования». – 2016. – № 1. – С. 88–92.*
22. Примеры, задачи и загадки по ТРИЗ с ответами. – <https://4brain.ru/triz/zadachi.php> (дата обращения: 28.12.2022).
23. Развитие вербальной креативности студентов с использованием флэш-карт на занятиях по иностранному языку / В.Г. Рябчикова, Н.А. Сергеева, А.А. Зайцев и др. // *Перспективы науки и образования. – 2022. – № 3 (57). – С. 214–231. DOI: 10.32744/pse.2022.3.12*
24. Романова, Г.В. Подходы к развитию креативности у студентов инженерных вузов / Г.В. Романова // *Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 5. – <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30223> (дата обращения: 05.12.2022). DOI: 10.17513/spno.30223*
25. Сайфутдинова, Г.С. Научный поиск и формирование креативности будущих инженеров в современных условиях / Г.С. Сайфутдинова // *Осовские педагогические чтения «Образование в современном мире: новое время – новые решения». – 2020. – № 1. – С. 457–461.*
26. Сериков, Г.Н. Основание педагогических исследований. – Челябинск: ИИУМЦ «Образование», 2005. – 238 с.
27. Строкина, А.В. Стратегии развития креативности студентов в условиях цифровизации образования / А.В. Строкина, С.А. Семейко, В.Н. Цыганкова // *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*
28. Тютюнина, И.Е. Креативность как фактор развития студентов / И.Е. Тютюнина // *Вестник молодежной науки Алтайского гос. аграр. ун-та. – 2021. – № 2. – С. 262–265.*
29. Федеральный Закон «Об Образовании в Российской Федерации». – https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/glava-11/statja-77/ (дата обращения: 28.12.2022).
30. Яковлева, Н.О. Информационный подход в педагогических исследованиях: сущность, значение, особенности реализации / Н.О. Яковлева // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2009. – № 1. – С. 16–22. DOI: 10.52070/2500-3488_2022_3_844_22*
31. Heliawati, L., Afakillah, I.I., Pursitasari, I.D. Creative Problem-Solving Learning through Open-Ended Experiment for Students' Understanding and Scientific Work Using Online Learning / L. Heliawati, I.I. Afakillah, I.D. Pursitasari // *International Journal of Instruction. – 2021. – No. 14 (4). – P. 321–336. DOI: 10.29333/iji.2021.14419a*

32. *How creative are you?* – <https://www.mindtools.com/pages/article/creativity-quiz.htm> (дата обращения: 28.12.2022).

33. *National Human Development Report 2018.* – <http://hdr.undp.org/en/year/2018> (дата обращения: 03.10.2018).

34. *Organizing students' independent work at universities for professional competencies formation and personality development* / M. Tsvetkova, N. Saenko, V. Levina, et. al. // *International Journal of Instruction.* – 2021. – No. 14 (4). – P. 503–528. DOI: 10.29333/iji.2021.14430a

35. *Pratomo, L.C. The effectiveness of design thinking in improving student creativity skills and entrepreneurial alertness* / L.C. Pratomo, Siswandari, D.K. Wardani // *International Journal of Instruction.* – 2021. – No. 14 (4). – P. 695–712. DOI:10.29333/iji.2021.14440a

36. *Quantum Flipped Learning and Students' Cognitive Engagement in Achieving Their Critical and Creative Thinking in Learning* / K. Agustini, I.W. Santyasa, I.M. Tegeh, et al. // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET).* – 2022. – No. 17 (18). – P. 4–25. DOI: 10.3991/ijet.v17i18.32101

37. *Zhou, Ch. Teaching Engineering Students Creativity: A Review of Applied Strategies* / Ch. Zhou // *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science.* – 2012. – Vol. 5. – No. 2. – P. 99–114. DOI: 10.7160/eriesj.2012.050205

References

1. Artamonova G.V. [Development of Students' Creativity in the Process of Independent Work on Foreign Language Grammar]. *Aktual'nye problemy teoreticheskoy i prikladnoy lingvistiki i optimizatsiya prepodavaniya inostrannykh yazykov. Sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchnoy zaochnoy konferentsii.* [Current Problems of Theoretical and Applied Linguistics and Optimization of Foreign Language Teaching. Proceedings of the V International Scientific Correspondence Conference], 2016, pp. 132–135. (in Russ.) DOI: 10.31833/216-6.2022.5/0

2. Barsukov A.G., Murashova S.V., Rukina O.A. [Stimulation of Engineering Creativity]. *Science-intensive technologies*, 2016, vol. 17, no. 2, pp. 63–65. (in Russ.)

3. Barysheva T.A., Gogoleva V.V. [Electronic Communication Technologies in the Development of Students' Creativity in Higher Education]. *Innovation and investment.* Moscow, Institute of Market Problems of the Russian Academy of Sciences, 2014, no. 2, pp. 196–199. (in Russ.)

4. Barysheva T.A., Gogoleva V.V. [Development of Student Creativity in Distance Education (The Empirical Study Experience)]. *The Scientific Opinion*, 2020, no. 12, pp. 32–38. (in Russ.)

5. Barysheva T.A., Zhigalov Yu.A. *Psikhologo-pedagogicheskie osnovy razvitiya kreativnosti: uchebnoe posobie* [Psychological and Pedagogical Foundations for the Development of Creativity: Textbook]. St. Petersburg, 2006. 137 p.

6. Belyakova I.E., Kecherukova M.A., Murzina Yu.S. [Students' Creativity and Well-Being during the Forced Distance Learning Period: the Correlation between Variables]. *Education and Science*, 2022, vol. 24, no. 8, pp. 138–169. (in Russ.)

7. Bibikova N.V., Kuz'mina V.F. [Development of Creativity of College Students in the Process of Project Activities]. *Modern High Technologies*, 2022, no. 3, pp. 104–109. (in Russ.) DOI: 10.17513/snt.39081

8. Burmakina E.A. [Development of Creativity in Students]. *Trends in the Development of Science and Education*, 2018, no. 38-2, pp. 52–54. (in Russ.) DOI: 10.18411/lj-05-2018-41

9. Gretsov A.G. *Trening kreativnosti dlya starsheklassnikov i studentov* [Creativity Training for High School and College Students]. St. Petersburg, Piter Publ., 2008. 208 p.

10. Gurskaya T.V. [Theory of Innovative Problem Solving in Practice-Oriented Training of Engineers]. *Inzhenernoe myshlenie: sotsial'nye perspektivy: materialy mezhdunarodnoy mezhdistsiplinarnoy konferentsii* [Engineering Thinking: Social Perspectives: Proceedings of an International Interdisciplinary Conference]. Ekaterinburg, Delovaya Kniga Publ., 2020, pp. 88–94. (in Russ.)

11. Dolgikh M.N., Dolgikh N.N. [Development of Creative Thinking and Creativity of Students in the Process of Teaching the Technology of Decorative Fonts Design]. *Tomsk State University Journal of Cultural Studies and Art History*, 2019, no. 36, pp. 60–77. (in Russ.) DOI: 10.17223/22220836/36/6

12. Eremina L.I. [Development of Personal Creativity: Psychological Aspect]. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*, 2014, no. 1, pp. 42–47. (in Russ.) DOI: 10.24158/spp.2020.7.14

13. Kapsargina S.A. [The Use of LMS Moodle to Intensify the Independent Work of Students in Teaching a Foreign Language in a Non-Linguistic University]. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*, 2018, vol. 7, no. 4 (25), pp. 330–333. DOI: 10.7256/2454-0676/2454-0676.2017.1.21689
14. Kir'yakova A.V., Moroz V.V. [Digital Learning Environment as an Axiological Driver of Student Creativity]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii* [Materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference]. Orenburg, 2021, pp. 3417–3422. (in Russ.) DOI: 10.34708/gstou.conf.2020.36.57.014
15. Klepikova A.G., Reznichenko T.A., Reznichenko O.S. [Development of Creative Abilities of Non-Teaching Baccalaureates as Means of Professional Training of Computer Science Lecturer]. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Issues in Journalism, Education, Linguistics*, 2019, vol. 38, no. 1, pp. 141–154. (in Russ.) DOI: 10.18413/2075-4574-2019-38-1-141-154
16. Kurina V.A. [Creativity of Student As Universal Cognitive Creative Ability]. *Vestnik of Samara State Technical University. Ser. Psychological and Pedagogical Sciences*, 2015, no. 3, pp. 116–123. (in Russ.) DOI: 10.14498/vsgtu1409
17. Labzina P.G. [The Problem of Students' Creativeness Formation as Creativity Ability]. *Vestnik of Samara State Technical University. Ser. Psychological and Pedagogical Sciences*, 2011, no. 2, pp. 38–43. (in Russ.) DOI: 10.14498/vsgtu1409
18. Livshits V.I. [Forming of Creativity in the Time of Training for Engineers of Mass Professions]. *Higher Education in Russia*, 2011, no. 11, pp. 42–51. (in Russ.)
19. Madzhugina M.A., Vasilevskaya Yu.G. [The Development of Creativity of Design Students in the Process of Learning in Higher Education]. *Omsk Scientific Bulletin. Ser. Society. History. Modernity*, 2017, no. 1, pp. 62–65. (in Russ.)
20. Makarova E.S. [Development of Students' Verbal and Nonverbal Creativity with the Help of the Developed Training Program]. *Sbornik nauchnykh statey 3-y Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh. Molodezh' i sistemnaya modernizatsiya strany* [Collection of scientific articles of the 3rd International Scientific Conference of Students and Young Scientists. Youth and System Modernization of the Country], 2018, vol. 2, pp. 47–52. (in Russ.) DOI: 10.52070/978-5-00120-359-9_2022
21. Mikhaylova A.G. [Development of Professional and Creative Abilities of Future Engineers in the Conditions of Continuing Education]. *Proceedings of Voronezh State University. Ser. Problems of Higher Education*, 2016, no. 1, pp. 88–92. (in Russ.)
22. Theory of Innovative Problem Solving examples and riddles with answers. Available at: <https://4brain.ru/triz/zadachi.php> (accessed: 28.12.2022).
23. Ryabchikova V.G., Sergeeva N.A., Zaytsev A.A., et. al. [Development of Students' Verbal Creativity Using Flash Cards in Foreign Language Classes]. *Perspectives of Science & Education*, 2022, no. 3 (57), pp. 214–231. DOI: 10.32744/pse.2022.3.12
24. Romanova G.V. [Approaches to Creativity Development in Students of Engineering Universities]. *Modern Problems of Science and Education*, 2020, no. 5. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30223>. (in Russ.) DOI: 10.17513/spno.30223
25. Sayfutdinova G.S. [Scientific Search and Formation of Creativity of Future Engineers in Modern Conditions]. *Osovskie pedagogicheskie chteniya "Obrazovanie v sovremennom mire: novoe vremya – novye resheniya"* [Osov Pedagogical Readings "Education in the Modern World: New Times – New Solutions"], 2020, no. 1, pp. 457–461. (in Russ.)
26. Serikov G.N. *Osnovanie pedagogicheskikh issledovaniy* [Basis for Pedagogical Research]. Chelyabinsk, Obrazovanie Publ., 2005. 238 p.
27. Strokin A.V., Semeyko S.A., Tsygankova V.N. [Strategies for Developing Students' Creativity in the Context of Digitalization of Education]. *Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya obshchestva: upravlencheskie, pravovye, khozyaystvennye aspekty. Sbornik nauchnykh statey 11-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [The Strategy of Socio-economic Development of Society: Managerial, Legal, Economic Aspects. Collection of Scientific Articles of the 11th International Scientific and Practical Conference]. Kursk, 2021, pp. 297–300. (in Russ.) DOI: 10.54092/9781794815285

28. Tyutyunina I.E. [Creativity as a Factor in Student Development]. *Youth Science Bulletin of Altai State Agrarian University*, 2021, no. 2, pp. 262–265. (in Russ.)
29. *Federalnyy zakon ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii* [The Law on Education of the Russian Federation]. Available at: https://legalacts.ru/doc/273_FZ-ob-obrazovanii/glava-11/statja-77/ (accessed: 28.12.2022).
30. Yakovleva N.O. [Information Approach in Pedagogical Research Works: the Essence, Importance and Peculiarities of Realization]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Educational Sciences*, 2009, no. 1, pp. 16–22. (in Russ.) DOI: 10.52070/2500-3488_2022_3_844_22
31. Heliawati L., Afakillah I.I., Pursitasari I.D. Creative Problem-Solving Learning through Open-Ended Experiment for Students' Understanding and Scientific Work Using Online Learning. *International Journal of Instruction*, 2021, no. 14 (4), pp. 321–336. DOI: 10.29333/iji.2021.14419a
32. *How creative are you?* Available at: <https://www.mindtools.com/pages/article/creativity-quiz.htm> (accessed: 28.12.2022).
33. *National Human Development Report 2018*. Available at: <http://hdr.undp.org/en/year/2018> (accessed: 03.10.2018)
34. Tsvetkova M., Saenko N., Levina V., Kondratenko L., Khimmataliev D. Organizing Students' Independent Work at Universities for Professional Competencies Formation and Personality Development. *International Journal of Instruction*, 2021, no. 14 (4), pp. 503–528. DOI: 10.29333/iji.2021.14430a
35. Pratomo L.C., Siswandari, Wardani D.K. The Effectiveness of Design Thinking in Improving Student Creativity Skills and Entrepreneurial Alertness. *International Journal of Instruction*, 2021, no. 14 (4), pp. 695–712. DOI: 10.29333/iji.2021.14440a
36. Agustini K., Santyasa I.W., Tegeh I.M., Santyadiputra G.S., et al. Quantum Flipped Learning and Students' Cognitive Engagement in Achieving Their Critical and Creative Thinking in Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 2022, no. 17 (18), pp. 4–25. DOI: 10.3991/ijet.v17i18.32101
37. Zhou Ch. Teaching Engineering Students Creativity: A Review of Applied Strategies. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 2012, vol. 5, no. 2, pp. 99–114. DOI: 10.7160/eriesj.2012.050205

Информация об авторах

Овинова Лада Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Иностранные языки», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Шрайбер Елена Григорьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Иностранные языки», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Маркус Анна Михайловна, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранные языки», Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия.

Information about the authors

Lada N. Ovinova, Candidate of Pedagogy, Associate Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Elena G. Shraiber, Candidate of Pedagogy, Associate Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Anna M. Markus, Candidate of Philology, Associate Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 17.01.2023

The article was submitted 17.01.2023