

Научная статья
УДК 37.026:51+378
<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-6-62-76>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ ВУЗЕ

Александра Владимировна Мужикова¹, Мария Николаевна Габова²

^{1,2} *Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия*

¹ *amuzhikova@mail.ru, ORCID 0000-0002-2620-2693*

² *mgabova0683@ugtu.rnet, ORCID 0000-0002-0686-0760*

Аннотация

В Ухтинском государственном техническом университете ежегодно обучаются студенты из ближнего и дальнего зарубежья по программам бакалавриата и магистратуры по основным образовательным программам на русском языке. Входное тестирование, проведенное с целью первичной диагностики знаний в области математики и русского языка, показало, что большинство студентов допускают не математические ошибки, относящиеся к решению уравнений, неравенств и т. д., а лингвистические, связанные с непониманием словесного текста предметного содержания. Полученные результаты проверки, а также изученный опыт преподавания математики иностранным студентам в вузах Республики Коми и других регионов послужили причиной для разработки специальной собственной системы обучения. Методологической основой системы обучения является принцип постепенного расширения знаний, умений и навыков в языковой, предметно-языковой и предметной математической области на неродном русском языке, обеспечивая нормирование лингвистической нагрузки и достижение планируемых результатов обучения. Основными компонентами системы являются: цели и содержание обучения, адаптированные к обучению иностранных студентов; интерактивные методы обучения (взаимообмен темами, взаимообмен заданиями, взаимодиктанты и др.); коллективные организационные формы; специализированные учебные ресурсы (дидактические материалы с методически обоснованными лексико-грамматическими конструкциями, двуязычные математические словари, визуализация учебной информации и др.).

Ключевые слова: *технический университет, обучение математике на неродном языке, предметно-языковой и предметный аспекты обучения, принцип постепенного расширения знаний, специальные дидактические материалы, интерактивные методы обучения*

Для цитирования: Мужикова А. В., Габова М. Н. Разработка системы обучения математике иностранных студентов в региональном вузе // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2022. Вып. 6 (46). С. 62–76. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-6-62-76>

Original article

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR TEACHING MATHEMATICS TO FOREIGN STUDENTS AT A REGIONAL UNIVERSITY

Aleksandra V. Muzhikova¹, Mariya N. Gabova²

^{1,2} *Ukhta State Technical University, Ukhta, Russian Federation*

¹ *amuzhikova@mail.ru, ORCID 0000-0002-2620-2693*

² *mgabova0683@ugtu.rnet, ORCID 0000-0002-0686-0760*

Abstract

Ukhta State Technical University annually trains students from near and far abroad in bachelor's and master's degree programs in basic educational programs in Russian. Despite passing the

propaedeutic mathematics course at the preparatory department, students experience significant difficulties in studying higher mathematics in the first year. The initial testing conducted for the purpose of the first diagnostics of knowledge in the field of mathematics and the Russian language showed that the majority of students make not mathematical errors related to solving equations, inequalities, etc., but linguistic errors related to misunderstanding of the verbal text of the subject content. The obtained test results, and the studied experience of teaching mathematics to foreign students in universities of the Komi Republic and other regions, served as a reason for the development of a special own teaching system. The methodological basis of the teaching system is the principle of gradual expansion of knowledge, skills and abilities in the language, subject-language and subject-thematic area in a non-native Russian language, ensuring the normalization of the linguistic load and the achievement of the planned teaching outcomes. The main components of the system are: the goals and content of teaching adapted to the teaching of foreign students; interactive teaching methods (interchange of topics, interchange of tasks, interdictants, etc.); collective organizational forms; specialized educational resources (didactic materials with methodically sound lexical and grammatical constructions, bilingual mathematical dictionaries, visualization of educational information, etc.). The search and development of effective organizational forms and methods of teaching foreign students are actual tasks that require a great personal contribution and professionalism of teachers, and productive cooperation with the educational structures of the university aimed at social and linguistic adaptation of students and support of the educational process. The ideas of teaching mathematics to foreign students put forward and implemented in pedagogical practice allow us to talk about the development of a system of teaching students who do not speak Russian well at the university.

Keywords: *technical university, teaching mathematics in a non-native language, subject-language and subject aspects of teaching, the principle of gradual expansion of knowledge, special didactic materials, interactive teaching methods*

For citation: Muzhikova A. V., Gabova M. N. Development of a system for teaching mathematics to foreign students at a regional university [Razrabotka sistemy obucheniya matematike inostrannykh studentov v regional'nom vuze]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2022, vol. 6 (46), pp. 62–76. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-6-62-76>

Количество иностранных граждан, получающих образование в вузах России, ежегодно увеличивается. Повышение численности иностранных обучающихся является одним из приоритетных показателей проекта «Развитие экспортного потенциала российской системы образования» на 2017–2025 гг. Образовательная деятельность по обучению иностранных граждан регламентируется ст. 78 Закона «Об образовании в Российской Федерации», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования, а также локальными нормативными актами по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности. В Российской Федерации гарантируется получение образования на государственном русском языке Российской Федерации, а также выбор языка обучения и воспитания в пределах возможностей, предоставляемых системой образования. Образовательными организациями также разрабатываются и реализуются планы по развитию и усовершенствованию образовательных программ на английском и других языках. Для того чтобы преподавать на иностранном языке, необходимо иметь образование, соответствующее преподаваемому предмету, и это требование является определяющим. В дополнение к этому необходимо знание иностранного языка. Требования к уровню владения языком и соответствующему образованию не регламентируются государственными нормативно-правовыми актами, но могут устанавливаться образовательной организацией самостоятельно.

Ухтинский государственный технический университет (УГТУ) является одним из многопрофильных технических вузов на европейском севере страны, опорным вузом компании «Газпром». Вуз реализует образовательные программы разных уровней, включая программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации. В университете в 2021 учебном году был осуществлен набор на обучение по 17 образовательным программам бакалавриата, 4 программам спе-

циалитета, 7 программам магистратуры и 9 направлениям аспирантуры, а также по 21 образовательной программе среднего профессионального образования [1].

В Ухтинском государственном техническом университете образовательные программы на иностранном языке в настоящее время не реализуются. Тем не менее начиная с 2010 г. в университете ежегодно проходят обучение по программам бакалавриата и магистратуры иностранные граждане из стран ближнего и дальнего зарубежья. Речь идет об обучающихся из таких стран дальнего зарубежья, как Нигерия, Гана, Конго, Зимбабве, Непал, Индия, Мексика, Судан, Уганда, Камерун и др. Их количество варьируется от 20 до 30 обучающихся. Из обучающихся из стран ближнего зарубежья можно выделить ежегодный набор студентов из Казахстана в количестве 30–50 человек. Впервые в 2021 г. в университет были приняты на обучение по различным направлениям и специальностям около 70 человек из Узбекистана, которые так же, как и граждане дальнего зарубежья, практически не владеют русским языком. В университете проводится большая организационная работа по привлечению иностранных граждан к обучению в университете и международному сотрудничеству между вузами.

Для иностранных граждан при международном отделе университета работает подготовительное отделение, в котором проходят обучение абитуриенты из стран дальнего зарубежья. Помимо интенсивной языковой подготовки по русскому языку в программу обучения включен ряд адаптационных дисциплин технического направления, таких как математика, физика, информатика (общая нагрузка – 1 010 часов). Данная предметная подготовка абитуриентов, изучение русского языка, коммуникация с преподавателями университета, адаптация к обучению и жизни в России необходимы для достижения эффективности дальнейшего обучения и получения высшего образования в России. Несмотря на прохождение пропедевтического курса математики на подготовительном отделении, при изучении высшей математики на первом курсе преподаватели отмечают, что студенты имеют низкую математическую компетентность на базовом уровне, характеризующуюся непониманием математической символики, сложностями в осуществлении простейших арифметических действий, медлительностью в выполнении заданий и др. В большей мере эти трудности связаны с недостаточным знанием русского языка.

Проблемы обучения иностранных студентов как на этапе довузовской подготовки, так и при обучении в вузе, поднимаются на конференциях и отражаются в научных работах преподавателей вузов.

В работах преподавателей математики вузов нашего региона, осуществляющих обучение иностранных граждан, рассматриваются проблемные вопросы адаптации первокурсников, низкого уровня владения русским языком и элементарной математикой, вопросы методики и организации преподавания математики в вузе. Авторы Н. И. Попов [2], Е. В. Яковлева [3], О. М. Прудникова [4] и др. с целью нахождения путей повышения эффективности обучения с помощью диагностических психолого-педагогических методик определяют тип восприятия информации и стиль мышления, уровень реактивной тревожности на занятиях и личностной тревожности вне занятий, тип темперамента обучающихся и др. В Республике Коми функционируют четыре вуза: Ухтинский государственный технический университет (г. Ухта), Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Коми республиканская академия государственной службы и управления, Сыктывкарский лесной институт (г. Сыктывкар). Стоит отметить, что преподавание дисциплины «Математика» на английском языке осуществляется только в СГУ им. Питирима Сорокина на направлении подготовки «Лечебное дело» в соответствии с разработанной образовательной программой.

Вопросы организации и методики преподавания математических дисциплин обсуждают многие авторы – преподаватели российских и зарубежных вузов: В. В. Краснощеков, К. В. Галунова, Д. Ю. Волков, Н. В. Семенова, А. И. Сурыгин, Е. Е. Красновский, М. А. Иванова, Т. А. Полевая, С. А. Полевая, И. Н. Ромашова, В. А. Далингер, И. К. Степанян, Д. Г. Арсеньев, Т. Р. Рахимов, L. Gomez, M. Arevalo и др.

Среди предлагаемых методик обучения, дидактических приемов, организационных форм обучения особую эффективность, по мнению авторов, имеет когнитивно-визуальный подход и билингвальное обучение. Когнитивно-визуальный подход характеризуется максимальным использованием потенциальных возможностей визуального мышления. Одно из центральных положений данного подхода – широкое и целенаправленное использование познавательной функции наглядности. Реализация когнитивно-визуального подхода в процессе обучения математике позволяет сконструировать визуальную учебную среду – совокупность условий обучения, в которых акцент ставится на использовании резервов визуального мышления учащихся. Эти условия предполагают наличие как традиционных наглядных средств, так и специальных средств и приемов, активизирующих работу органов зрения [5]. Визуализация учебной информации осуществляется в виде блок-схем, опорных конспектов по схеме «рисунок (график) – символы – словесное определение», диаграмм, майнд-карт, графиков, тематического разбора примеров и задач, заданий, связанных с областью профессиональной деятельности, тестов, соответствующих когнитивным способностям обучаемых [3, 6]. Билингвальное обучение – это обучение предмету и овладение обучающимся предметным знанием на основе взаимосвязанного использования двух языков в качестве средства образовательной деятельности [7, 8]. Необходимой организационно-методической базой для реализации билингвального обучения является подготовка преподавателей, способных осуществлять обучение своему предмету на иностранном языке, и разработка специальных дидактических материалов от отдельных конспектов лекций до учебных пособий на одном, на двух языках. Особое внимание при этом уделяется простоте изложения и подбору правильной специальной лексики, используемой для перевода математических терминов на иностранный язык [7].

Использование всевозможных методов и методических приемов, способов и средств обучения являются необходимыми, но недостаточными для успешного овладения математикой без учета адаптационных факторов обучения в вузе и проживания в другой стране, в том числе национальных особенностей менталитета, психолого-педагогических особенностей иностранных студентов, начальных математических компетенций, уровня владения языком обучения и др. [9, 10].

Схожие проблемные вопросы и предложения по обучению иностранных студентов обсуждаются и зарубежными авторами [11, 12]. Интересным является проведение анализа ошибок, допускаемых студентами при решении математических задач, их дифференциация по типу риторико-организационных, лингвистических, математических, выявление причин этих ошибок для разработки методик обучения и методических материалов. В качестве эффективной технологии обучения выступает модель интегрированного обучения математике и иностранному языку [11].

Все вышеназванные направления в проектировании педагогической деятельности удовлетворяют основным принципам обучения на неродном языке, предложенным А. И. Сурыгиным [13, с. 80–161]:

- взаимосвязи компонентов обучения;
- активной коммуникативности;
- учета уровня владения языком обучения;
- учета адаптационных процессов;
- учета национально-культурных особенностей;
- лингвометодической и поликультурной компетентности преподавателей.

Из принципов обучения вытекают некоторые характеристики методики преподавания математики на неродном языке в вузе, такие как пониженный темп изложения, подробное изложение начальных вопросов курса, визуализация образов математических объектов, использование более четкого, а иногда и упрощенного варианта русской научной речи, использование языка-посредника, необходимость разработки специальных учебных изданий.

В Ухтинском государственном техническом университете в 2020 г. к обучению по программам бакалавриата приступила группа из 5 человек по направлению «Менеджмент» из граждан дальнего

зарубежья, прошедших подготовительный предвузовский курс обучения. Студенты проходят обучение по общей основной образовательной программе. Учебный план направления «Менеджмент» включает в себя три дисциплины математической направленности: «Математика в менеджменте», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономико-математические методы и моделирование». Среди них четыре студента из Ганы и один из Саудовской Аравии. Студенты доброжелательные, спокойные, чаще даже медлительные, мотивированные к обучению, готовые положительно воспринимать применение различных методик и приемов обучения, уважительно относящиеся к преподавателям, достаточно усидчивые для доведения начатого дела до конца, имеющие низкий уровень базовой математической подготовки. Отметим, что для большинства студентов из арабских стран характерно хорошее владение языками, в том числе английским и русским, а также быстрота восприятия информации и мышления, развитое критическое мышление, которые немного лучше, чем, например, у студентов стран Африки и Юго-Восточной Азии. Это отмечают и другие преподаватели вузов [14].

В 2021 г. в университет на разные направления и специальности поступила большая группа студентов из Узбекистана, не проходивших специальный курс предвузовской подготовки, соответственно плохо владеющих русским языком. Студенты обучаются на направлениях подготовки и специальностях: «Нефтегазовое дело», «Землеустройство и кадастры», «Строительство, информатика и вычислительная техника», «Прикладная геология». Параллельно с освоением основной образовательной программы студенты дополнительно изучают русский язык на курсах, организованных международным отделом. Обучающиеся характеризуются преподавателями как воспитанные, дисциплинированные и исполнительные.

С целью первичной диагностики знаний в области математики и русского языка иностранным студентам было предложено выполнить входную работу по математике, которая состояла из упражнений двух типов. Первый тип содержал только символическую математическую запись уравнения, неравенства, сравнения, вычисления, второй был представлен в виде простейших текстовых задач с аналогичными математическими моделями, требующими решения. Примеры заданий представлены в табл. 1.

Таблица 1

Примеры входных диагностических заданий

1-й тип	2-й тип
Задание 1. $3 + 5 = ?$	Задание 4. Найдите сумму чисел 3 и 5
Задание 2. $x^2 + 3x = 0$	Задание 5. Разложите выражение $x^2 + 3x$ на множители
Задание 3. 5 % от 70	Задание 6. Куртка стоила 7000 рублей. Магазин решил установить на стоимость куртки скидку 5 %. Сколько стала стоить куртка после снижения?

Результаты проверки подтвердили предположение о незнании студентами лексических конструкций математического содержания. Около 60 % участников не допустили ошибки в решении простейших математических задач первого типа, но не смогли даже приступить к решению аналогичных текстовых задач второго типа или выполнили задание неверно. Проведенное входное тестирование показало, что большинство студентов допускают не математические ошибки, относящиеся к решению уравнений, неравенств и т. д., а лингвистические, связанные с непониманием словесного текста предметного содержания. Например, неверное определение смысла таких словосочетаний, как «решить уравнение», «раскрыть скобки», «вычислить значение» и т. д., характерных для русского языка.

Сделанные выводы подтверждают необходимость разработки специальной системы [15] обучения математике иностранных студентов. Существующие принципы обучения на неродном языке, предложенные и апробированные преподавателями методики обучения иностранных студентов, а

также многолетняя собственная практика преподавательской деятельности явились фундаментом для определения основных положений системы обучения. Методологической основой системы обучения будет являться принцип постепенного расширения знаний, умений и навыков в языковой, предметно-языковой и предметной математической области на неродном русском языке.

Под языковой областью понимается совокупность фонетических, лексических, грамматических средств, используемых в устной и письменной речи на русском языке, которая, дополняясь соответствующими средствами математического языка, образует предметно-языковую область. Под предметной математической областью понимается совокупность математических понятий и методов математики.

Курс высшей математики в университете содержит, как правило, такие разделы, как «Линейная и векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Предел функции», «Дифференциальное и интегральное исчисления», «Дифференциальные уравнения», «Ряды», «Теория вероятностей и математическая статистика». Цель обучения математике иностранных студентов на неродном для них русском языке включает в себя три основных аспекта:

- 1) обучающий – овладение знаниями, выработка умений и навыков решения математических задач;
- 2) развивающий – развитие логического и критического мышления, грамотной математической речи, способности к постановке цели и выбору путей ее достижения;
- 3) воспитательный – создание благоприятных условий для самореализации личности, развития познавательной активности, самостоятельности, ответственности, духовно-нравственной, образованной и культурной личности, способной к осуществлению своей профессиональной деятельности [16].

Именно при постепенном воздействии на языковой и предметный компоненты содержания обеспечивается нормирование лингвистической нагрузки, позволяющее достигать планируемых результатов обучения. Тем самым обеспечивается интеграция изучения русского языка и содержания математики как науки, которая дает возможность студентам в дальнейшем изучать другие прикладные математические и профессиональные дисциплины.

При обучении математике на неродном языке главным этапом, определяющим дальнейшее успешное освоение дисциплины, является проведение вводного курса. Реализация обозначенного выше принципа постепенного наращивания знаний, умений и навыков в начальном вводном курсе можно проиллюстрировать следующими примерами «цепочек», состоящих из трех специальных обучающих заданий, имеющих разный, увеличивающийся объем предметно-языковой нагрузки. Примеры заданий из вводной части курса, а также из раздела «Векторная алгебра» представлены в табл. 2.

Таблица 2

Примеры обучающих заданий с увеличивающимся объемом языковой нагрузки

1-е задание	2-е задание	3-е задание
$2 + 3 = ?$	$2, 3, 5$ числа $+$ плюс (сумма) $=$ равно $2+3=5$ сумма чисел 2 и 3 равна 5 \Downarrow записываем в словарь	Найдите сумму чисел 2 и 3
$A(2; 3; 5)$ $B(4; 7; -8)$ $\overline{AB} = ?$ $ \overline{AB} = ?$	$A(2; 3; 5)$ точка с координатами 2, 3 и 5 A начало вектора B конец вектора \overline{AB} вектор $ \overline{AB} $ длина (модуль) вектора	Найдите: 1) координаты вектора с началом в точке A и концом в точке B ; 2) длину вектора \overline{AB}

Базовыми элементами (понятиями, методами) элементарной математики, с помощью которой реализуется педагогическое воздействие на начальном этапе, являются: арифметические действия, степени, корни, логарифмы, уравнения, неравенства, прямая, парабола, векторы и т. д. Именно начиная каждую дидактическую цепочку со знакомого для студентов предметного содержания (задание 1), т. е. с задач, которые они могут самостоятельно успешно решать, дополняя ее лексикой (задание 2), а затем грамматическими конструкциями предметного содержания (задание 3), студенты накапливают объем знаний в предметно-языковой области.

При изучении математической лексики (значений символов, знаков, действий, терминов, понятий) происходит составление и пополнение студентами словаря «Математический язык», который является дополнительным средством и для дальнейшего обучения. Примеры оформления словаря на начальном этапе и при дальнейшем изучении высшей математики представлены в табл. 3, 4.

Особое значение придается использованию всех видов речевого взаимодействия: слушание, чтение, письмо и говорение. Основным методом обучения на первом этапе является чтение, заучивание и повторение разговорной и математической лексики на русском языке. Формами контроля знаний могут выступать диктанты, краткие и несложные письменные задания, вопросы, тесты. Например, проверка правильности письма математических записей под диктовку: «найдите сумму чисел два и пять», «решите уравнение два x минус четырнадцать равно двум», «найдите квадрат числа пять» и т. д.

Таблица 3

Словарь «Математический язык» (элементарная математика)

Символ (знак)	Название	Значение	Пример	Примечание
Разделы элементарной математики. Арифметические действия				
+ «плюс» (ортиқча)	сложение <i>qo'shimcha</i>	сумма <i>miqdori</i>	$a + b = c$ $2 + 3 = 5$	c – сумма a – первое слагаемое b – второе слагаемое c – <i>miqdori</i> a – <i>birinchi muddat</i> b – <i>ikkinchi muddat</i>
– «минус» (минуслар)	вычитание <i>olib tashlash</i>	разность <i>farq</i>	$a - b = c$ $7 - 4 = 3$	c – разность a – уменьшаемое b – вычитаемое c – <i>farq</i> a – <i>kataytirish</i> b – <i>chiqarilgan</i>
· или ×	умножение <i>ko'paytirish</i>	произведение <i>raqamlar mahsuloti</i>	$a \cdot b = c$ $4 \cdot 2 = 8$	c – произведение a – первый множитель b – второй множитель c – <i>mahsulotni</i> a – <i>birinchi multiplikator</i> b – <i>ikkinchi multiplikator</i>
:	деление <i>bo'linish</i>	частное <i>xususiy</i>	$a : b = c$ $36 : 9 = 4$	c – частное a – делимое b – делитель c – <i>xususiy</i> a – <i>dividend</i> b – <i>ajratuvchi</i>

Словарь «Математический язык» (высшая математика)

Символ	Название	Значение	Пример
Раздел высшей математики. Линейная алгебра. Матричное исчисление			
A	матрица <i>matritsa</i>	прямоугольная таблица чисел <i>raqamlar to'rtburchak jadvali</i>	$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 4 \\ -2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$
$m \times n$	размер матрицы <i>o'lcham matritsa</i>	количество строк и столбцов <i>matritsaning satrlar soni va soniga</i>	$A_{2 \times 3}$
$\Delta A, A ,$ $\det A$	определитель (детерминант) <i>determinantlar</i>	число <i>soni</i>	$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} = -2$

При постоянном использовании данных видов учебной деятельности, следуя принятому принципу последовательного усложнения содержания обучения, происходит тренировка и закрепление первичных знаний, необходимых для формирования коммуникативных навыков на русском языке и дальнейшего изучения разделов высшей математики.

Следует отметить, что при подготовке содержания дидактического материала, начиная с определения понятий, формулировок содержания практических заданий до текстов лекций, главным требованием, наряду с простотой предметного математического содержания, определяющую роль, обеспечивающую эффективность обучения, играет использование однотипных грамматических конструкций без лишних оборотов и сложных предложений. Подбор таких конструкций должен быть обдуманным и методически обоснованным с точки зрения необходимости их включения в содержание и представления именно в этом выбранном виде при соблюдении научного стиля изложения.

Например, формулировки определений некоторых понятий и их свойств могут быть следующими:

- 1) матрица – это таблица чисел, которая состоит из m строк и n столбцов;
- 2) сумма матриц A и B – это матрица, каждый элемент которой равен сумме элементов матриц A и B , стоящих на одинаковых местах;
- 3) определитель матрицы – это число, которое вычисляется по формуле...
- 4) если определитель содержит два одинаковых столбца (или строки), то этот определитель равен нулю;
- 5) если определитель системы не равен нулю, то система имеет единственное решение.

Для усиления эффективности восприятия и осмысления учебного материала текстовое и устное изложение дополняется визуализацией образов математических понятий, их свойств, взаимосвязей с другими понятиями. Основными средствами визуализации являются рисунки, графики, таблицы, диаграммы, схемы, использование различных шрифтов в текстах, цветового оформления, комментариев к тестам. Пример графического представления способа нахождения уравнения прямой на плоскости представлен в табл. 5, фрагмент блок-схемы по видам неопределенных интегралов и методов интегрирования – в табл. 6.

Улучшить качество визуализаций, уменьшить трудоемкость работы преподавателя и повысить интерес студентов к обучению можно и с помощью использования компьютерных презентаций, программ для записи текстов, выполнения математических расчетов и создания графических изображений (Power Point, Word, Excel, Mathcad и др.).

Реализация принципа последовательного усложнения содержания обучения на втором этапе обучения, когда минимальный объем лексики и лексических конструкций уже накоплен, осуществляется за счет включения интерактивных методов обучения в коллективной организационной фор-

ме: взаимообмен заданиями, темами, изучение материала и решение задач в малых группах. Данные методы ориентированы на более широкое взаимодействие обучающихся не только с преподавателем как в активных, но и друг с другом и на доминирование активности обучающихся в процессе обучения [17, 18].

Таблица 5

Пример графического конспекта

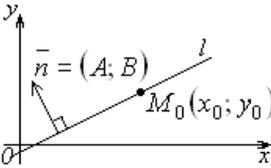
Способ 1. По точке и нормальному вектору	
	$M_0(x_0; y_0) \in l$ $\bar{n} = (A; B) \perp l$ Уравнение прямой: $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$

Таблица 6

Пример блок-схемы конспекта

Интегралы вида $\int \sin^m x \cos^n x dx$		
m и n – четные положительные числа	m – четное, а n – нечетное положительное число, или m и n – нечетные положительные числа	m – нечетное, а n – четное положительное число
↓	↓	↓
Способ решения:		
Применить формулу $\left \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha \right $	Замена $t = \sin x$ $\left dt = \cos x \cdot dx \right $	Замена $t = \cos x$ $\left dt = -\sin x \cdot dx \right $ $\left \sin x \cdot dx = -dt \right $

Опыт организации, разработки методического обеспечения и проведения коллективных учебных занятий с русскоязычными студентами был представлен на конференциях и подробно описан в научных статьях [16, 19–22]. Положительные результаты применения интерактивных методов позволили перенести данный опыт работы на организацию обучения иностранных студентов. Характерным отличием при обучении иностранных студентов, плохо владеющих русским языком, является то, что обучающийся, понявший объяснение преподавателя, изучивший какую-либо тему или метод самостоятельно, передает учебный материал одному или нескольким одноклассникам на языке, удобном для восприятия другими. Далее процесс обучения может продолжаться в парах с другими обучающимися. Опыт преподавания математики иностранным студентам позволяет уверенно говорить о том, что среди обучающихся, обладающих математической грамотностью и достаточными знаниями русского языка, обязательно найдутся студенты, способные и желающие быть активными участниками учебного процесса и взаимодействовать с другими обучающимися в роли учителя.

При изучении нового учебного материала одной из используемых методик является методика взаимопередачи тем [16, 19, 20, 22]. Обучающиеся, изучившие одну тему, обучают ей других в парах сменного состава. Несколько тем в рамках одного раздела распределяются между обучающимися. Например, выбрав раздел «Приложение определенного интеграла», можно разбить его на

шесть тем: площадь фигуры в декартовых координатах, площадь фигуры в параметрических координатах, площадь фигуры в полярных координатах, а также длина дуги. При этом обучающиеся делятся на группы по шесть человек. Взаимодействие в группе осуществляется следующим образом: одну тему обучающийся изучает индивидуально, самостоятельно или с помощью преподавателя, затем, после сдачи ее преподавателю, допускается к обучению другого члена группы в паре на языке, удобном для восприятия (к передаче темы). Аналогичным образом его напарник передает ему свою тему. Передав одну тему, а затем приняв другую от напарника, обучающийся передает принятую тему в новой паре с другим обучающимся. Учебную деятельность каждого студента можно охарактеризовать следующей повторяющейся последовательностью: учусь, учу, учусь, учу, учусь и т. д.

Что касается методик, которые могут быть использованы для проведения практических занятий, то наибольшую эффективность с точки зрения результативности обучения показали методики интерактивных коллективных учебных занятий, которые применяются наряду с традиционными практическими занятиями [16, 19–22]. Среди них:

- 1) взаимообмен заданиями (обучающийся, научившийся выполнять задания определенного типа, учит другого их решению);
- 2) взаимопроверка индивидуальных заданий (самостоятельно выполнив задания, обучающиеся обнаруживают, исправляют ошибки других);
- 3) взаимодиктант – проверка и отработка знаний основных определений, теорем и формул (обучающийся диктует напарнику задания, сверяя ответы по своей карточке).

Методика взаимообмена заданиями состоит в том, что, работая в паре, обучающийся, научившийся решать задания определенного типа, учит их решать своего напарника. Отработав в паре, обучающиеся меняют напарников. Обязательным условием является выбор новых напарников не из одной пары, а из разных пар. Иначе это может привести к тому, что у какой-то пары не найдется смены. Для реализации данной методики преподаватель готовит специальный дидактический материал – карточки, содержащие по два или три однотипных задания (третье задание является резервным и выполняется, если смена напарника пока невозможна). Для учета прохождения карточек и выбора следующего напарника целесообразно вести таблицу учета, в которой можно отмечать отданные и принятые карточки с указанием напарников. Количество карточек выбирается в зависимости от времени выполнения заданий и количества студентов в учебной группе. Предполагается также деление группы на подгруппы из 4–6–8 человек.

Применение интерактивных методов при обучении иностранных студентов позволяет достигать запланированных результатов обучения. У студентов формируется грамотная разговорная и письменная речь на русском языке, развиваются навыки общения и взаимодействия по повседневным и учебным вопросам с русскоязычными одноклассниками, повышается интерес к обучению и самостоятельность, повышается качество обучения, что также способствует положительной адаптации студентов.

Дополнительным средством обучения, позволяющим более успешно и рационально достигать поставленных целей обучения, являются разработка и использование двуязычных дидактических материалов (опорные конспекты, блок-схемы, тексты заданий для решения), а также учебных изданий на иностранном языке. В качестве иностранного языка может выступать либо родной язык обучающихся (узбекский, арабский и др.), либо английский язык, являющийся основным средством международного общения в настоящее время. Одновременное использование русского и английского языков позволяет показать студентам интернациональный характер математических терминов, таких как: *sum* (сумма), *matrix* (матрица), *function* (функция), *differentiation* (дифференцирование) и др., тем самым развивая их математическую грамотность и коммуникативные возможности на русском языке. При переводе текстов математического содержания на иностранный язык особый

акцент следует делать на подборе правильной соответствующей лексики. В русском языке существует множество значений одного слова. Этим значениям могут соответствовать разные слова на иностранном языке. Например, слово «отношение». Обычно это понимается как связь, участие. Например, «я очень тщательно отношусь к выполнению домашнего задания». В математике же «отношение» – это различного рода связь между двумя величинами, например, отношение x к y . Поэтому правильным будет перевести на английский язык как «ratio», а не «relationship». В таблице 7 приведено несколько примеров переводов математических конструкций на английский язык.

Таблица 7

Примеры переводов математических конструкций на английский язык

Текст на русском языке	Правильный перевод (на английский язык)	Неправильный перевод (на английский язык)
разложение на множители	factorial expansion	decomposition into multipliers
обратная матрица	inverse of a matrix	the inverse matrix
разность двух матриц	the difference between two matrices	the difference of two matrices
прямой/обратный ход	forward / back substitution	straight / reverse stroke
предельные затраты на производство	marginal cost of production	the limit cost of production
отношение	ratio	relationship

Для выполнения более правильного перевода используется ряд иностранных электронных ресурсов для изучения английского языка и онлайн-перевода, таких как Oxford Learner's Dictionaries, Cambridge Dictionary, Woordhunt, а также Англо-русский технический словарь (slovaronline.com), содержащий полную поисковую систему по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме онлайн, в том числе по Большой советской энциклопедии.

В 2020 г. в Ухтинском государственном техническом университете впервые группа иностранных студентов из дальнего зарубежья, поступивших на обучение по направлению «Менеджмент», была выделена в отдельную учебную группу. В отличие от обучающихся из ближнего зарубежья, данные студенты владеют английским языком на хорошем уровне. Например, у студентов из Ганы английский является официальным языком страны. Именно поэтому английский язык в данном случае может выступать языком-посредником для изучения математики на русском языке. Для использования языка-посредника авторами было разработано учебное пособие «Математика в менеджменте» на английском языке, являющееся аналогом пособия авторов на русском языке. Учебное пособие состоит из трех разделов: линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия, математический анализ. Каждая тема раздела включает в себя основные сведения из теории, подробные решения типовых задач, задачи для решения на занятиях под руководством преподавателя, а также самостоятельно вне учебных занятий. Отдельное внимание в учебном издании уделено вопросам применения математического аппарата в задачах управления экономической деятельностью предприятий. Использование подобных пособий позволяет рационально расходовать учебное время и охватывать больший объем знаний, умений, навыков и компетенций и, как следствие, с большей эффективностью достигать всех целей обучения, как учебных, так развивающих и воспитательных.

Достижение поставленных целей обучения высшей математике иностранных студентов, плохо владеющих русским языком, является для преподавателя сложной задачей, успешность выполнения которой в значительной мере зависит от его личностных и профессиональных качеств. Преподаватель должен обладать грамотной математической речью, быть эмоциональным, способным заинтересовать студентов содержанием, целями и задачами обучения, концентрировать и удерживать внимание студентов на занятиях, владеть различными методиками и приемами обучения, повышать

свою квалификацию в вопросах изучения иностранных языков. В помощь преподавателям и студентам в университете организована и осуществляется дополнительная учебная работа с иностранными студентами в виде систематических кружковых занятий, в рамках которых могут быть более успешно реализованы различные формы и методы обучения, а также учтены индивидуальные умственные, эмоциональные и культурные особенности обучающихся.

Выдвинутые и реализованные в педагогической практике идеи обучения математике иностранных студентов позволяют говорить о разработке и развитии в университете системы обучения студентов, плохо владеющих русским языком. Основными компонентами системы являются: цели и содержание обучения, адаптированные к обучению иностранных студентов; интерактивные методы обучения; коллективные организационные формы; специализированные учебные ресурсы (двуязычные дидактические материалы, визуализация учебной информации). Организация и осуществление процесса обучения в рамках этой системы должны в первую очередь обеспечить качественное формирование и усвоение математических знаний, предметных и практических навыков, а во вторую – способствовать развитию личностных качеств обучающихся. Достижение положительного результата учебной деятельности становится возможным за счет реализации принципа постепенного расширения знаний, умений и навыков в языковой, предметно-языковой и предметной математической области на неродном русском языке. Поиск и развитие эффективных организационных форм и методов обучения иностранных студентов являются актуальной задачей, требующей большого личностного вклада и профессионализма преподавателей, а также плодотворного сотрудничества с учебно-воспитательными структурами университета, направленного на социальную и языковую адаптацию студентов и поддержку осуществления образовательного процесса.

Список источников

1. Мужикова А. В., Габова М. Н. Математическая подготовка обучающихся в региональном техническом вузе // Новые идеи в геологии нефти и газа. Новая реальность 2021: сб. науч. тр. (по материалам Международной научно-практической конференции). Москва, 27–28 мая 2021 года / отв. ред. А. В. Ступакова. М.: Перо, 2021. С. 391–394. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_48011011_79871346.pdf (дата обращения: 11.06.2022).
2. Попов Н. И., Яковлева Е. В. Актуальные проблемы обучения математике иностранных студентов в вузе // Вестник Московского гос. областного ун-та. Серия: Педагогика. 2019. № 3. С. 144–153. doi: 10.18384/2310-7219-2019-3-144-153
3. Яковлева Е. В. Обучение математике иностранных студентов в университете на основе когнитивно-визуального подхода // Вестник Вятского гос. ун-та. 2020. № 1. С. 84–93. doi: 10.25730/VSU.7606.20.010
4. Прудникова О. М. Обучение математике иностранных студентов первого курса технического вуза // Высшее образование в России. 2018. Т. 27, № 7. С. 74–78. doi: 10.31992/0869-3617-2018-27-7-74-78
5. Далингер В. А. Теоретические основы когнитивно-визуального подхода к обучению математике. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2006. 143 с.
6. Полевая Т. А., Полевая С. А. Использование визуализации материала при преподавании математики на довузовском этапе обучения иностранных граждан // Международное образование и сотрудничество: сб. науч. тр. по материалам VI Международной научно-практ. конф. Москва, 24 мая 2019 года. М.: Техполиграф-центр, 2019. С. 127–134.
7. Салехова Л. Л. Дидактическая модель билингвального обучения математике в высшей педагогической школе: дис. ... д-ра пед. наук. Казань, 2008. 427 с.
8. Краснощеков В. В., Семенова Н. В., Галунова К. В. Проблемы и перспективы разработки двуязычных учебных пособий для обеспечения математических дисциплин программ международного образования // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 2. С. 117–120.
9. Моднов С. И., Ухова Л. В. Проблемы адаптации иностранных студентов, обучающихся в техническом университете // Ярославский пед. вестник. 2013. Т. 1, № 2. С. 111–115. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_20386715_43124825.pdf (дата обращения: 11.12.2021).

10. Виноградова А. А. Адаптация студентов младших курсов к обучению в вузе // Образование и наука. Известия УрО РАН. 2008. № 3(51). С. 37–48.
11. Gómez L., Freeman D., Freeman Y. Dual language education: A promising 50–50 model? // Bilingual Research Journal. 2005. № 29 (1). P. 145–164. doi: 10.1080/15235882.2005.10162828
12. Arévalo M., Cantera M. A., García-Marina V., Alves-Castro M. Analysis of university STEM students' mathematical, linguistic, Rhetorical–Organizational assignment errors // Education Sciences. 2021. № 11 (4). P. 173. doi: 10.3390/educsci11040173
13. Сурыгин А. И. Основы теории обучения на неродном языке. СПб.: Златоуст, 2000. 235 с.
14. Филимонова Н. Ю., Романюк Е. С., Тулупникова Т. Ю., Щукина Н. В. Особенности работы со студентами-иностранцами из стран Африки, Азии, Ближнего Востока, Латинской Америки (довузовский этап): учеб. пособие. Волгоград: ВолГТУ, 2008. 80 с.
15. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: ВГУ, 1977. 304 с.
16. Габова М. Н., Мужикова А. В. Контекстный подход в преподавании математики будущим инженерам // Вестник Сыктывкарского ун-та. Серия 1: Математика. Механика. Информатика. 2020. № 4 (37). С. 26–50. doi: 10.34130/1992-2752_2020_4_26
17. Мкртчян М. А. Методики коллективных учебных занятий // Справочник заместителя директора школы. 2011. № 1. С. 55–64.
18. Дьяченко В. К. Сотрудничество в обучении: о коллективном способе учеб. работы: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1991. 192 с.
19. Мужикова А. В. Интерактивное обучение математике в вузе // Вестник Сыктывкарского ун-та. Серия 1: Математика. Механика. Информатика. 2015. Вып. 1 (20). С. 74–90. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27468137> (дата обращения: 21.03.2022).
20. Мужикова А. В. Исследование эффективности коллективных учебных занятий по высшей математике // Вестник Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2018. Вып. 7 (196). С. 174–181. doi: 10.23951/1609-624X-2018-7-174-181
21. Прудникова О. М., Габова М. Н., Канева Е. А. К вопросу формирования у студентов критически-рефлексивного стиля мышления: сб. науч. тр.: материалы научно-техн. конференции (20–23 сентября 2011, г. Ухта): в 3 ч. Ухта: УГТУ, 2011. Ч. 3. С. 226–229. URL: https://www.ugtu.net/sites/default/files/ntk_2011_chast_3.pdf (дата обращения: 21.03.2022).
22. Мужикова А. В., Габова М. Н. Развитие грамотной математической речи студентов в техническом вузе // Высшее образование в России. 2020. № 1. С. 66–75. doi: 10.31992/0869-3617-2020-29-1-66-75

References

1. Muzhikova A. V., Gabova M. N. Matematicheskaya podgotovka obuchayushchikhsya v regional'nom tekhnicheskom vuze [Mathematical training of students at a regional technical university]. *Materialy Mezhhregional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novye idei v geologii nefii i gaza. Novaya real'nost' 2021»: sbornik nauchnykh trudov (po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii)*. Moskva, 27–28 maya 2021 goda [Materials of the Interregional Scientific and Practical Conference («New ideas in the geology of oil and gas. New Reality' 2021»)]. Moscow, Pero Publ., 2021. P. 391–394 (in Russian). URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_48011011_79871346.pdf (accessed 11 June 2022).
2. Popov N. I., Yakovleva E. V. Aktual'nye problemy obuchenija matematike inostrannykh studentov v vuze [Topical issues of teaching mathematics to international students at a university]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika – Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*, 2019, no. 3, pp. 144–153 (in Russian). doi: 10.18384/2310-7219-2019-3-144-153
3. Yakovleva E. V. Obucheniye matematike inostrannykh studentov v universitete na osnove kognitivno-vizual'nogo podkhoda [Teaching mathematics to foreign students at the University based on a cognitive-visual approach]. *Vestnik Vyatskogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of Vyatka State University*, 2020, no. 1 (135), pp. 84–93 (in Russian). doi: 10.25730/VSU.7606.20.010
4. Prudnikova O. M. Obucheniye matematike inostrannykh studentov pervogo kursa tekhnicheskogo vuza [Teaching Mathematics to First-Year Foreign Students of a Technical University]. *Vysshye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2018, vol. 27, no. 7, pp. 74–78 (in Russian). doi: 10.31992/0869-3617-2018-27-7-74-78
5. Dalinger V. A. *Teoreticheskiye osnovy kognitivno-vizual'nogo podkhoda k obucheniyu matematike* [Theoretical foundations of a cognitive-visual approach to teaching mathematics]. Omsk, Omsk State Pedagogical University Publ., 2006. 143 p. (in Russian).

6. Polevaya T. A., Polevaya S. A. Ispol'zovaniye vizualizatsii materiala pri prepodavanii matematiki na dovuzovskom etape obucheniya inostrannykh grazhdan [Visualization of information in teaching mathematics at the pre-university stage of teaching foreign citizens]. *Materialy Mezhtsebnogo nauchno-prakticheskoy konferentsii (VI «Professional'no-napravlennoye obucheniye russkomu yazyku inostrannykh grazhdan»)* [Materials of the Interregional Scientific and Practical Conference (VI « Professionally directed teaching of the Russian language to foreign citizens»)]. Moscow, Tekhnopoligrafcentr Publ., 2019, pp. 127–134 (in Russian).
7. Salekhova L. L. *Didakticheskaya model' bilingval'nogo obucheniya matematike v vysshey pedagogicheskoy shkole. Dis. dokt. ped. nauk* [Didactic model of bilingual teaching of mathematics in higher pedagogical school. Diss. doct. of ped. sci.]. Kazan, 2008. 427 p. (in Russian).
8. Krasnoschekov V. V., Semenova N. V., Galunova K. V. Problemy i perspektivy razrabotki dvuyazychnykh uchebnykh posobiy dlya obespecheniya matematicheskikh distsiplin programm mezhdunarodnogo obrazovaniya [Problems and prospects of development of bilingual textbooks for mathematical disciplines of international education programs]. *Sovremennyye naukoemkiye tekhnologii – Modern high technologies*, 2017, no. 2, pp. 117–120 (in Russian).
9. Modnov S. I., Ukhova L. V. Problemy adaptatsii inostrannykh studentov, obuchayushchikhsya v tekhnicheskoy universitete [Problems of Adaptation of Foreign Students Studying in the Technical University]. *Vestnik Yaroslavskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. K. D. Ushinskogo. Seriya: Gumanitarnyye nauki – Yaroslavl pedagogical bulletin. Series: Humanitarian science*, 2013, vol. 1, no. 2, pp. 111–115 (in Russian). URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_20386715_43124825.pdf (accessed 11 December 2021).
10. Vinogradova A. A. Adaptatsiya studentov mladshikh kursov k obucheniyu v vuze [Adaptation of students of younger courses to the study at the university]. *Obrazovaniye i nauka – Education and science*, 2008, no. 3 (51), pp. 37–48 (in Russian).
11. Gómez L., Freeman D., Freeman Y. Dual language education: A promising 50–50 model? *Bilingual Research Journal*, 2005, vol. 29, no. 1, pp. 145–164. doi: 10.1080/15235882.2005.10162828
12. Arévalo M., Cantera M. A., García-Marina V., Alves-Castro M. Analysis of university STEM students' mathematical, linguistic, Rhetorical–Organizational assignment errors. *Education Sciences*, 2021, vol. 11, no. 4: 173. doi: 10.3390/educsci11040173
13. Surygin A. I. *Osnovy teorii obucheniya na nerodnom dlya uchaschchikhsya yazyke* [Fundamentals of the theory of learning in a language that is not native to students]. Saint-Petersburg, Zlatoust Publ., 2000. 230 p. (in Russian).
14. Filimonova N. Yu., Romanyuk E. S., Tulupnikova T. Yu., Shchukina N. V. *Osobennosti raboty so studentami-inostrantsami iz stran Afriki, Azii, Blizhnego Vostoka, Latinskoj Ameriki (dovuzovskiy etap): uchebnoye posobiye* [The Peculiarities of work with foreign students from the countries of Africa, Asia, the Near East, Latin America (preuniversity stage): study guide]. Volgograd, VolgGTU Publ., 2008. 80 p. (in Russian).
15. Bespal'ko V. P. *Osnovy teorii pedagogicheskikh sistem* [Fundamentals of the theory of pedagogical systems]. Voronezh, Voronezh State University Publ., 1977. 304 p. (in Russian).
16. Gabova M. N., Muzhikova A. V. Kontekstnyy podkhod v prepodavanii matematiki budushchim inzheneram [Context approach in the teaching of mathematics future engineers]. *Vestnik Syktyvskarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika – Bulletin of Syktyvkar University. Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics*, 2020, vol. 4 (37), pp. 26–50 (in Russian). doi: 10.34130/1992-2752_2020_4_26
17. Mkrtchyan M. A. Metodiki kollektivnykh uchebnykh zanyatiy [Methods of Collective Training]. *Spravochnik zamestitelya direktora shkoly*, 2011, no. 1, pp. 55–64 (in Russian).
18. D'yachenko V. K. *Sotrudnichestvo v obuchenii: o kollektivnom sposobe uchebnoy raboty* [Cooperation in learning: About the collective method of taching work]. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 1991. 192 p. (in Russian).
19. Muzhikova A. V. Interaktivnoye obucheniye matematike v vuze [Interactive Teaching of Mathematics in Higher School]. *Vestnik Syktyvskarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika – Bulletin of Syktyvkar University. Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics*, 2015, vol. 1 (20), pp. 74–90 (in Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27468137> (accessed 21 March 2022).
20. Muzhikova A. V. Issledovaniye effektivnosti kollektivnykh uchebnykh zanyatiy po vysshey matematike [Study the interactive teaching effectiveness in higher mathematics]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2018, no. 7 (197), pp. 174–181 (in Russian). doi: 10.23951/1609-624X-2018-7-174-181
21. Prudnikova O. M., Gabova M. N., Kaneva E. A. K voprosu formirovaniya u studentov kriticheski-refleksivnogo stilya myshleniya [To the Question of Formation of Students Critical-Reflexive Style of Thinking]. *Materialy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii (20–23 sentyabrya 2011, Ukhta)* [Materials of the Scientific and Technical

Conference (20–23 September, 2011, Ukhta)]. Ukhta, UGTU Publ., 2011. Vol. 3, pp. 226–229 (in Russian). URL: https://www.ugtu.net/sites/default/files/ntk_2011_chast_3.pdf (accessed 21 March 2022).

22. Muzhikova A. V., Gabova M. N. Razvitiye gramotnoy matematicheskoy rechi studentov v tekhnicheskom vuze [Development of Competent Mathematical Speech of Students in a Technical University]. *Vysshye obrazovaniye v Rossii – Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28, no. 12, pp. 66–75 (in Russian). doi: 10.31992/0869-3617-2020-29-1-66-75

Информация об авторах

Мужикова А. В., кандидат технических наук, доцент, Ухтинский государственный технический университет (ул. Первомайская, 13, Ухта, Россия, 169300).

E-mail: amuzhikova@mail.ru. SPIN-код 4291-4749. ORCID 0000-0002-2620-2693. Scopus AuthorID 57219783860.

Габова М. Н., старший преподаватель, Ухтинский государственный технический университет (ул. Первомайская, 13, Ухта, Россия, 169300).

E-mail: mgabova0683@ugtu.rnet. SPIN-код 2155-8669. ORCID 0000-0002-0686-0760. Scopus AuthorID 57219783251.

Information about the authors

Muzhikova A. V., Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Ukhta State Technical University (ul. Pervomayskaya, 13, Ukhta, Russian Federation, 169300).

E-mail: amuzhikova@mail.ru. SPIN-код 4291-4749. ORCID 0000-0002-2620-2693. Scopus AuthorID 57219783860.

Gabova M. N., Senior lecturer, Ukhta State Technical University (ul. Pervomayskaya, 13, Ukhta, Russian Federation, 169300).

E-mail: mgabova0683@ugtu.rnet. SPIN-код 2155-8669. ORCID 0000-0002-0686-0760. Scopus AuthorID 57219783251.

Статья поступила в редакцию 06.06.2022; принята к публикации 25.10.2022

The article was submitted 06.06.2022; accepted for publication 25.10.2022