

УДК 378.147

DOI 10.54835/18102883_2023_33_3

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полицинская Екатерина Викторовна¹,
кандидат педагогических наук, доцент,
katy031983@mail.ru

Лизунков Владислав Геннадьевич¹,
кандидат педагогических наук, доцент,
vladeslave@rambler.ru

Малушко Елена Юрьевна²,
кандидат педагогических наук, доцент,
e.malushko@volsu.ru

- ¹ Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, Россия, 652055, г. Юрга, Ленинградская ул., 26.
- ² Волгоградский государственный университет, Россия, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 100.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что в мире наблюдаются тенденции стремительного развития различных областей промышленности, что требует увеличения высококвалифицированных кадров. Современный инженер должен гибко мыслить и быстро и оперативно реагировать при возникновении экстренных ситуаций. В этих условиях для комплексной реализации потенциала вузов необходимы скоординированные усилия как образовательных учреждений, так и основных потребителей результатов деятельности вузов – реального сектора экономики. Целью исследования является разработка рекомендаций по организации сетевого взаимодействия в процессе реализации научно-исследовательской деятельности студентов с учетом особенностей мыслительной деятельности обучающихся. В работе используются качественные методы исследования, такие как сбор информации и ее интерпретация, обобщение отечественного и зарубежного опыта, а также количественные методы – опрос и обработка результатов. В исследовании проведен анализ механизмов применения особенностей нейропедагогика в образовательном процессе вуза – науки, изучающей когнитивные функции мозга и нервной системы, определены эффективные средства и подходы к организации проектной, научно-исследовательской деятельности студентов. Обоснованы выводы о том, что учет особенностей мыслительной деятельности обучающихся способствует активизации и повышению эффективности их командной работы, научно-исследовательской деятельности и как следствие развитию их интеллектуального потенциала и психики в целом.

Ключевые слова: инженерное образование, сетевое взаимодействие, научно-исследовательская деятельность, студенческое научное сообщество, нейропедагогика, особенности мыслительной деятельности обучающихся.

Введение

В мире наблюдается тенденция стремительного развития различных областей промышленности, что требует увеличения высококвалифицированных кадров. Современный инженер должен гибко мыслить и оперативно реагировать при возникновении экстренных ситуаций. От умения грамотно организовать работу коллектива зависит не только эффективная работа по достижению цели, но и безопасность работников.

Основная задача высшей школы – подготовить специалистов с широким диапазоном

компетенций, в результате чего возникает необходимость искать новые приемы и стратегии для достижения метапредметного результата.

Передовые отечественные и зарубежные практики демонстрируют то, что для комплексной реализации потенциала вузов необходимы скоординированные усилия как образовательных учреждений, объединяющих свои образовательные, научные, технологические и кадровые ресурсы для эффективной подготовки трудовых ресурсов, так и основных потребителей результатов деятельности вузов – реального сектора экономики.

Особенности сетевого взаимодействия

В педагогической литературе можно встретить различные характеристики сети. Ряд исследователей считают, что сеть – это совокупность объектов, связей между ними и ресурсов, которыми обладают объекты [1, 2]. О.Н. Шиловой в своем исследовании указывает на интеграцию ресурсов как основной характеристики сети [3]. Ряд других авторов рассматривают сеть как основу для коммуникаций [4, 5] или как ресурс для достижения определенных целей, результата [6–9]. Опираясь на данные умозаключения, авторы выделили термин «сетевое взаимодействие» как «система отношений, включающая процесс коммуникации» [10], «взаимовыгодное объединение организаций» [11], возможность для достижения качественного результата [12].

Формы и механизмы реализации совместной деятельности вузов и субъектов реального сектора экономики по указанным направлениям могут быть различны.

Согласно федеральному закону от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под сетевым взаимодействием понимается система горизонтальных и вертикальных связей, обеспечивающая доступность качественного образования для всех категорий граждан, вариативность образования, открытость образовательных организаций, повышение профессиональной

компетентности педагогов и использование современных ИКТ-технологий [13].

Общая типология моделей и форм реализации такого взаимодействия представлена в табл. 1 [14].

Реализация моделей сетевого взаимодействия невозможна без участия работодателя. В повышении качества высшего профессионального образования за счет формирования полноценного взаимодействия между вузами и работодателями заинтересовано все общество. При этом дефицит стратегических инициатив в этой сфере связан с ограниченностью представлений о возможностях его развития: стороны действуют изолированно, что препятствует постановке масштабных системно ориентированных задач. Работодатели, как правило, появляются только на последних курсах или на защитах дипломных работ. При таком положении дел в процессе обучения «заточки» под требования работодателей – как принято говорить в профессиональных кругах – не получается. В большинстве случаев существует разрыв между академическими знаниями выпускника вуза и теми знаниями и навыками, которые компания ожидает от своего будущего сотрудника.

В этой связи особое внимание следует обратить на организацию научно-исследовательской работы студентов в университете. Работодателям необходимо практически

Таблица 1. Модели и формы реализации сетевого взаимодействия
Table 1. Models and forms of implementation of network interaction

Модели/Models	Формы реализации Implementation forms
Горизонтальная – с участием учреждений профессионального образования одного уровня Horizontal – with the participation of vocational education institutions of the same level	Формирование единой поддерживающей инфраструктуры (ресурсные центры, центры коллективного пользования научным оборудованием, технопарки, бизнес-инкубаторы, малые инновационные предприятия, базовые кафедры, совместные базы практик) Formation of a unified supporting infrastructure (resource centers, centers for the collective use of scientific equipment, technology parks, business incubators, small innovative enterprises, basic departments, joint practice bases)
Вертикальная – организация совместной деятельности образовательных организаций различных уровней Vertical – organization of joint activities of educational organizations of various levels	Создание общих сервисов (профорientация, набор студентов, трудоустройство, отслеживание карьеры выпускников, повышение квалификации педагогических и управленческих кадров, базы данных по региональным рынкам труда, информационный портал, единая библиотечная система, коллективно используемые спортивные сооружения и пр.) Creation of common services (career guidance, student recruitment, employment, graduate career tracking, advanced training of pedagogical and managerial personnel, databases on regional labor markets, information portal, unified library system, collectively used sports facilities etc.)
Смешенная – (вуз+наука, территориально-отраслевые кластеры и др.) Mixed – (university+science, territorial and sectoral clusters, etc.)	Сетевые образовательные программы и программы академической мобильности (студенческий обмен, прикладной бакалавриат, технологическая практика, стажировки) Network educational programs and academic mobility programs (student exchange, applied bachelor's degree, technological practice, internships)

участвовать в реализации образовательной программы обучения, активно знакомиться с будущими выпускниками, привлекая их не только к прохождению практики на своем предприятии, но и для участия в проектах по своей проблематике [15].

Отношение студентов к научно-исследовательской деятельности в техническом вузе

Участвуя в исследовательских проектах, студенты приобретают и развивают навыки работы в научных коллективах, представляющих собой одну из самых сложных форм совместной деятельности людей с точки зрения вопросов управления. Важности научно-исследовательской работы студентов (НИРС) для университетов посвящено множество исследований [16–18]. Научно-исследовательская работа студентов в университете охватывает широкий комплекс видов и направлений деятельности: с одной стороны, НИРС является неотъемлемой составной частью образовательного процесса, с другой стороны, является значимой частью научно-исследовательской деятельности университета в целом и влияет на показатели его эффективности.

С целью выявления отношения студентов к научно-исследовательской деятельности было проведено анкетирование студентов первых–четвертых курсов Национального исследовательского Томского политехнического университета. В исследовании приняли участие 135 студентов, обучающихся по разным техническим направлениям.

Мониторинг проводился в первом семестре 2021/2022 учебного года.

Студентам было предложено ответить на следующие вопросы:

1. Участвуете ли вы в научно-исследовательской и внедренческой деятельности?
2. Если не участвуете, то хотели бы участвовать или нет?
3. Каким образом вы участвуете: в составе группы или индивидуально?

В табл. 2 представлены индикаторы научно-исследовательской и внедренческой деятельности и результаты ответов.

Из результатов анкетирования видно, что достаточно большое количество студентов (61 человек) (45 %) нигде не участвуют и не испытывают интерес к науке, изобретательству, внедрению новшеств.

В настоящее время многие ведущие зарубежные университеты в образовательном процессе делают акцент на развитие инновационной составляющей будущего инженера [19, 20]. В результате инженерное образование должно выйти на новый уровень, включающий не только фундаментальные и технические знания, но и личностные качества: умения анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, владение методами проектного менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе [21].

Решить задачу выхода инженерного образования на новый уровень можно путем создания в вузе инновационной образовательной среды.

Таблица 2. Индикаторы научно-исследовательской и внедренческой деятельности
Table 2. Indicators of research and implementation activities

Индикаторы научно-исследовательской и внедренческой деятельности Indicators of research and development activities	Кол-во опрошенных чел. Number of people interviewed
Не участвую нигде и не хочу, так как не испытываю интерес к науке, изобретательству, внедрению новшеств I don't participate anywhere and I don't want to, because I don't have an interest in science, invention, innovation	61
Не участвую нигде, но хочу, так как испытываю интерес к науке, изобретательству, внедрению новшеств I don't participate anywhere, but I want to, because I have an interest in science, invention, innovation	39
Участвую в научно-исследовательской и внедренческой деятельности в качестве члена группы Participate in research and development activities as a team member	26
Провожу научно-исследовательскую деятельность индивидуально под руководством преподавателя I conduct research activities individually under the guidance of a teacher	9

Инновационная образовательная среда вуза

Определяя сущность инновационной образовательной среды Е.А. Алисов, Л.С. Подымова отмечают, что ее отличительной чертой является «синтез основополагающих факторов развития личности – среды жизнедеятельности, воспитания, самообразования и самовоспитания, направленных на реализацию творческого потенциала обучаемого» [22. С. 61–62]. В работе Е.А. Шмелевой отмечается, что «формирование инновационной среды направлено на развитие инновационного потенциала, необходимого для генерирования новых идей, создания новых продуктов, технологий, продвижения фундаментальных и прикладных исследований в разных отраслях знания, на развитие инновационной активности личности как основного критерия готовности к инновационной деятельности в профессиональной сфере» [23. С. 14].

С учетом вышесказанного под инновационной образовательной средой вуза мы будем понимать совокупность факторов внешней и внутренней среды, предоставляющей воз-

можность университету разрабатывать и реализовать инновационные проекты. На рис. 1 представлена инновационная образовательная среда вуза.

Внутренняя инновационная среда университета представляет совокупность субъектов, подразделений университета, внутривузовских условий, обеспечивающих разработку и реализацию инновационных проектов университета (рис. 2).

Таким образом, решение задач формирования в вузе инновационной образовательной среды для развития научно-исследовательской и внедренческой деятельности должно осуществляться по следующим направлениям (рис. 3) [24].

Таким образом, необходимы качественно новые механизмы формирования инновационной образовательной среды для развития научно-исследовательской деятельности студентов.

Ряд исследователей предлагают различные формы организации научно-исследовательской деятельности студентов, которые достаточно успешно реализуются в вузе [25–28].

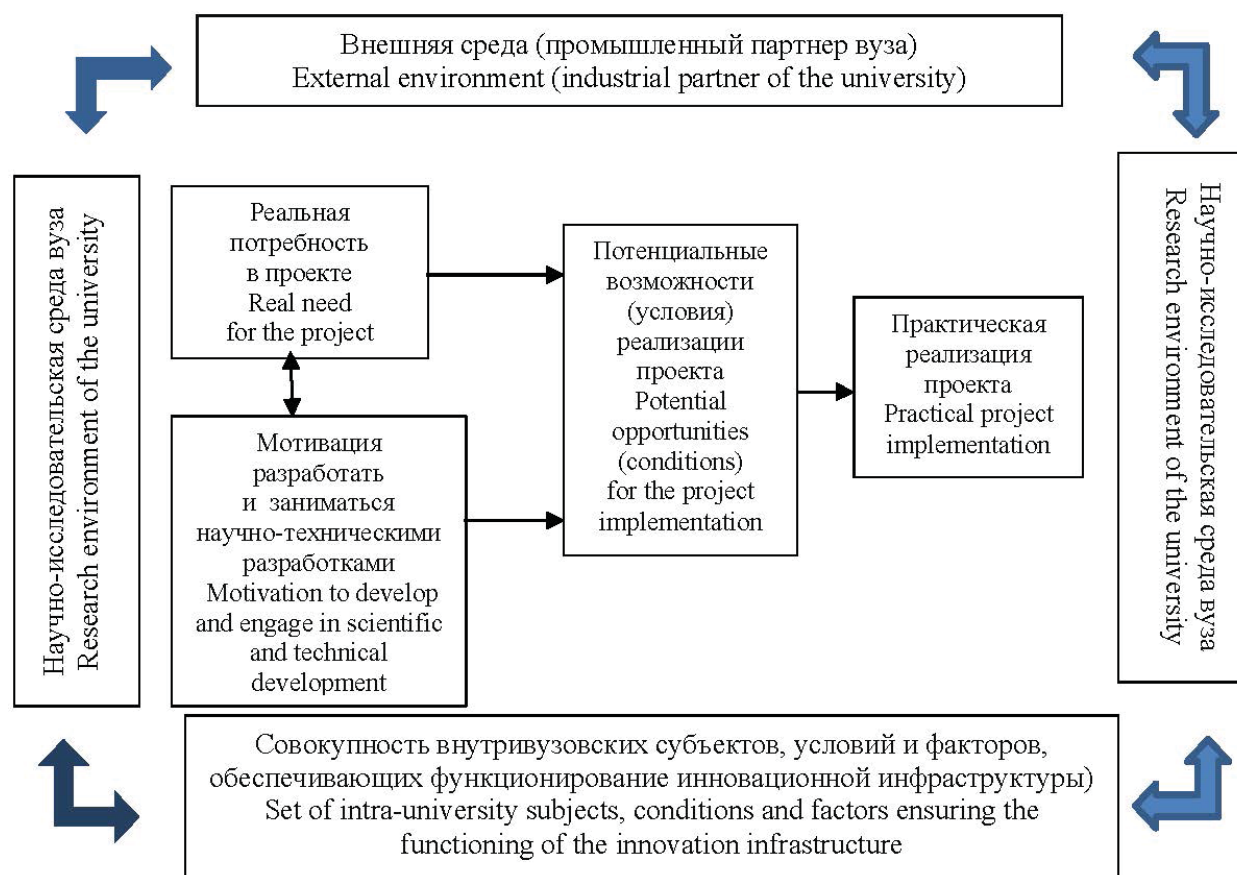


Рис. 1. Инновационная образовательная среда вуза
Fig. 1. Innovative educational environment of the university

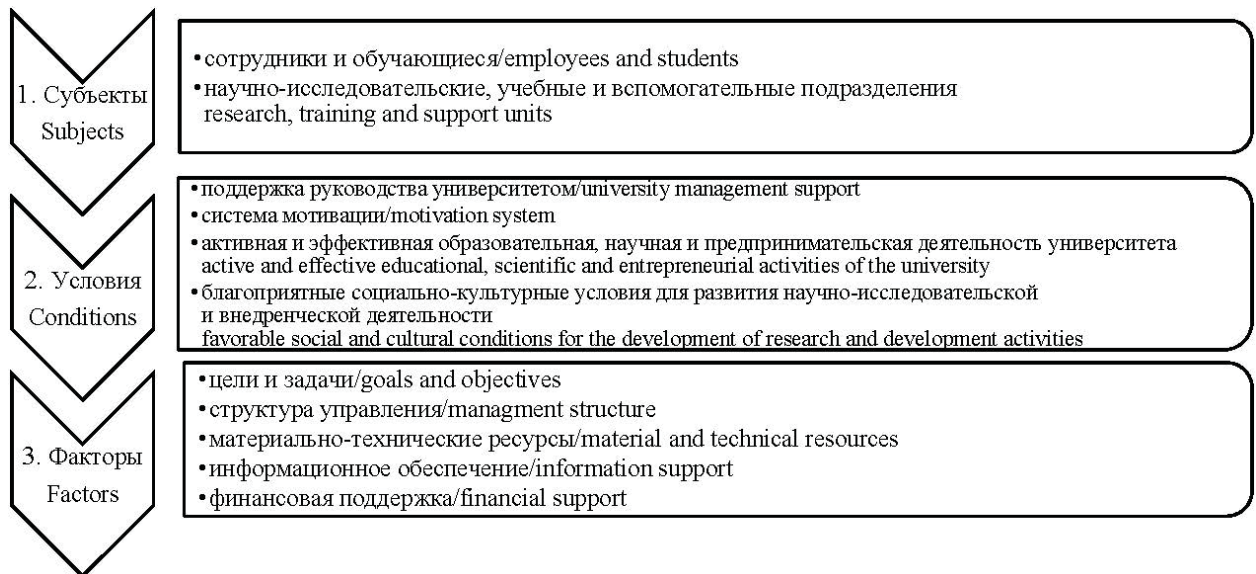


Рис. 2. Содержание внутренней инновационной образовательной среды университета
Fig. 2. Content of the internal innovative educational environment of the university

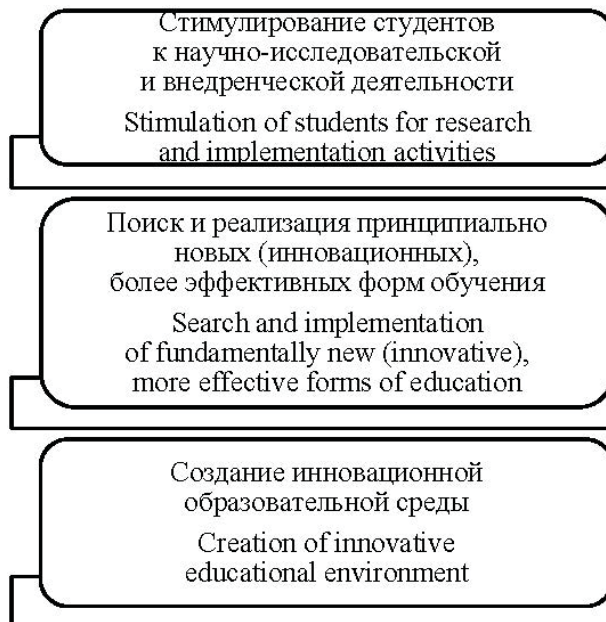


Рис. 3. Формирование инновационной образовательной среды

Fig. 3. Formation of innovative educational environment

Но на наш взгляд, важным механизмом развития готовности к инновационной деятельности является создание студенческого научного сообщества (СНО). Данное сообщество позволяет раскрыть студентам свой творческий потенциал, представляет возможность проявить себя в научной (и не только) деятельности, создает условия для успешного трудоустройства, развития собственного бизнеса. Особенность СНО заключается в его практической ориентированности, выполнении участниками реальных проектов, возмож-

ности взаимодействия с экспертами в сфере производства и успешными представителями малого и среднего бизнеса [29, 30].

Реализуемые СНО в различных университетах, как показывает исследование, имеют ряд общих проблем [31, 32]:

- проблемы мотивации деятельности студентов в рамках СНО;
- недостаточная разработанность механизма взаимодействия СНО с промышленными партнерами университета;
- проблемы своевременного оповещения студентов о мероприятиях;
- сложности с организацией совместных мероприятий; недостаток опыта в научной деятельности, командной работы, а также опыта в публикационной деятельности;
- отсутствие финансовой поддержки проектов [33].

Важной составляющей при формировании мотивации к научно-исследовательской и внедренческой деятельности, на наш взгляд, является учет индивидуально-психологических особенностей студентов. Учебный процесс фактически в любой образовательной системе осуществляется без учета индивидуально-психологических особенностей учащихся, тогда как с особенностями свойств нервной системы (темперамента), функциональной симметрии–асимметрии полушарий головного мозга (выраженность мыслительно-художественного, художественно-мыслительно-го, мыслительного, художественного типов), когнитивных стилей (импульсивность–реф-

лексивность, аналитичность–синтетичность, полезависимость–полenezависимость и др.) связаны различия в восприятии и переработке информации.

Нейропедагогика в образовательном процессе вуза

Исследования, проведенные в России и за рубежом, свидетельствуют о возникновении и развитии нейропедагогика, уделяющей особое внимание проблематике индивидуальных особенностей обучающихся.

Нейропедагогика изучает возможности использования в обучении и воспитании обучающихся особенностей функций мозга, обеспечивающих формирование познавательной деятельности и развитие социально значимых качеств личности, а также коррекцию отклоняющихся форм поведения. Нейропедагогика получила широкое распространение в США, что привело к организации международного проекта «Мозг и обучение» (Brain and Learning) [34].

Нейропедагогика как инновационное направление в образовании отражено в работах Э.Ф. Зеера, Э.Э. Сыманюк [35], нейродидактические аспекты обучения анализируются в работах М.Ю. Абабковой, Н.К. Розовой [36], нейрофизиологические преимущества биоадекватной методики преподавания учебных дисциплин отражены в работе Н.А. Давыдовской [37], применение нейротехнологий в образовательном процессе отражено в работе Л.Д. Александрова, Р.А. Богачева, Т.А. Чекалина, М.В. Максимова, В.И. Тимонина [38].

Нейрообразование обеспечивает увеличение объема и скорости усвоения учебного материала, усиливает когнитивные функции мозга и нервной системы, повышает эффективность обучения, стимулирует саморазвитие, самоактуализацию и самореализацию личности обучающихся; инициирует становление (развитие) субъекта учебной деятельности [39].

Субъекты персонализированного нейрообразования не только отражают учебно-профессиональную информацию, но также участвуют в ее создании в процессе рефлексии. Предметом нейрообразования являются потенциальные когнитивные возможности высших психических функций мозга и нервной системы в формировании персонализированных результатов учебной деятельности [40].

Оба полушария способны конкретизировать, различать и анализировать информа-

цию, но это не простое дублирование, так как каждое полушарие по-разному перерабатывает информацию. «Левополушарные» формально-логические компоненты мышления так организуют любой знаковый материал, что создается строго упорядоченный и однозначно понимаемый контекст. Стратегия «правополушарного» компонента мышления – формирование многозначного контекста, что делает ее важнейшим участником творческого процесса.

Организация учебного процесса с учетом этих различий обеспечивает активность познавательной деятельности студентов и ее эффективность.

Функциональная асимметрия предполагает неравнозначное участие полушарий в обработке информации. Например, правое полушарие обеспечивает целостное восприятие окружающего мира, переработку неосознанной информации, предполагается, что в нем расположены механизмы внимания, оно имеет большое значение в межполушарном взаимодействии, а левое воспринимает информацию по частям, активирует физическую и психическую деятельность. Анализ межполушарных взаимодействий показал, что это единая интегративная, целостно работающая система, формирующаяся под влиянием как генетических, так и средовых факторов.

Таким образом, межполушарные взаимодействия играют важную роль в организации научно-исследовательской деятельности студентов. На современном этапе одной из форм реализации научно-исследовательской деятельности является работа студента над проектом.

Часто над проектом работает не один студент, а проектная команда. В успешно работающей команде преобладает эффект синергии, который проявляется в том, что потенциал команды гораздо выше потенциала каждого из ее участников в отдельности. Более того, потенциал команды выше, чем сумма потенциалов всех участников. Однако, для того чтобы достичь такого эффекта, необходимо грамотно подобрать и организовать работу команды.

Имеющиеся исследования показывают, что у студентов с доминантой левого полушария и у студентов с доминантой правого полушария степень выраженности природной, психофизиологической предрасположенности к обучению различна, так как разный характер и степень восприятия информации: левое

полушарие использует аналитическую стратегию, обеспечивает рационально-логическое, индуктивное мышление, связанное с вербально-символическими функциями; правое полушарие использует глобальную синтетическую стратегию, обеспечивает пространственно-интуитивное, дедуктивно-эмоциональное мышление. Это имеет существенное значение для организации обучения, создания комфортных внутренних и внешних условий для учебной деятельности, так как именно степень выраженности доминанты определяет эффективность восприятия учебного материала.

Таким образом, при выстраивании проектной деятельности и организации командной работы необходима диагностика индивидуально-психологических особенностей студентов.

В качестве диагностического инструментария можно использовать следующие методы:

- определение ведущего полушария с помощью комплексного метода;
- тест И.П. Павлова (метод определения типа функциональной асимметрии полушария) с объектами;
- интерпретация теста И.П. Павлова (метод определения типа функциональной асимметрии полушария) со знаками;
- метод определения доминирующего полушария мозга и соответствующего типа личности.

При организации проектной деятельности количество левополушарных и правополушарных студентов в группе должно быть примерно равным. В группе с преобладанием «левополушарных» остальные участники могут «завязнуть» в деталях. Если в группе преобладают «правополушарные» студенты, остальные попадают в группу «риска», т. к. могут получить размытое представление об изучаемом явлении. В табл. 3 представлены основные различия функций левого и правого полушарий.

Таким образом, необходимо, чтобы командная работа СНО в вузе была организована с учетом индивидуально-психологических особенностей обучающихся.

Особенности организации научно-исследовательской деятельности студентов

Важной составляющей при формировании мотивации к научно-исследовательской и внедренческой деятельности, на наш взгляд, состоит в выстраивании эффективной системы взаимодействия с промышленными партнерами университета, которые не только будут участвовать в формировании компетентностной модели выпускника, но и станут активными участниками совместной инновационной деятельности [41, 42]. Часто над инновационным проектом работает не один студент, а проектная команда. Представитель бизнес-сообщества, как член команды, станет не только регулятором ее работы, но будет способствовать формулированию и развитию идей, проводить их критическую оценку. Необходимо, чтобы работа СНО была организована с учетом реализуемых направлений в вузе. Несколько смежных направлений подготовки объединяются в одну большую команду и совместно с социальными партнерами приводят мозговой штурм на выдвижение инновационных идей с учетом потребностей региона. Далее формируется непосредственно реальная команда для реализации проекта, при необходимости в члены команды приглашаются представители других направлений подготовки [43–45].

Совместная деятельность СНО и бизнес-сообщества активизирует процесс формирования профессиональных компетенций и стимулирует творческую самореализацию будущих специалистов, поскольку обеспечивает свободный доступ студентов к производственным мощностям предприятия [46].

Таблица 3. Различия функций левого и правого полушарий
Table 3. Difference in functions of the left and right hemispheres

Левое полушарие/Left hemisphere	Правое полушарие/Right hemisphere
Индуктивное познание/inductive cognition	Дедуктивное познание/deductive knowledge
Восприятие абстрактных признаков Perception of abstract features	Восприятие конкретных признаков Perception of specific features
Последовательная обработка/Sequential processing	Одновременная обработка/Simultaneous processing
Примат аналитического признака Primacy of an analytical trait	Примат синтетического (целостного) восприятия Primacy of synthetic (holistic) perception
Восприятие времени/Perception of time	Восприятие пространства/Perception of space

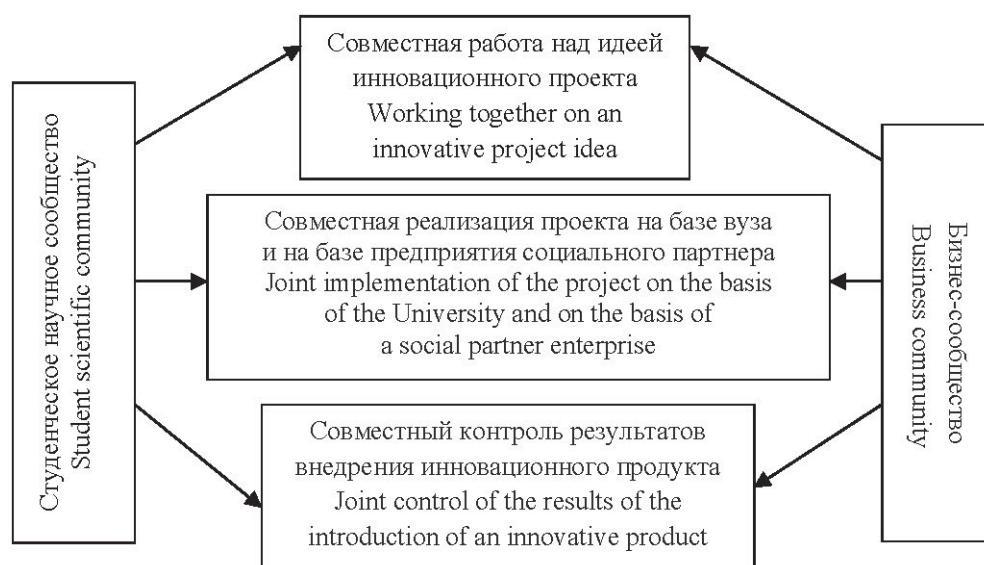


Рис. 4. Совместная деятельность СНО и бизнес-сообщества

Fig. 4. Joint activities of the student scientific community and the business community

Заключение

В результате проведенного исследования можно отметить, что сетевое взаимодействие «вуз–работодатель» через организацию научно-исследовательской деятельности позволит повысить степень соответствия качества подготовки специалистов пожеланиям работодателя, а следовательно, и трудоустройство выпускников вуза.

Несмотря на проблемы, с которыми на сегодняшний день сталкивается вуз при создании СНО, оно является одним из самых эффективных и значимых институтов развития научно-исследовательской деятельности студентов. Участие студентов в деятельности СНО не только улучшает их профессиональные и личностные качества, но и повышает их общую эрудицию, способствуя формированию инновационно мыслящего специалиста, готового смело и креативно отвечать на вызовы современной действительности и нестандартно решать поставленные перед ним задачи.

Выстраивание проектной деятельности с учетом индивидуально-психологических особенностей студентов (темперамента, функциональной симметрии–асимметрии полушарий головного мозга, когнитивных стилей, акцентуаций характера, самооценки, уровня притязаний, уровня развития интеллектуальных способностей и т. д.) способствует активизации и повышению эффективности их командной работы, научно-исследовательской деятельности и как следствие развитию их интеллекта и психики в целом.

Выпускник вуза, участник СНО, получит сформированные социальные установки на создание нового продукта, что обусловит деятельность по внедрению и распространению результатов инновационной деятельности студентов в социокультурном пространстве вуза и за его пределами.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00046, <https://rscf.ru/project/23-28-00046/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грошева А.В. Сетевое взаимодействие образовательных организаций: ресурсы, риски, эффекты // Методист. – 2016. – № 5. – С. 15–17. EDN: YIDPYZ
2. Силкина Н.В., Ваганова Н.О. Особенности образовательной среды в сетевом взаимодействии образовательной организации с производством // Образование и наука. – 2015. – № 6 (125). – С. 63–76.
3. Шилова О.Н., Якушкина М.С. Сетевое взаимодействие — социокультурный феномен современного мира // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: сб. науч. ст. – СПб.: Изд-во «Лема», 2014. – С. 81–85.
4. Шарков Ф.И. Социальные сети как основа формирования пространства публичных коммуникаций // Коммуникология. – 2019. – Т. 7. – № 4. – С. 32–40. DOI: 10.21453/2311-3065-2019-7-4-32-40.

5. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Сетевой клуб тьюторов в сфере воспитания // Воспитательная работа в школе. – 2007. – № 6. – С. 39–52.
6. Выявление и поддержка одаренных детей средствами сетевого взаимодействия / М.А. Мазниченко, Н.И. Нескромных, О.П. Садилова, С.В. Бревнова, Н.М. Григорашенко-Алиева, В.А. Фоменко // Science for Education Today. – 2021. – Т. 11. – № 2. – С. 7–31. DOI: 10.15293/2658–6762.2102.01 EDN: WFMQXI
7. Реморенко И.М. На путях к сетевому управлению. URL: <http://setilab.ru/modules/conference/view.article.php/39/c2> (дата обращения: 03.08.2022).
8. Якушкина М.С., Пономарев П.А. Новое качество сетевого взаимодействия социокультурных институтов // Человек и образование. – 2019. – № 1 (58). – С. 22–28. EDN: CPYSDB
9. Chapman C., Hadfield M. Realising the potential of school-based networks // Educational Research. – 2010. – № 52. – P. 309–323. DOI: 10.1080/00131881.2010.504066.
10. Василевская Е.В. Повышение профессиональной компетентности: сетевой подход на основе использования ИКТ // Народное образование. – 2013. – № 9. – С. 141–146. EDN: RMYCZT
11. Слинкина И.Н., Устинова Н.Н. Дефиниция сетевого взаимодействия в сфере образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 71-2. – С. 333–335. EDN: RJGUPC.
12. Вашукова И.С. Особенности сетевого взаимодействия в образовании // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2022. – Т. 1. – № 1. – С. 141–152. DOI: 10.24412/2224–0772–2022–82–141–152. EDN: DMEZAY.
13. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 03.08.2022).
14. Соболев А.Б. Сетевая форма реализации образовательных программ: различия и типология // Вестник Герценовского университета. – 2014. – № 3–4. – С. 3–11.
15. Сабирова Д.К. Работодатели и вузы: взаимодействие и перспективы // Управление. – 2014. – Т. 2. – № 4. – С. 80–85. DOI: 10.12737/4174 EDN: SFZEJN.
16. Карпов А.В., Курочкина С.В. Особенности индивидуально-психологических свойств личности студентов – участников инновационной деятельности // Вестник ЯрГУ. Серия Гуманитарные науки. – 2019. – № 1 (47). – С. 66–70. EDN: ZAQZWH
17. Stauffer D. Personal innovativeness as a predictor of an entrepreneurial value creation // International Journal of Innovation Science. – 2016. – № 1 (8). – P. 4–26.
18. Александров Е.А., Шульман М.Г. Формирование инновационной образовательной среды высшей школы как фактор активизации познавательной деятельности студентов: зарубежный опыт // Вестник ТГПУ. – 2018. – № 1 (190). – С. 116–122. DOI: 10.23951/1609-624X-2018-1-116-122.
19. Woit C., Yuksel N., Charrois T.L. Pharmacy and medical students' competence and confidence with prescribing: A cross-sectional study // Currents in Pharmacy Teaching and Learning. – 2020. – № 12 (11). – P. 1311–1319. DOI: 10.1016/j.cptl.2020.06.005
20. Designing for learning during collaborative projects online: tools and takeaways / S. Sankaranarayanan, S.R. Kandimalla, M. Cao, M. Sakr, C. Penstein Rosé // Information and Learning Science. – 2020. – № 121 (7–8). – P. 569–577. DOI: 0.1007/978-3-319-93843-1_38
21. Chazen D. Factors affecting students academic performance in 2020–2021. URL: <https://verbit.ai/factors-affecting-students-academic-performance/> (дата обращения 12.03.2022).
22. Алисов Е.А., Подымова Л.С. Инновационная образовательная среда как фактор самореализации личности // СПО. – 2001. – № 1. – С. 61–63. EDN: NDCYSJ
23. Шмелева Е.А. Инновационная образовательная среда вуза: пространство развития // Научный поиск. – 2012. – № 1 (3). – С. 14–17. EDN: OPVSKB
24. Терлыга А.Ф. Университеты как пространство инноваций Уральского региона // Университетское управление: практика и анализ. – 2017. – № 6 (112). – С. 138–141. DOI: 10.15826/упра.2017.06.082
25. Шепотьев А.В., Надеин В.В., Дёмиш И.Е. Использование инновационных технологий при подготовке кадров в современных условиях // Евразийский Союз Ученых. – 2019. – № 68 (3). – С. 43–46. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.68.425
26. Дьяков И.И., Третьяк Н.А., Грищенко К.С. Оценка инновационной среды вузов // Современное образование. – 2018. – № 1. – С. 22–34. DOI: 10.25136/2409-8736.2018.1.25491 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=25491 (дата обращения 12.03.2022).
27. Organization of research activities as a factor in increasing the efficiency of training international students in host Russian universities / A.B. Shatilov, P.B. Salin, V.V. Bondarenko, M.A. Tanina, V.A. Yudina // International Journal of Criminology and Sociology. – 2020. – № 9. – P. 1174–1187. DOI: 10.6000/1929-4409.2020.09.138
28. Brand B.R. Integrating science and engineering practices: outcomes from a collaborative professional development // International Journal of STEM Education – 2020. – № 7 (1). DOI: 10.1186/s40594-020-00210-x

29. Pokholkov Yu.P., Tolkacheva K.K. Why and how to engage students in the learning process // Proceedings of the 43rd SEFI Annual Conference 2015 – Diversity in Engineering Education: an Opportunity to Face the New Trends of Engineering, SEFI 2015. – Orleans, 2015. – P. 141–145.
30. Влияние студенческого научного общества на формирование компетентного специалиста / Е.М. Мохов, А.М. Морозов, В.А. Кадыков, Э.М. Аскеров, И.В. Любский, М.Г. Сядрин, О.В. Пельтихина, К.И. Хорак // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28551> (дата обращения: 10.12.2022).
31. Васильева Е.Е., Комарова М.В. Особенности организации научного творчества студенческой молодежи в высших учебных заведениях // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2017. – № 2 (76). – С. 189–198.
32. Григорьева Е.И., Панкова Е.И. Студенческое научное общество как фактор личностно-профессионального саморазвития в социально-культурной сфере // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2017. – № 31. – С. 193–199.
33. Harms R. Self-regulated learning, team learning and project performance in entrepreneurship education: Learning in a lean startup environment // Technological Forecasting and Social Change. – 2015. – № 100. – P. 21–28. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.02.007
34. Nouri A. The basic principles of research in neuroeducation studies // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education. – 2016. – № 4 (1). – P. 59–66. DOI: 10.5937/IJCRSEE1601059N
35. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Формирование персонализированных нейрообразовательных результатов учебной деятельности у обучающихся в профессиональной школе // Известия Уральского федерального университета. Сер. 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2021. – Т. 27. – № 3. – С. 124–132. DOI: 10.15826/izv1.2021.27.3.062 EDN: NYUZNR.
36. Абабкова М.Ю., Розова Н.К. Аппаратные и проективные методики исследования в нейрообразовании: проблемы и перспективы использования // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 4. – С. 39–55. URL: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.003> (дата обращения 12.03.2022).
37. Давыдовская Н.А. Нейрофизиологические преимущества биоадекватной методики преподавания учебных дисциплин // Открытое образование. – 2017. – № 5. – С. 42–56. DOI: 10.21686/1818-4243-2017-5-42-56
38. Нейротехнологии как фактор трансформации образовательного процесса / Л.Д. Александрова, Р.А. Богачева, Т.А. Чекалина, М.В. Максимова, В.И. Тимонина // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 4. – С. 98–113. URL: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.007> (дата обращения 12.03.2022).
39. Connecting neuroscience and education: Insight from neuroscience findings for better instructional learning / M.S. Amran, S. Rahman, S. Surat, A.Y.A. Bakar // Journal for the Education of Gifted Young Scientists. – 2019. – № 7 (2) – P. 341–352. DOI: 10.17478/JEGYS.559933
40. Siu O.L., Bakker A.B., Jiang X. Psychological capital among university students: Relationships with study engagement and intrinsic motivation // Journal of Happiness Studies. – 2014. – № 15 (4). – P. 979–994. DOI: 10.1007/s10902-013-9459-2.
41. Мотовилов О.В. Формирование системы взаимоотношений между вузом и работодателями // Высшее образование в России. – 2016. – № 11. – С. 17–27. EDN: XABRJT
42. Students' network project activities in the context of the information educational medium of higher education institution / E.K. Samerkhanova, E.P. Krupoderova, K.R. Krupoderova, L.N. Bahtiyarova, A.V. Ponachugin // International journal of environmental & science education. – 2016. – V. 11. – № 11. – P. 4578–4586.
43. De Prada E., Mareque M., Pino-Juste M. Teamwork skills in higher education: is university training contributing to their mastery? // Psicologia: Reflexão e Crítica. – 2022. – № 35. – Article number 5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1>
44. The impacts of scaffolding socially shared regulation on teamwork in an online project-based course / C. Cortázar, M. Nussbaum, C. Alario-Hoyos, J. Goñi, D. Alvares // The Internet and Higher Education. – 2022. – V. 55. – Article number 100877. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100877>
45. A Reflection on Action Approach to Teamwork Facilitation / A. Jaiswal, D.A. Patel, Y. Zhu, J.S. Lee, A.J. Magana // Annual Conference & Exposition. – Minneapolis, MN, 2022. URL: <https://peer.asee.org/40544> (дата обращения 01.01.2023).
46. Лизунков В.Г., Полицинская Е.В., Малушко Е.Ю. Формирование надпрофессиональных компетенций выпускников технических вузов, востребованных на особых зонах экономического развития // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 2 (50). – С. 145–161. DOI: 10.32744/pse.2021.2.10

Дата поступления: 20.04.2023 г.

Дата принятия: 13.06.2023 г.

UDC 378.147

DOI 10.54835/18102883_2023_33_3

ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITY OF STUDENTS AT TECHNICAL UNIVERSITY, TAKING INTO ACCOUNT THE FEATURES OF COGNITIVE ACTIVITY

Ekaterina V. Politsinskaya¹,

Cand. Sc., associate professor,
katy031983@mail.ru

Vladislav G. Lizunkov¹,

Cand. Sc., associate professor,
vladeslave@rambler.ru

Elena Y. Malushko²,

Cand. Sc., associate professor,
e.malushko@volsu.ru

¹ Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University, 26, Leningradskaya street, Yurga, 652055, Russia.

² Volgograd State University, 100, Universitetskiy avenue, Volgograd, 400062, Russia.

The relevance of this work is caused by the fact that in the world there are trends in the rapid development of various areas of industry, which requires an increase in highly qualified personnel. A modern engineer must think flexibly and respond quickly and efficiently in emergency situations. Under these conditions, for the comprehensive realization of the potential of universities, coordinated efforts of both educational institutions and the main consumers of the results of the activities of universities – the real sector of the economy – are required. The purpose of the study is to develop recommendations for organizing network interaction when implementing students' research activities, taking into account the peculiarities of students' mental activity. The work uses qualitative research methods, such as the collection of information and its interpretation, generalization of domestic and foreign experience, as well as quantitative methods – a survey and results processing. The study analyzes the mechanisms for applying the features of neuropedagogy in the educational process of a university – science that studies the cognitive functions of the brain and nervous system, and identifies effective means and approaches to organizing project, research activities of students. The conclusions are substantiated that taking into account the peculiarities of the mental activity of students contributes to the activation and increase in the efficiency of their teamwork, research activities and, as a consequence, the development of their intellectual potential and psyche in general.

Keywords: engineering education, networking, research activities, student scientific community, neuropedagogy, features of students' mental activity.

The research was carried out using the funds of the grant of the Russian Science Foundation no. 23-28-00046, <https://rscf.ru/project/23-28-00046/>»

REFERENCES

1. Grosheva A.V. Setevoe vzaimodeystvie obrazovatelnykh organizatsiy: resursy, riski, efekty [Network interaction of educational organizations: resources, risks, effects]. *Metodist*, 2016, no. 5, pp. 15–17. EDN: YIDPYZ
2. Silkina N.V., Vaganova N.O. Osobennosti obrazovatelnoy sredy v setevom vzaimodeystvii obrazovatelnoy organizatsii s proizvodstvom [Features of the educational environment in the network interaction of an educational organization with production]. *Obrazovanie i nauka*, 2015, no. 6 (125), pp. 63–76.
3. Shilova O.N., Yakushkina M.S. Setevoe vzaimodeystvie – sotsiokulturny fenomen sovremennogo mira [Networking is a socio-cultural phenomenon of the modern world]. *Novye obrazovatelnye strategii v sovremennom informatsionnom prostranstve. Sbornik nauchnykh statey* [New educational strategies in the modern information space. Collection of scientific articles]. St. Petersburg, Lem's Publ. house, 2014, pp. 81–85.
4. Sharkov F.I. Social networks as the basis for the formation of public communication space. *Communicology*, 2019, vol. 7, no. 4, pp. 32–40. In Rus. DOI: 10.21453/2311-3065-2019-7-4-32-40.
5. Grigoryev D.V., Stepanov P.V. Setevoy klub tyutorov v sfere vospitaniya [Network club of tutors in the field of education]. *Vospitatelnaya rabota v shkole*, 2007, no. 6, pp. 39–52.

6. Maznichenko M.A., Neskromnykh N.I., Sadilova O.P., Brevnova S.V., Grigorashchenko-Aliyeva N.M., Fomenko V.A. Identification and support of gifted children within the framework of school-university networks. *Science for Education Today*, 2021, vol. 11, no. 2, pp. 7–31. In Rus. DOI: 10.15293/2658–6762.2102.01. EDN: WFMQXI.
7. Remorenko I.M. *Na putyakh k setevomu upravleniyu* [On the way to network management]. Available at: <http://setilab.ru/modules/conference/view.article.php/39/c2> (accessed: 3 August 2022).
8. Yakushkina M.S., Ponomarev P.A. New quality of network interaction of socio-cultural institutions. *Chelovek i obrazovanie*, 2019, no. 1 (58), pp. 22–28. In Rus. EDN: CPYSDB
9. Chapman C., Hadfield M. Realising the potential of school-based networks. *Educational Research*, 2010, no. 52, pp. 309–323. DOI: 10.1080/00131881.2010.504066.
10. Vasilevskaya E.V. Povyshenie professionalnoy kompetentnosti: setevoy podkhod na osnove ispolzovaniya IKT [Improving professional competence: a network approach based on the use of ICT]. *Narodnoe obrazovanie*, 2013, no. 9, pp. 141–146. EDN: RMYCZT
11. Slinkina I.N., Ustinova N.N. The definition of networking in education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, 2021, no. 71-2, pp. 333–335. In Rus. EDN: RJGUPC.
12. Vashukova I.S. Features of network interaction in education. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, 2022, vol. 1, no. 1, pp. 141–152. In Rus. DOI: 10.24412/2224–0772–2022–82–141–152. EDN: DMEZAY.
13. *Ob obrazovanii v Rossiyskoy federatsii. Federalny zakon ot 29 dekabrya 2012 g. № 273-FZ* [On education in the Russian Federation. Federal Law of December 29, 2012 No. 273-FL]. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (accessed: 3 August 2022).
14. Sobolev A.B. Setevaya forma realizatsii obrazovatelnykh programm: razlichiya i tipologiya [Network form of implementation of educational programs: differences and typology]. *Vestnik Gertsenovskogo universiteta*, 2014, no. 3–4, pp. 3–11.
15. Sabirova D.K. Employers and high education institutions: interaction and prospects. *UPRAVLENIE/MANAGEMENT (Russia)*, 2014, vol. 2, no. 4, pp. 80–85. DOI: 10.12737/4174 EDN: SFZEJN.
16. Karpov A.V., Kurochkina S.V. Features of individual psychological properties of the personality of students – participants of innovative activity. *Vestnik Yaroslavskogo gosudarstvennogo universiteta im. P.G. Demidova. Seriya gumanitarnye nauki*, 2019, no. 1 (47), pp. 66–70. In Rus. EDN: ZAQQZH
17. Stauffer D. Personal innovativeness as a predictor of an entrepreneurial value creation. *International Journal of Innovation Science*, 2016, no. 1 (8), pp. 4–26.
18. Aleksandrov E.L., Shulman M.G. Formation of the innovative educational environment of higher school as a factor of activating cognitive activity of students: foreign experience. *TSPU Bulletin*, 2018, no. 1 (190), pp. 116–122. In Rus. DOI: 10.23951/1609-624X-2018-1-116-122.
19. Voit C., Yuksel N., Charrois T.L. Pharmacy and medical students' competence and confidence with prescribing: A cross-sectional study. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 2020, no. 12 (11), pp. 1311–1319. DOI: 10.1016/j.cptl.2020.06.005
20. Sankaranarayanan S., Kandimalla S.R., Cao M., Sakr M., Penstein Rosé C. Designing for learning during collaborative projects online: tools and takeaways. *Information and Learning Science*, 2020, no. 121 (7–8), pp. 569–577. DOI: 0.1007/978-3-319-93843-1_38
21. Chazen D. *Factors affecting students academic performance in 2020–2021*. Available at: <https://verbit.ai/factors-affecting-students-academic-performance/> (accessed 12 March 2022).
22. Anatolyevich A.E., Podymova L.S. The innovative educational environment as a factor of personal self-realization. *Journal of Secondary Vocational Education*, 2001, no. 1, pp. 61–63. In Rus. EDN: NDCYSJ.
23. Shmeleva E.A. Innovative educative universe of an institute of higher education: field of development. *Nauchny poisk*, 2012, no. 1 (3), pp. 14–17. In Rus. EDN: OPVSKB
24. Terlyga A.F. Universitety kak prostranstvo innovatsiy Uralskogo regiona [Universities as a space for innovations in the Ural region]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2017, no. 6 (112), pp. 138–141. DOI 10.15826/umpa.2017.06.082
25. Shchepotiev A.V., Nadein V.V., Demich I.E. Use of innovative technologies in training personnel in modern conditions. *Eurasian Union of Scientists*, 2019, no. 68 (3), pp. 43–46. In Rus. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.68.425.
26. Dyakov I.I., Tretyak N.A., Grishchenko K.S. Assessment of innovation environment of the higher education facilities. *Modern Education*, 2018, no. 1, pp. 22–34. In Rus. DOI: 10.25136/2409-8736.2018.1.25491. Available at: https://en.nbpublish.com/library_read_article.php?id=25491 (accessed 12 March 2022).
27. Shatilov A.B., Salin P.B., Bondarenko V.V., Tanina M.A., Yudina V.A. Organization of research activities as a factor in increasing the efficiency of training international students in host Russian universities. *International Journal of Criminology and Sociology*, 2020, no. 9, pp. 1174–1187. DOI: 10.6000/1929-4409.2020.09.138
28. Brand B.R. Integrating science and engineering practices: outcomes from a collaborative professional development. *International Journal of STEM Education*, 2020, no. 7 (1). DOI: 10.1186/s40594-020-00210-x

29. Pokholkov Yu.P., Tolkacheva K.K. Why and how to engage students in the learning process. *Proceedings of the 43rd SEFI Annual Conference 2015 – Diversity in Engineering Education: an Opportunity to Face the New Trends of Engineering, SEFI 2015*. Orleans, 2015. pp. 141–145.
30. Mokhov E.M., Morozov A.M., Kadykov V.A., Askerov E.M., Lyubskiy I.V., Syadrin M.G., Peltikhina O.V., Khorak K.I. Influence of student scientific society on the formation of a competent specialist. *Modern problems of science and education*, 2019, no. 1. In Rus. Available at: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28551> (accessed: 10 December 2022).
31. Vasilyeva E.E., Komarova M.V. Peculiarities of organization of scientific work of students in higher educational institutions. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i iskusstv*, 2017, no. 2 (76), pp. 189–198. In Rus.
32. Grigoryeva E.I., Pankova E.I. Student scientific society as a factor of personal-professional self-development in the social and cultural sphere. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i iskusstv*, 2017, no. 31, pp. 193–199. In Rus.
33. Harms R. Self-regulated learning, team learning and project performance in entrepreneurship education: Learning in a lean startup environment. *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, no. 100, pp. 21–28. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.02.007
34. Nouri A. The basic principles of research in neuroeducation studies. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2016, no. 4 (1), pp. 59–66. DOI: 10.5937/IJCRSEE1601059N
35. Zeer E.F., Symanyuk E.E. Formation of personalized neuroeducational results of students' educational activities in a professional school. *Izvestia Ural federal university journal. Series 1. Issues in education, science and culture*, 2021, vol. 27, no. 3, pp. 124–132. In Rus. DOI: 10.15826/izv1.2021.27.3.062 EDN: NYUZR.
36. Rosova N.K., Ababkova M.Yu. Hardware and projective research methods in neuroeducation: problems and prospects for use. *Vocational Education and Labour Market*, 2021, no. 4, pp. 39–55. In Rus. Available at: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.003> (accessed: 10 December 2022).
37. Davidovskaya N.A. Neurophysiological advantages of biorelevant methodology of teaching academic disciplines. *Open Education*, 2017, no. 5, pp. 42–56. In Rus. DOI: 10.21686/1818-4243-2017-5-42-56.
38. Aleksandrova L.D., Bogacheva R.A., Chekalina T.A., Maximova M.V., Timonina V.I. Neurotechnologies as a factor in the transformation of the educational process. *Vocational Education and Labour Market*, 2021, no. 4, pp. 98–113. In Rus. Available at: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.007> (accessed: 10 December 2022).
39. Amran M.S., Rahman S., Surat S., Bakar A.Y.A. Connecting neuroscience and education: Insight from neuroscience findings for better instructional learning. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 2019, no. 7 (2), pp. 341–352. DOI: 10.17478/JEGYS.559933
40. Siu O.L., Bakker A.B., Jiang X. Psychological capital among university students: Relationships with study engagement and intrinsic motivation. *Journal of Happiness Studies*, 2014, no. 15 (4), pp. 979–994. DOI: 10.1007/s10902-013-9459-2
41. Motovilov O.V. The formation of a system of relationship between educational institutions and employers. *Vyshee Obrazovanie v Rossii*, 2016, no. 11, pp. 17–27. EDN: XABRJT
42. Samerkhanova E.K., Krupoderova E.P., Krupoderova K.R., Bahtiyarova L.N., Ponachugin A.V. Students' network project activities in the context of the information educational medium of higher education institution. *International journal of environmental & science education*, 2016, vol. 11, no. 11, pp. 4578–4586.
43. De Prada E., Mareque M., Pino-Juste M. Teamwork skills in higher education: is university training contributing to their mastery? *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2022, no. 35, Article number 5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1>
44. Cortázar C., Nussbaum M., Alario-Hoyos C., Goñi J., Alvares D. The impacts of scaffolding socially shared regulation on teamwork in an online project-based course. *The Internet and Higher Education*, 2022, vol. 55. Article number 100877. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100877>
45. Jaiswal A., Patel D.A., Zhu Y., Lee J.S., Magana A.J. a reflection on action approach to teamwork facilitation. *Annual Conference & Exposition*. Minneapolis, MN, 2022. Available at: <https://peer.asee.org/40544> (accessed 1 March 2023).
46. Lizunkov V.G., Politsinskaya E.V., Malushko E.Yu. Technology of formation of future pedagogue's commitment to designing the educational project content. *Perspectives of Science and Education*, 2021, no. 2 (50), pp. 145–161. In Rus. DOI: 10.32744/pse.2021.2.10

Received: 20 April 2023

Reviewed: 13 June 2023