Е. В. Володина, И. В. Володина

Формирование готовности к коммуникации в инновационной инженерной и научно-исследовательской деятельности у студентов технического вуза средствами иностранного языка

Актуальность исследования обусловлена тем, что готовность к коммуникации на иностранном языке в сфере инновационной инженерной и научно-исследовательской деятельности является одной из составляющих готовности специалиста создавать инновационные продукты, процессы, услуги и их коммерциализацию. Все более актуальным становится формирование содержания по дисциплине «Иностранный язык» (английский) для профессионально-ориентированного этапа обучения студентов различных направлений подготовки в техническом вузе.

Проведено прикладное исследование в области языкознания и определен терминологический минимум по инновационной и научно-исследовательской деятельности для уровня образования бакалавриат. Использован алгоритм отбора лексического минимума на основании проверки частотности употребления лексических единиц. В исследовании приняли участие 21 человек в контрольной группе и 21 человек в экспериментальной группе. Для оценки статистической значимости различий между группами использовался критерий χ^2 -Пирсона.

Выявлено, что использование универсального модуля «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований») привело к значительному росту уровня владения иностранным языком у студентов экспериментальной группы по сравнению со студентами контрольной группы ($\chi^2 = 6,17$ при $p = 0,05$). Разработанный универсальный модуль может быть использован для различных направлений подготовки в вузе.

Исследование представляют практическую ценность для специалистов, разрабатывающих содержание (контент), технологии, сервисы, эффективное управление для профессионально-ориентированного этапа обучения по дисциплине «Иностранный язык» (английский) (уровень образования бакалавриат) как для очного, так и для дистанционного обучения и преподавателей иностранного языка.

Ключевые слова: содержание, коммуникация, инновационная инженерная деятельность, научно-исследовательская деятельность, познание, универсальный модуль

Ссылка для цитирования:

Володина Е. В., Володина И. В. Формирование готовности к коммуникации в инновационной инженерной и научно-исследовательской деятельности у студентов технического вуза средствами иностранного языка // Перспективы науки и образования. 2020. № 5 (47). С. 122-134. doi: 10.32744/pse.2020.5.8

E. V. VOLODINA, I. V. VOLODINA

Forming readiness for communication in innovative engineering and scientific research activity among technical university students by means of a foreign language

The relevance of the study is caused by the fact that readiness for foreign language communication in innovative engineering and scientific research activity is one of the major components of specialist's readiness to create innovative products, processes, services and their commercialization. Forming the content of the discipline «Foreign language» (English) for professionally oriented foreign language teaching for students of different types of training at a technical university is becoming more relevant.

Applied research in the field of linguistics was conducted and the terminology for innovative and scientific research activity was defined (the level of education – baccalaureate). The algorithm of selecting lexical minimum was used on the basis of checking the frequency of using lexical units. There were 21 people in the control group and 21 people in the experimental group in the research. Pearson criterion χ^2 was used to evaluate statistical significance of differences between the groups.

It was found that using the universal module «Innovation and types of research» led to significant growth of students' level of foreign language proficiency in the experimental group comparing with the one in the control group ($\chi^2 = 6,17$; $p = 0,05$). The universal module developed can be used for different types of training at a university.

The research represents practical value for specialists who deal with developing content, technologies, services, effective management for professionally oriented teaching of the discipline «Foreign language» (English) (the level of education – baccalaureate) for both full-time and distance education and foreign language teachers.

Keywords: content, communication, innovative engineering activity, scientific research activity, cognition, universal module

For Reference:

Volodina, E. V., & Volodina, I. V. (2020). Forming readiness for communication in innovative engineering and scientific research activity among technical university students by means of a foreign language. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 47 (5), 122-134. doi: 10.32744/pse.2020.5.8

«Через многообразие языка для
нас открывается богатство мира
и многообразие того, что мы познаем в нем...»
Вильгельм Гумбольдт

Введение

Темпы экономического развития как отдельных фирм, так и государств зависят от уровня эффективности использования инновационных продуктов, процессов, услуг и их коммерциализации. Актуальность данного исследования вызвана переходом от сырьевой экономики к инновационной социально ориентированной модели развития России. Этот курс вносит существенные изменения во все сферы деятельности: науку, производство, образование. Взаимосвязь науки, образования и производства рассматривается как российскими, так и зарубежными учеными [1]. Подготовка студентов к инновационной инженерной деятельности (ИИД) исследуется как зарубежными, так и российскими учеными. Группа ученых под руководством Н.И. Наумкина проанализировала исследования зарубежных ученых: «В Технологическом институте Флориды непосредственно инженерная подготовка начинается с вводного интегрированного инженерного курса, включающего лекционную, лабораторную и логистическую части. Студентоцентрированное обучение учащихся инженерных направлений, включая инновационную подготовку, предлагают также в Китайской Народной Республике. Особый интерес вызывают исследования, посвященные подготовке к ИИД на основе создания систематической методологии...» [2, с.571; 3]. Н.И. Наумкиным, Н.Н. Шекшаевой, С.И. Квитко и другими была разработана и реализована педагогическая модель подготовки к инновационной инженерной деятельности на основе междисциплинарной интеграции общетехнических дисциплин с различными видами деятельности [2]. М.В. Клариним были проанализированы инновационные модели обучения, предложенные российскими и зарубежными учеными и представлена совокупность практических инновационных разработок, созданных в мировой экономике, сохраняя их целостность, важную для практики [4].

Значительный вклад в развитие креативной педагогики был внесен М.М. Зиновкиной и Р.Т. Гареевым и С.П. Андреевым. М.М. Зиновкина, С.П. Андреев, Р.Т. Гареев проанализировали и систематизировали инновационную систему (ИС): понятие, законы (принципы) развития ИС, этапы развития ИС, выбор стратегии развития ИС, критерии оценки развития ИС, ресурсный подход к развитию ИС, объективные ограничения развития ИС [5, с. 163 – 177].

На данном этапе развития общества нужна конкурентоспособная образовательная система. Подготовка кадров должна соответствовать запросам и потребностям рынка труда. В современном обществе происходит изменение спроса на новые профессии, а специалист определяется с направленностью своего обучения в течение всей жизни. Чтобы подготовить специалистов для инновационной деятельности вуз должен стать инновационным учебным заведением, сознательно формирующим инновационный фон развития, а инновационная деятельность воспринимается как совместное движение к поставленным целям (подготовка специалистов, конкурентоспособных на рынке труда в России и за рубежом).

Как известно, концепция коммуникации является целью и средством обучения взаимодействию специалистов в профессиональной деятельности (в данном случае

инновационной инженерной и научно-исследовательской).

Влияние межкультурной коммуникации на профессиональную деятельность специалистов рассматривается в работе авторов Wello M. B., Nur S., Azis A. [6]. Нами учтено, что усвоение иностранного языка как инструмента коммуникации является универсальным средством познания мира, понимания сущностных, внешне не наблюдаемых составляющих культуры, ценностей, ценностных ориентаций, норм поведения, которые и приводят к различиям речевого и неречевого поведения [7], а также лингводидактические основы теории обучения иностранным языкам [8], в том числе языка для специальных целей (ESP - English for Specific Purposes) [9].

В.П. Середенко отметил, что обучение студентов должно быть организовано так, «чтобы они оказались в позиции исследователя, чтобы самостоятельно учились находить истину и её интерпретировать, высказывая суждения и умозаключения, что овладение студентами исследовательскими умениями – одна из главных задач профессионального образования» [10, с. 16–18].

В основе разработки универсального модуля лежит направленность на:

- компетентностный подход овладения иностранным языком в соответствии с общемировыми стандартами и требованиями ФГОС ВО нового поколения;
- разработку тестовых материалов для измерения объективной оценки качества реализуемого модуля;
- подготовку нового поколения учебных пособий, реализующих возможности информационных и телекоммуникационных технологий, в том числе и для дистанционного обучения;
- использование мультимедийных средств обучения и др.

При разработке универсального модуля нами использованы труды ученых:

- М.А. Штанько: электронное обучение как современный образовательный ресурс [11];
- Е.В. Клейменовой: технология вариативного обучения студентов вуза в условиях цифровизации образовательной среды [12].

Ведущим подходом (или методом) к исследованию данной проблемы является системный подход, позволяющий разработать универсальный модуль «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований») по дисциплине «Иностранный язык» для профессионально-ориентированного этапа обучения, содержащий все этапы разработки и материализации технической инновации: исследование, проектирование, конструирование, производство, сбыт, эксплуатация (уровень образования – бакалавриат) в техническом вузе.

Формирование содержания производилось от планируемых результатов обучения, которые связаны с овладением обучающимися «инструментами» деятельности и познания. Содержание профессионально-ориентированного этапа обучения «Иностранный язык» (английский) структурируется из двух модулей:

- модуль «Иностранный язык для специальности» для каждого направления подготовки;
- универсальный модуль «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований»), содержащий терминологическую базу языка по инновационной и научно-исследовательской деятельности и классификацию инноваций, научные исследования: фундаментальные исследования ФИ, поисковые исследования (ПИ), прикладные исследования НИР, опытно-конструкторские работы (ОКР), экспериментальные работы (ЭР), а также проектирование, конструиро-

вание, производство, сбыт, эксплуатация, что дает глубокое понимание инновационных продуктов, процессов, услуг и их коммерциализации.

Материалы и методы

В практике научно-исследовательской работы мы использовали методы, применяемые на эмпирическом уровне:

- анализ научно-методической литературы;
- использование алгоритма отбора лексического минимума (отбор научно-технических текстов по темам, заложенным в рабочей программе);
- проверка частотности употребления лексических единиц;
- выявление функциональных взаимоотношений отобранных лексических единиц;
- определение используемых грамматических структур;
- определение оптимальности отбора опытным путем;
- анализ требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВО);
- анализ требований федерального закона «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «Об образовании» в части применения электронного обучения дистанционных образовательных технологий».

Были проведены инициативные исследования в области языкознания с целью формирования терминологического минимума по универсальному модулю «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований»). При исследовании были использованы дидактические принципы теории модульного обучения [13], аутентичные источники [14].

Оценка результатов проведена результатами тестирования с использованием балльно-рейтинговой системы.

В 2019 – 2020 учебном году в Московском политехническом университете на кафедре «Иностранные языки» были проведены исследования у студентов третьего курса пятого семестра.

В эксперименте приняли участие 42 человека, 21 человек в экспериментальной группе (гр. № 171-431, 171-531 юноши – 12 чел., девушки – 9 чел.) и 21 человек в контрольной группе (гр. № 171-351, 171-352, 171-231 юноши – 17 чел., девушки – 4 чел.). Для оценки статистической значимости различий между контрольной и экспериментальной группами использовался непараметрический критерий хи-квадрат Пирсона [15].

Результаты исследования

1. Содержание универсального модуля

Содержание профессионально-ориентированного этапа обучения «Иностранный язык» (английский) предлагается разрабатывать из двух модулей:

- модуля «Иностранный язык для специальности» для каждого направления подготовки;
- универсального модуля «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований»), который содержит следующие темы: «Понятие, типы и классификация инноваций по руководству Осло», «Типы и классификация инноваций

по американской системе», «Инновационная компания», «Виды исследований и их результаты»; в данном модуле представлена терминологическая база языка по инновационной и научно-исследовательской деятельности и классификация инноваций и также представлены типы научных исследований: фундаментальные исследования (ФИ), поисковые исследования (ПИ), прикладные исследования (НИР), опытно-конструкторские работы (ОКР), экспериментальные работы (ЭР), а также проектирование, конструирование, производство, сбыт, эксплуатация.

Применительно к обучению иностранному языку системность рассматривается как совокупность основных компонентов учебного процесса: цели и задачи, содержание, принципы, методы, технологии и организационные формы обучения.

Рассмотрим структурно-функциональную схему инновационной системы в условиях рынка технических инноваций рис.1 [5]. Инновационная система (ИС) – это совокупность взаимосвязанных и упорядоченно взаимодействующих элементов, обладающая свойствами, не сводящимися к свойствам отдельных элементов и предназначенная для выполнения инновационного процесса, цели которого определяются его субъектами и объектами.

Рисунок 1 Структурно-функциональная схема инновационной системы в условиях рынка технических инноваций (ТИ)

Таблица 1

Признаки инновационной системы

Признаки ИС	Содержание признаков
Объекты	Технические новации и нововведения (идеи, открытия, изобретения и др.)
Субъекты	Новаторы и имитаторы (пионеры, раннее большинство и отстающие).
Главная полезная (системная функция)	Позитивное (положительное) изменение, выраженное в форме технической инновации (нового технического объекта, технической системы, продукта, процесса, услуги).
Подсистемные функции	Поиск, разработка материализация и коммерциализация технической инновации.

Элементы (структура и организации)	Организации и фирмы: научные, научно-исследовательские, венчурные, внедренческие, эксплоренты, пациенты, виоленты, коммутанты, технополисы, технопарки, бизнес-инкубаторы и др.
Системное качество	В соответствии с требованиями (спросом) надсистемы (рынка технических инноваций)
Надсистема	Рынок технических инноваций
Подсистемы	Научные исследования (ФИ, ПИ, НИР, ОКР, ЭР), проектирование и конструирование (ТЗ, ЭП, ТП, РП), технологическая подготовка производства (ТПП), производство (единичное, серийное и массовое), сбыт эксплуатация и др.

Научные исследования ставят своей целью научное познание и служат открытию объективных закономерностей. Наукой выдвинуто принципиально новое требование: создавать качественно новые образцы и новые технологии, обладающие долгожизнью – порядка 20...30 лет эффективностью. Перед учеными, конструкторами, изобретателями стоит вопрос так: отказаться от ориентации на средний уровень, сойти с позиций подражания, направить усилия на разработку и освоение лучших в мире образцов.

Содержание универсального модуля формировалось с учетом структурно-функциональной схемы инновационной системы в условиях рынка технических инноваций и признаков инновационной системы, учитывая междисциплинарные связи.

В Московском политехническом университете на кафедре «Иностранные языки» Володиной Е.В. проведены инициативные исследования в части прикладного языкознания в области терминоведения для сферы профессиональной деятельности, включая инновационную и научно-исследовательскую. Авторами Е.В. Володиной и И.В. Володиной разработаны учебно-методические пособия «Guide to innovation» [16], «Innovations and Innovation Activity Workbook» [17]. Также был проведен анализ тенденций в области инноваций в машиностроении [18].

На базе этих учебников разработан универсальный модуль «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований»), который определяет тематику и сферы общения в области инновационной и научно-исследовательской деятельности. Разработанный универсальный модуль предусматривает формирование готовности студентов ко всем видам речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование), что проверяется банком тестовых заданий. Мини-тренингом мышления является искусство задавать вопросы: используем классификатор репродуктивных и продуктивных вопросов, а также перечень: операции мышления, формы мышления и функции дискурсивного мышления [19, с.79 – 81].

Приведем фрагмент теста.

Test 1

Choose the most appropriate word (word combination) for each sentence:

1. Everybody knows that without ..., no growth will be possible.
a) innovation, novation, c) novelty
2. Many of the best ... are those people who come up with new ways to analyze performance and new ways to think about business.
a) engineers, b) scientists, c) innovators
3. An ... is the implementation of a new or significantly improved product, or process, a new marketing method, or a new organizational method in business practices, workplace organization or external relations.
a) novelty, b) novation c) innovation

4. New processes, marketing methods or organizational methods are ... when they are brought into actual use in the firm's operations.

a) introduced, b) implemented, c) innovated

5. Innovation ... vary greatly in their nature from firm to firm.

a) methods, b) activities, c) companies

6. A ... innovation is the introduction of goods or services that are new or significantly improved with respect to its characteristics or intended uses.

a) product, b) process, c) project

7. A ... innovation is the implementation of a new or significantly improved production or delivery method.

a) product, b) process, c) project

8. A ... innovation is the implementation of a new marketing method involving significant changes in product design or packaging, product placement, product promotion or pricing.

a) economic, b) managerial, c) marketing

9. An ... innovation is the implementation of a new organizational method in the firm's business practices, workplace organization or external relations.

a) organizational, b) organized, c) oriented

10. ... innovation leads to small improvements to existing products and business processes.

a) radical, b) incremental, c) semi-radical

Исследовательские умения: информационные (умение поиска информации в интернете, умение воссоздать структуру текста, определить главную мысль, представить текст в виде вторичного документа, умение цитировать), теоретические (умение теоретического анализа и синтеза, умение индукции и дедукции, умение классификации и систематизации и др.), методологические (умение выявить противоречия, определить проблему, сформулировать тему исследования, умение определить объект и предмет исследования, определить гипотезу исследования, прогнозировать новизну и практическую значимость исследования), эмпирические (умение провести анкетирование, умение планировать эксперимент, умение математической и статистической обработки результатов и планировать дальнейшие исследования), речевые (устные и письменные), умение оформить сообщение, эссе, статью, доклад, реферат и др.).

Приведем фрагмент теста на проверку исследовательских умений (виды исследований и их результаты).

Test 2

The stages of scientific research are given in fig.2 [20].

1. Find the definitions of the terms:

fundamental research, exploratory research, applied research, project development, experimental work. Give some examples.

2. There are 30 results of different stages of searching technical innovation:

1) discoveries 2) research prognosis 3) new working principle of technical facility 4) products models 5) implementation of new technical systems 6) technical specification 7) working draft 8) technological process 9) product 10) detail

11) innovation as a product 12) investment 13) scientific concepts (theories)

14) normative prognosis 15) new technology 16) experimental pattern

17) implementation of new technological processes 18) technical proposal

19) technological operation 20) assembly unit 21) market analysis 22) credits

23) patents 24) research reports 25) draft project 26) complex 27) pricing strategy

28) academic papers 29) technical project 30) set.

From the results given choose several right options denoting:

a) the results of fundamental research;

b) the results of applied research;

c) the results of exploratory research.

Figure 2 Stages of scientific research

2. Результаты эксперимента

Целью проведения эксперимента была проверка о доступности для понимания предлагаемого материала модуля для студентов и его эффективности. В эксперименте участвовали 2 группы по 21 человеку в каждой (контрольной и экспериментальной). В контрольной группе обучение проводилось без применения нововведений, а в экспериментальной – с применением универсального модуля. Оценка результатов производилась с применением балльно-рейтинговой системы.

Таблица 2

Шкала оценивания

Баллы	
85 – 100	отлично
70 – 84	хорошо
50 – 69	удовлетворительно
0 – 49	неудовлетворительно

Оценка – удовлетворительно. Студент показывает общее понимание вопросов и желание участвовать в разговоре, но он иногда нелогичен в своих высказываниях и легко сбивается на заученный текст, имеет низкий темп речи, делает неоправданные паузы.

Оценка – хорошо. Студенты показывают хороший уровень понимания заданий, они достаточно свободно ведут беседу, излагают не только факты, но и свое личное мнение по теме, владеют техникой ведения беседы, но им не всегда удается спонтанно отреагировать на изменение речевого поведения партнера.

Оценка – отлично. Студенты с высоким уровнем не имеют проблем в понимании вопросов на данном уровне. Они способны вести беседу в правильной и интересной форме, давая как фактическую информацию, так и свои комментарии по данной проблеме, владеют техникой ведения беседы (могут начать и закончить разговор, расспросить, дать информацию, побудить к действию), владеют умениями спонтанно реагировать на изменения речевого поведения партнеров.

На заключительном этапе эксперимента была произведена итоговая диагностика способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия студентов контрольной и экспериментальной групп. Данные, представленные в таблицах 3 и 4 показывают, что имеется существенный прирост результатов в экспериментальной группе на высоком уровне, а на низком уровне – их снижение. В контрольной же группе, они менее выражены.

Таблица 3

Уровни владения иностранным языком до эксперимента

Уровень знаний (балл)	Контрольная группа до начала эксперимента (чел.)	Экспериментальная группа до начала эксперимента (чел.)	Контрольная группа после эксперимента (чел.)	Экспериментальная группа после эксперимента (чел.)
50-69 (низкий)	4	2	3	0
70-84 (средний)	12	12	10	6
85-100 (высокий)	5	7	8	15

Таблица 4

Сравнительный анализ результатов после эксперимента

Этапы эксперимента	Уровни подготовки студентов к межкультурной коммуникации					
	Низкий		Средний		Высокий	
	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
	Кол-во студентов	Кол-во студентов	Кол-во студентов	Кол-во студентов	Кол-во студентов	Кол-во студентов
Начало	2	4	12	12	7	5
Конец	0	3	6	10	15	8

Анализ данных на этапе констатирующего эксперимента среди экспериментальной и контрольной групп позволил сделать заключение, что до начала экспериментального обучения статистически значимых различий по уровням знания иностранного языка нет.

До эксперимента значение критерия χ^2 оказалось меньше критического при $p = 0,05$ ($1,01 < 5,99$) – принимается нулевая гипотеза – считается, что на заданном уровне

значимости, то есть при $p = 0,05$ характеристики экспериментальной и контрольной групп совпадают.

После эксперимента значение критерия χ^2 оказалось больше критического ($6,17 > 5,99$), таким образом нулевая гипотеза отвергается и принимается альтернативная гипотеза – характеристики экспериментальной и контрольной групп считаются различными с достоверностью $1 - 0.05 = 0,95$ или 95%.

Следовательно, можно сделать вывод, что эффект изменений обусловлен именно применением комплекса нововведений. Более интенсивные положительные изменения в уровнях знания иностранного языка в экспериментальной группе свидетельствовали о том, что экспериментальное обучение с применением универсального модуля было успешным.

Сделанное заключение подтвердили результаты контрольного эксперимента при использовании универсального модуля для дистанционного обучения на платформе LMS. Предложена индивидуальная траектория обучения для гр. 161 – 361 по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» (уровень образования – бакалавриат). Согласно ФГОС ВО для этого направления подготовки предусмотрены виды профессиональной деятельности: инновации, инновационные процессы в сфере ИКТ. Студенты группы 161– 361 прошли обучение по онлайн курсу «Academic Article Writing and Analysis» («Анализ и Написание Научных Статей») и ознакомились с универсальным модулем «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований») в 8 семестре и на экзамене продемонстрировали умения писать научные статьи по теме «Инновации, инновационные процессы в сфере ИКТ», а также готовность к коммуникации на иностранном языке в сфере инновационной и научно-исследовательской деятельности и высокий уровень владения иностранным языком. Применение в учебном процессе индивидуальной траектории обучения с использованием универсального модуля для группы является эффективным в условиях дистанционного обучения, кроме того студенты были мотивированы на инновационную деятельность.

Обсуждение результатов

Предложенная концепция многоуровневого и поэтапного формирования исследовательских умений (уровни образования – бакалавриат, магистратура, аспирантура) и использование универсального модуля «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований») для уровня образования бакалавриат привели к повышению уровня владения иностранным языком, что способствовало формированию готовности студентов к коммуникации на иностранном языке в сфере инновационной инженерной и научно-исследовательской деятельности, что является одним из факторов готовности к инновационной инженерной и научно-исследовательской деятельности.

Заключение

Мы считаем, что введение в учебный процесс в технических вузах по дисциплине «Иностранный язык» на профессионально-ориентированном этапе обучения универсального модуля «Innovation and types of research» («Инновации и виды исследований») на уровне образования бакалавриат будет способствовать повышению уровня знания иностранного языка, что активизирует процесс профессионального становле-

ния студентов, их подготовки к профессиональной деятельности, включая инновационную и научно-исследовательскую в техническом вузе, а также сокращению разрыва между инновационными поисками и массовой образовательной практикой. Такие специалисты конкурентоспособны в России и за рубежом. Считаем целесообразным провести дальнейшие исследования для уровней образования магистратура и аспирантура.

Кроме того, данный универсальный модуль может быть использован в системе дополнительного образования и повышения квалификации для специалистов, занимающихся инновационной и научно-исследовательской деятельностью, а также для преподавателей иностранного языка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mantawy, M., Rusch, C., Ghimire S. [et al.] Bridging the Gap between Academia and Practice: Project-Based Class for Prestressed Concrete Applications // *Education Science*. 2019. № 9. URL: <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/3/176> (дата обращения: 15.08.2020). DOI: 10.3390/educsci9030176
2. Наумкин Н.И., Шешкаева Н. Н., Квитко С. И. и др. Разработка педагогической модели многоуровневой и поэтапной подготовки студентов к инновационной инженерной деятельности // *Интеграция образования*. 2019. Т. 23, № 4. С. 568–586. DOI: 10.15507/1991-9468.097.023.201904.568-586
3. Hmina K. [et al.] A Preliminary Design Innovation Aid Methodology Based on Energy Analysis and TRIZ Tools Exploitation // *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*. 2018. Vol. 12, Issue 3. Pp. 919–928. DOI: 10.1007/s12008-017-0455-3 (дата обращения: 15.08.2020)
4. Кларин М.В. Инновационные модели обучения: Исследование мирового опыта: монография. 2-е издание. М.: Луч, 2018. 640 с.
5. Зиновкина М.М., Андреев С.П., Гареев Р.Т. Решение творческих управленческих задач с применением ТРИЗ в инновационном менеджменте. Инновационные и технические системы. Учебное пособие. Москва: Издательство МГИУ, 2005. 368 с.
6. Wello M. B., Nur S., Azis A. Intercultural communication at higher education context: portraits and practices. *International Journal of Language Education*. 2017. Vol. 1. no. 2, pp. 8–16.
7. Садохин А.П. Межкультурная коммуникация. М.: Альфа-М, Инфра-М, 2004. 287 с.
8. Щукин А.Н. Теория обучения иностранным языкам (лингводидактические основы): учебное пособие для преподавателей и студентов языковых вузов. М.: ВК, 2012. 336 с.
9. Yang W. ESP vs. CLIL: A coin of two sides or a continuum of two extremes? // *ESP Today*. 2016. vol. 4, Issue 1, pp. 43–68.
10. Середенко П.В. Развитие исследовательских умений через приобщение студентов к изобретательской деятельности // *Среднее профессиональное образование*. 2007. № 8. С.16 – 18.
11. Штанько М. А. Электронное обучение как современный образовательный ресурс // *Бизнес. Образование. Право*. 2019. № 2 (47). С. 445–449. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.47.245.
12. Клейменова Е.В. Технология вариативного обучения студентов вуза в условиях цифровизации образовательной среды // *Вестник ВГУ. Серия: Проблемы высшего образования*. 2019. № 2. С. 32–34.
13. Блинов В.И., Виненко В.Г., Сергеев И.С. Методика преподавания в высшей школе. Учебно-практическое пособие. М.: Юрайт, 2016. 315 с.
14. Hutchinson T., Waters A. *English for Specific Purposes. A learning centred approach*. Cambridge University Press, 1996. 183 p.
15. Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). М.: МЗ-Пресс, 2004. 67 с.
16. Володина Е.В., Володина И.В. *Guide to Innovation: Учебно-методическое пособие*. М.: Издательство «Спутник+», 2018. 164 с.
17. Володина И.В., Володина Е.В. *Innovations and Innovation Activity Workbook: Учебно-методическое пособие*. М.: Издательство «Спутник+», 2017. 99 с.
18. Саушкин Б.П., Моргунов Ю.А., Хомякова Н.В. Физико-химические методы и технологии обработки: Практикум. М.: Издательство Мосполитех, 2018. 44 с.
19. Любимова Т.Д., Володина Е.В., Володина И.В. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку в техническом вузе. Теория и инновационные педагогические технологии: монография. М.: Издательство «Спутник+», 2011. 136 с.
20. Володина Е.В. Педагогические нововведения при профессионально-ориентированном обучении иностранному языку в техническом вузе // *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. № 7 (июль). С 504–516. DOI 10.24422/MCITO.2018.7.14917.

REFERENCES

1. Bridging the Gap between Academia and Practice: Project-Based Class for Prestressed Concrete Applications / I. M. Mantawy, C. Rusch, S. Ghimire [et al.]. *Education Science*, 2019, no. 9. Available at: <https://www.mdpi.com/2227-7102/9/3/176> (дата обращения: 22.01.2020). DOI: 10.3390/educsci9030176 (accessed 15 August 2020).
2. Naumkin N.I., Shekshaeva N.N., Kvitko S.I. and others. Designing the Teaching Model of Multilevel Gradual Training of Students in Innovative Engineering. *Integration of education*, 2019, vol. 23, no. 4. DOI: 10.15507/1991-9468.097.023.201904.568–586.
3. Hmina K. [et al.] A Preliminary Design Innovation Aid Methodology Based on Energy Analysis and TRIZ Tools Exploitation. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 2018, vol. 12, issue 3, pp. 919–928. DOI: 10.1007/s12008-017-0455-3 (accessed 15 August 2020)
4. Klarin M.V. Innovative Models in Education: A Worldwide Study: monograph. 2nd edition. Moscow, Ray, 2018. 640 p.
5. Zinovkina M.M., Andreev S.P., Gareev R.T. Solution of creative managerial problems using TRIZ in innovation management. Tutorial. Moscow, MSIU Publ., 2005. 368 p.
6. Wello M. B., Nur S., Azis A. Intercultural communication at higher education context: portraits and practices. *International Journal of Language Education*, 2017, vol. 1, no. 2, pp. 8–16.
7. Sadohin A.P. Intercultural communication. Moscow, Alpha-M Publ., 2004. 287 p.
8. Shchukin A. N. Theory of foreign language teaching (linguodidactic foundations). Tutorial for teachers and students of linguistic universities. Moscow, 2012. 336 p.
9. Yang W. ESP vs. CLIL: A coin of two sides or a continuum of two extremes? *ESP Today*, 2016, vol. 4, issue 1, pp. 43–68.
10. Seredenko P.V. Developing research skills through engaging students in inventing activity. *Secondary vocational education*, 2007, no. 8, pp. 16–18.
11. Shtanko M. A. Electronic learning as a modern educational resource. *Business. Education. Law*, 2019, no. 2, pp. 445–449. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.47.245.
12. Kleymenova E.V. Technology of variable teaching of university students in terms of digitalizing educational environment. *Bulletin of Voronezh State University. Series. Problems of higher education*, 2019, no. 2, pp. 32–34.
13. Blinov V.I., Vinenko V.G., Sergeev I.S. Teaching methods in higher school. Educational and practical guide. Moscow, Uright Publ., 2016. 315 p.
14. Hutchinson T., Waters A. English for Specific Purposes. A learning – centred approach. Cambridge University Press, 1996. 183 p.
15. Novikov D.A. Statistical methods in pedagogical research (typical cases). Moscow, MZ-Press, 2004. 67 p.
16. Volodina E.V., Volodina I.V. Guide to Innovation. Tutorial. Moscow, Sputnik+ Publ., 2018. 164 p.
17. Volodina I.V., Volodina E.V. Innovations and Innovation Activity Workbook. Tutorial. Moscow, Sputnik+ Publ., 2017. 99 p.
18. Saushkin B.P., Morgunov YU.A., Homyakova N.V. Physical-chemical methods and technologies of processing. Tutorial. Moscow, Mospolytech Publ., 2018. 44 p.
19. Lubimova T.D., Volodina E.V., Volodina I.V. Professionally oriented foreign language teaching at a technical university. Theory and innovative pedagogical technologies: monograph. Moscow, Sputnik+ Publ., 2011. 136 p.
20. Volodina E.V., Volodina I.V. Pedagogical innovation in professionally oriented foreign language teaching at a technical university. *Scientific and methodological e-journal Koncept = Concept*, no 7, pp. 504 – 516. DOI: 10.24422/MCITO.2018.7.14917.

Информация об авторах

Володина Елена Владимировна
(Россия, г. Москва)

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Иностранные языки»

Московский политехнический университет

E-mail: alina661966@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1951-336X

Володина Инга Вадимовна

(Россия, г. Москва)

Старший преподаватель

Институт международных экономических связей

E-mail: alina661966@mail.ru

Information about the authors

Elena V. Volodina

(Russia, Moscow)

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the
Department of Foreign Languages

Moscow Polytechnic University

E-mail: alina661966@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1951-336X

Inga V. Volodina

(Russia, Moscow)

Senior lecturer

Institute of International Economic Relations

E-mail: alina661966@mail.ru