

Оглавление

Макар Л. В. Тест множественного выбора как средство тренировки лексики при обучении профессионально-ориентированному общению на иностранном языке	1-15
Гаран Е. П. Дисциплина «Методика воспитательной работы» в системе формирования воспитательной компетенции у будущих бакалавров профессионального образования	16-27
Чернявская В. С., Екинцев В. И., Свириденко Е. И. Педагогическая интенциональность как компонент направленности современного учителя: теория и метод	147-162
Шакирова О. В. Опыт реализации технологии подготовки будущих педагогов к управлению проектной деятельностью учащихся основной школы	163-176
Налесная С. Л., Пуйлова М. А., Терских И. А. Взаимосвязь эмоционального и интеллектуального компонентов учебно-познавательной деятельности обучающихся начальных классов	177-191
Сафронова Е. А. Особенности виктимного поведения и жизнестойкости студентов	192-199
Радыгина Е. Г. Содержание и классификация корпоративных мероприятий	200-208
Таскин Ф. А. Анализ системы индикаторов устойчивого развития федеральных земель Германии	209-222
Ральникова Е. Л. Типология форм государственной поддержки развития малого предпринимательства в сфере розничной торговли	223-234
Нонь Н. А., Позднякова Е. В., Фомина А. В. Модель формирования информационно-математической компетентности студентов в системе бакалавриата	28-42
Ларина Т. С., Зимина Е. А., Чигашева М. А. Возможности российских коммуникационных платформ для дистанционных занятий по иностранному языку	43-59
Виневская А. В. Выбор тьютором стратегии сопровождения ребенка с расстройствами аутистического спектра в процессе формирования коммуникативных навыков на основе технологии «Цветовой режим сопровождения»	60-76
Ли Ц. Модель обучения китайских студентов написанию научных статей с использованием платформы W	77-90
Воронова А. А. Готовность педагогов к социализации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в условиях цифровизации общества	91-104
Ананьина М. А. Обучение интерпретации художественного текста с использованием аллюзивных имен как одно из направлений лингвокультурной языковой педагогики	105-116
Апанасюк Л. А., Артемьева Ю. В. Оценка эффективности стратегии университета в рамках цифрового дистанционного обучения	117-127
Грибков Д. Н., Матвеев В. В., Ефименко И. С. Возможности сервиса геймификации AhaSlides для развития эмоционального интеллекта участников библиотечно-информационного взаимодействия	128-146

Модель формирования информационно-математической компетентности студентов в системе бакалавриата

Model of the of information and mathematical competence formation for students completing a bachelor's degree

Авторы статьи

Нонь Наталья Александровна, аспирант ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», старший преподаватель кафедры математики, физики и математического моделирования Кузбасского гуманитарно-педагогического института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, Российская Федерация
tasha-nvk@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3740-7106

Позднякова Елена Валерьевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, физики и математического моделирования Кузбасского гуманитарно-педагогического института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, Российская Федерация
suppes@li.ru
ORCID: 0000-0003-0356-3610

Фомина Анжелла Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент, декан факультета информатики, математики и экономики Кузбасского гуманитарно-педагогического института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, Российская Федерация
angella_fomina@mail.ru
ORCID: 0000-0003-0631-2702

Authors of the article

Natalia A. Non', Postgraduate Student, Senior Lecturer, Department of Mathematics, Physics and Mathematical Modeling, Kuzbass Institute of the Humanities and Education, Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russian Federation
tasha-nvk@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3740-7106

Elena V. Pozdnyakova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Mathematics, Physics and Mathematical Modeling, Kuzbass Institute of the Humanities and Education, Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russian Federation
suppes@li.ru
ORCID: 0000-0003-0356-3610

Anzhella V. Fomina, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Computer Science, Mathematics and Economics, Kuzbass Institute of the Humanities and Education, Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russian Federation
angella_fomina@mail.ru
ORCID: 0000-0003-0631-2702

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Поступила в редакцию <i>Received</i>	14.07.23	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	28.08.23
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	28.08.23	Опубликована <i>Published</i>	30.09.23



Для цитирования

Нонь Н. А., Позднякова Е. В., Фомина А. В. Модель формирования информационно-математической компетентности студентов в системе бакалавриата // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2023. – № 09. – С. 28–42. – URL: <https://e-koncept.ru/2023/231080.htm>. DOI 10.24412/2304-120X-2023-11080

For citation

N. A. Non', E. V. Pozdnyakova, A. V. Fomina, Model of information and mathematical competence formation for students completing a bachelor's degree // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2023. – No. 09. – P. 28–42. – URL: <https://e-koncept.ru/2023/231080.htm>. DOI: 10.24412/2304-120X-2023-11080

Аннотация

В соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования особое значение приобретает подготовка специалистов, владеющих универсальными компетенциями в области системного и критического мышления; при этом математика как инструмент системного познания мира и критического анализа объективной реальности играет в образовании особую важную роль. Целью исследования является представление модели формирования информационно-математической компетентности (на примере студентов педагогических направлений) и оценка ее эффективности методами статистического анализа. Высказана гипотеза о предикторной роли информационно-математической компетентности (далее – ИМК) в области развития критического мышления студентов. Методом теоретического анализа уточнено понятие информационно-математической компетентности, определены ее характеристические особенности и структурные компоненты. Модель формирования ИМК предлагается проектировать на основе принципов соответствия ключевым компетенциям будущего, требованиям ФГОС и соответствующих профессиональных стандартов. Таким образом, данная модель включает целевой, содержательный, технологический и результативный компоненты. Целевой компонент актуализирует формирование ИМК как готовность применять математические знания, умения и навыки, а также средства ИКТ для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, решения сложных задач в профессиональной и предметной областях; конкретизируются задачи создания креативной образовательной среды и проектирования программы и диагностического инструментария мониторинга динамики развития рассматриваемой компетентности студентов педагогических направлений. Содержательный компонент отражает инвариантный и вариативный компоненты учебного плана, раскрывающиеся в дисциплинах обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений. Технологический компонент раскрывает методы и технологии, а также формы и средства обучения. Результативный компонент представлен в трех аспектах: мотивационно-ценностном, эмоционально-волевом, рефлексивном. Средствами педагогического эксперимента проведена оценка эффективности спроектированной модели в балльно-рейтинговой системе. Методами корреляционного анализа устанавливается взаимосвязь между уровнями развития ИМК и критического мышления студентов педагогических направлений. Делается вывод о перспективности дальнейших исследований в области проектирования модели формирования информационно-математической компетентности как предиктора критического мышления в системе высшего образования.

Abstract

In accordance with the requirements of the Federal State Educational Standards of Higher Education, the training of specialists with universal competences in the field of systemic and critical thinking is of particular importance. At the same time, mathematics, as a tool for systemic cognition of the world and critical analysis of objective reality, plays a particularly important role in education. The purpose of the study is to present a model of information and mathematical competence formation (on the example of student teachers) and to evaluate its effectiveness by methods of statistical analysis. A hypothesis about the predictive role of information and mathematical competence (IMC) in the development of students' critical thinking is suggested. The concept of information and mathematical competence was clarified with the method of theoretical analysis, its characteristic features and structural components were defined. It is proposed to design a model for the formation of an IMC based on the principles of compliance with the key competences of the future, the requirements of the federal state educational standard and the corresponding professional standards. Thus, this model includes target, content, technological and effective components. The target component actualizes the formation of the IMC as willingness to apply mathematical knowledge, skills and abilities, as well as ICT tools for searching, critical analysis and synthesis of information, solving complex problems in professional and subject areas; the tasks of forming a creative educational environment and designing a program and diagnostic tools for monitoring the dynamics of the considered competence development among student teachers are concretized. The content component reflects the invariant and variable components of the curriculum, which are revealed in the disciplines of the compulsory part and the part formed by the participants in educational relations. The technological component reveals methods and technologies, as well as forms and means of teaching. The effective component is presented in three aspects: motivational-value, emotional-voluntary and reflexive ones. The effectiveness of the designed model in the point-rating system was assessed by means of the pedagogical experiment. The correlation analysis methods reveal the relationship between the levels of IMC development and critical thinking of student teachers. The conclusion is made about the prospects of further research in the field of designing a model for the formation of information and mathematical competence as a predictor of critical thinking in the system of higher education.

Ключевые слова

информационно-математическая компетентность, студенты педагогических направлений, критическое мышление, ведущие компетенции будущего

Key words

information and mathematical competence, student teachers, critical thinking, key competences of the future

Благодарности

Авторы выражают благодарность за помощь в проведении педагогического эксперимента для подготовки статьи доцентам кафедры математики, физики и математического моделирования Кузбасского гуманитарно-педагогического института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, кандидатам педагогических наук Осиповой Людмиле Александровне и Долматовой Татьяне Альбертовне.

Acknowledgements

The authors express their gratitude for the help in conducting a pedagogical experiment for the preparation of the article to Associate Professors of the Department of Mathematics, Physics and Mathematical Modeling of the Kuzbass Institute of the Humanities and Education of the Kemerovo State University, Novokuznetsk, Candidates of Pedagogical Sciences Lyudmila A. Osipova and Tatiana A. Dolmatova.

Введение / Introduction

Требования Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования связаны с компетентностным подходом к результатам и целям обучения, при этом в рамках десяти категорий универсальных компетенций, общих для всех областей образования, категория «Системное и критическое мышление» занимает первую позицию. В связи с этим особое значение приобретает подготовка специалистов, владеющих универсальными компетенциями в области системного и критического мышления, способных эффективно реализовать свой творческий и научный потенциал, мобильных, готовых к решению профессиональных задач на высоком уровне успешности [1, 2].

Математика, являясь инструментом системного познания мира и критического анализа объективной реальности [3], играет в образовании особую важную роль, а информационно-математическая компетентность может рассматриваться как предиктор критического мышления будущего специалиста. С этих позиций исследование процессов становления и развития информационно-математической компетентности студентов вузов, а также механизмов управления этими процессами в системе электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) представляется весьма перспективным.

Целью данной статьи является представление модели формирования информационно-математической компетентности (на примере студентов педагогических направлений) и оценка ее эффективности методами статистического анализа.

Обзор литературы / Literature review

В настоящее время критическое мышление относится к числу ведущих компетенций будущего. Способность к критическому мышлению как методу познания была впервые исследована в трудах Д. Халперн. В ее книге «Психология критического мышления» природа критического мышления раскрывается с точки зрения его развития и предлагаются эффективные приемы его формирования [4].

В исследовании С. С. Богдана, Л. Л. Лашковой, Е. В. Лукианчиной рассматривается проблема определения универсальных когнитивных установок и стратегий критического мышления в современном образовании, выделяется структура и содержание концептуального когнитивного ядра критического мышления, базовые универсальные когнитивные установки критического мышления, обобщены и систематизированы необходимые навыки когнитивно-логических техник и стратегий критического мышления, включающие основные методические способы и приемы [5].

Группа исследователей из университетов Тайваня: Т. Чоу, Ц. Ву и Ч. Цай – рассматривает критическое мышление в условиях электронного обучения. Они приходят к выводу, что при активном обучении и сопровождении опытного наставника критическое мышление у учащихся можно улучшить в различных средах электронного обучения [6].

Реформы, происходящие в образовательном процессе высшей профессиональной школы, предъявляют новые требования к качеству подготовки студентов. Сегодня от выпускников высших учебных заведений требуется новое профессиональное мышление, высокая мобильность, компетентность, толерантность и направленность на внутригрупповую деятельность, осуществляемую в коллективе. Н. Ф. Плотникова и Е. Н. Струков в своем исследовании подтверждают эффективность командного обучения, способствующего развитию навыков критического мышления у студентов [7].

В книге «Введение в психологию», написанной американскими специалистами в области психологии Ником Хэйесом и Сью Оррелл, рассмотрены не только базовые постулаты, но и последние достижения истинно научной психологической мысли. К признакам критического мышления психологи относят рациональное сохранение и воспроизведение информации (организация памяти); вербализацию как инструмент мышления (организация речи); критический анализ информации (извлечение смысла, логические выводы, оценивание аргументов); формулирование гипотез и их обоснование; поиск решений в ситуациях неопределенности (формулирование суждений о неопределенности и вероятности, способность решения проблемных задач) [8].

Таким образом, критическое мышление проявляется в умении работать с информацией с опорой на математические инструменты познания и анализа ситуации. Исследование поведенческих индикаторов критического мышления, представленных в работах отечественных и зарубежных авторов, позволяет рассматривать в качестве предиктора (прогностического параметра) такого мышления информационно-математическую компетентность.

Проблема формирования математической компетентности в системе общего образования исследовалась в работах С. Л. Атанасяна, А. Л. Семенов и др. Определяя математическую компетентность школьников, выделяют такие ее характеристики, как владение характерным стилем мышления (абстрактность, доказательность, строгость); способности к аргументации и научной коммуникации; способность применять модельные средства математики для решения задач, возникающих в окружающем мире; способность к самостоятельному осуществлению деятельности (алгоритмической и эвристической); способность к созданию личного информационного ресурса [9]. В международном исследовании образовательных достижений учащихся PISA математическую компетентность рассматривают как проявление математической грамотности, способность опознать практическую проблему, решаемую средствами математики, умение сформулировать и решить соответствующую математическую задачу, проинтерпретировать полученный результат на языке проблемы [10].

Проблема формирования математической компетентности студентов в системе высшего образования рассматривается в ряде работ отечественных исследователей. Л. В. Шкерина в своей монографии рассматривает решение актуальных вопросов мониторинга моделирования математической компетентности студентов посредством специальной технологии критериального измерения и оценивания уровня сформированности и электронного портфолио как технологии [11]. Н. А. Казачек в своем диссертационном исследовании определяет сущность, выявляет структуру, указывает критерии, показатели и уровни сформированности математической компетентности будущего учителя [12]. В своей статье М. Ю. Глотова и Е. А. Самохвалова говорят о разработке учебно-методического комплекса, направленного на решение проблемы формирования информационно-математической компетентности студентов педагогических вузов гуманитарных специальностей [13].

В отдельных исследованиях рассматриваются вопросы, связанные с формированием математической компетентности в интеграции с другими компетентностями студентов вузов разных направлений и профилей подготовки. Так, в работе Н. С. Ющенко, Н. И. Никитиной, Г. С. Жуковой информационно-математическая компетентность определяется как интегративное личностно-профессиональное образование специалиста, отражающее единство его теоретико-фундаментальной подготовленности и практической способности эффективно применять математические методы и компьютерные технологии для решения профессиональных задач [14]. О. А. Валиханова вводит понятие информационно-математической компетентности, представляя ее как разноуровневую структуру [15]. В работе Д. Н. Шеховцовой указанное понятие рассматривается как составная часть информационно-математической культуры и раскрывается через ее определение [16].

На наш взгляд, глобальные изменения в обществе, связанные с информатизацией и цифровизацией, изменением профстандартов, стандартов образования и ключевых компетенций будущего, требуют внесения корректив в структуру, содержание, а также модель формирования информационно-математической компетентности будущего специалиста.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

В процессе исследовательской работы использовались методы теоретического исследования: анализ научной литературы, вузовских программ, учебников и учебных пособий по математическим дисциплинам, анализ организации процесса экспериментального преподавания учебных дисциплин для студентов педагогических направлений; методы эмпирического исследования: наблюдение, тестирование, проведение педагогических измерений, экспериментальное обучение математическим дисциплинам.

Методом теоретического анализа определены характеристические особенности информационно-математической компетентности и спроектирована структурно-содержательная модель ее формирования для студентов педагогических направлений на основе интегративного подхода в условиях функционирования ЭИОС.

В процессе педагогического эксперимента обучение студентов осуществлялось с использованием электронных курсов, разработанных на базе платформы Learning Management System Moodle (Moodle), с применением инструментов и сервисов электронного обучения. Это позволило применять в учебном процессе технологии смешанного обучения. В перспективе процесс обучения направлен на развитие академической виртуальной мобильности студентов – обучение с использованием Массовых открытых онлайн-курсов (МООК) на онлайн-платформах. Анализ актуальных публикаций позволяет заключить, что ученые активно исследуют феномен онлайн-образования, применяемые онлайн-компоненты, а также проводят эксперименты, направленные на оценку качества результатов онлайн-обучения в сравнении с традиционным форматом [17]. МООК открывают возможность получения самостоятельно выбираемого объема в определенной области знаний в упорядоченной и организованной форме на базе институциональных образовательных организаций и рассчитаны на массового потребителя (пользователя Интернета) [18]. Для организации самостоятельной работы и проведения практических занятий использовались специально разработанные интегративные учебные пособия, актуализирующие межпредметные связи [19, 20].

При экспериментальном обучении студентам предлагались исследовательские задачи и задания, контекстные задания, интегрированные задания, кейс-задания. В

исследование были вовлечены студенты – бакалавры первого курса педагогических направлений. Для обработки результатов исследования использованы методы статистического анализа как гарантия объективности результата.

В настоящее время к подготовке бакалавров педагогических направлений предъявляются особые требования. Современный педагог должен владеть ИКТ-компетенциями, а также компетенциями *soft skills*: иметь высокий уровень эмоционального интеллекта, уметь работать в команде, эффективно выстраивать коммуникацию, проявлять лидерские качества и принимать оперативные решения [21].

Определяя информационно-математическую компетентность будущего учителя, мы руководствовались следующими принципами:

– Соответствие ключевым компетенциям будущего. *Soft skills* – это умственные и межличностные компетенции, социальные, интеллектуальные и волевые: коммуникабельность, умение работать в команде, креативность, пунктуальность, уравновешенность. Согласно прогнозам аналитиков Всемирного экономического форума, одними из наиболее востребованных компетенций окажутся: умение решать сложные задачи; критическое мышление; креативность; навыки координации, взаимодействия; эмоциональный интеллект. По мнению экспертов Агентства стратегических инициатив и Сколково, разработавших «Атлас новых профессий 3.0», будут важны такие «надпрофессиональные» навыки, как системное мышление, работа в условиях неопределенности, программирование, искусственный интеллект, экологическое мышление [22].

– Соответствие требованиям ФГОС ВО 3++ по педагогическим направлениям к результатам общекультурной (в области универсальных компетенций) и общепрофессиональной (в области общепрофессиональных компетенций) подготовки студентов педагогических направлений [23]. Анализ содержания универсальной компетенции УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач – в категории «Системное и критическое мышление» показывает, что уровень ее сформированности во многом будет определяться информационно-математической компетентностью. Общепрофессиональные компетенции декларируют использование информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)) и специальных научных (в том числе и математических) знаний (ОПК-8: Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний).

– Соответствие профессиональному стандарту 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» [24]. Анализ трудовой функции профессионального стандарта «Общепедагогическая функция. Обучение» позволяет определить структурно-содержательные компоненты информационно-математической компетентности будущего учителя, связанные с ИКТ.

Исходя из определения компетентности как результата освоения соответствующих компетенций, уточним понятие информационно-математической компетентности: информационно-математическая компетентность – это интегративное динамическое качество личности, характеризующееся способностью использовать в профессиональной деятельности совокупность информационно-математических компетенций и проявляющееся в готовности применять математические знания, умения и навыки, а также средства ИКТ для осуществления поиска, критического анализа и

синтеза информации, решения сложных задач в профессиональной и предметной областях [25–27].

С учетом перечисленных выше принципов определим информационно-математическую компетентность через совокупность составляющих ее компетенций:

- способен осуществлять критический и системный анализ информации, устанавливать причинно-следственные связи на основе математико-статистических методов;
- умеет построить математическую модель нематематической задачи, процесса или явления и способен спроектировать ее средствами ИКТ;
- готов использовать математико-статистические методы для обработки и анализа результатов педагогического мониторинга, диагностики или педагогического исследования и способен представить указанные результаты наглядно-графическими моделями (диаграммами, таблицами, графиками, схемами) с помощью средств ИКТ;
- владеет базовыми математическими знаниями и методами информационного поиска, позволяющими решать прикладные задачи в профессиональной и выбранной предметной области.

Очевидно, что информационно-математическая компетентность развивается в процессе усвоения содержания, овладения приемами, методами и средствами самой деятельности. Таким образом, процесс развития информационно-математической компетентности следует рассматривать как целостную систему, все части которой взаимосвязаны и взаимодействуют. С этих позиций можно выделить следующие структурные компоненты информационно-математической компетентности: мотивационно-ценностный, когнитивно-деятельностный, личностный, рефлексивно-творческий [28]. Мотивационно-ценностный компонент представляет собой совокупность ценностных ориентаций и потребностей, нацелен на формирование положительного отношения студентов к развитию информационно-математической компетентности. Когнитивно-деятельностный компонент состоит из совокупности математических знаний, обеспечивающих решение прикладных и профессиональных задач, умений и навыков математического моделирования и информационного поиска, критического анализа информации. Личностный компонент включает в себя направленность личности – готовность и способность студентов приобретать, использовать, совершенствовать математические знания, приобретать умения информационного поиска, критического анализа информации как в индивидуальном режиме, так и в условиях сотрудничества и кооперации. Рефлексивно-творческий компонент предполагает способность студента оценивать, прогнозировать свою деятельность, способность решать нестандартные задачи, формулировать проблемы и находить математические подходы к их решению, понимать причинно-следственные связи тех или иных явлений. Он связан с анализом ситуации, выбором средств и способов достижения цели, способностью предвидеть и корректировать результат [29].

Определение понятия, состава и структурных компонентов информационно-математической компетентности легло в основу проектирования модели ее формирования.

Модель формирования информационно-математической компетентности будущего учителя включает следующие компоненты: целевой, содержательный, технологический, результативный – и представлена в таблице 1.

Таблица 1

Модель формирования информационно-математической компетентности будущего учителя

<i>Целевой компонент</i>		
Цель – формирование информационно-математической компетентности, ориентированной на применение математических знаний, умений и навыков, а также средства ИКТ для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, решения сложных задач в профессиональной и предметной областях		
Задачи:		
1) создание креативной образовательной среды формирования информационно-математической компетентности, включающей: – проектирование функциональных элементов в системе ЭИОС вуза, направленных на развитие академической виртуальной мобильности (обучение онлайн с использованием MOOK на онлайн-платформах; использование электронных курсов, разработанных преподавателями вуза на базе платформы Moodle с применением инструментов и сервисов электронного обучения); – разработка и апробация дидактического инструментария как средства развития информационно-математической компетентности: учебные пособия, методические рекомендации для изучения дисциплин, кейс-задания для организации проектной групповой и индивидуальной деятельности обучающихся, интегративные, компетентностно ориентированные, исследовательские задания, тестовые задания;		
2) проектирование программы и диагностического инструментария мониторинга динамики развития информационно-математической компетентности студентов педагогических направлений		
Подходы: интегративный, компетентностный, практико-ориентированный, личностно-деятельностный		Принципы: активности, системности, мобильности, вариативности, интегративности, практико-ориентированности
<i>Содержательный компонент</i>		
Инвариантный компонент		Вариативный компонент
Дисциплины обязательной части учебного плана «Основы системного анализа и математической обработки данных», «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»		Дисциплина части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений «Математические методы обработки результатов исследований»
<i>Технологический компонент</i>		
Методы и технологии	Формы	Средства
Технологии смешанного обучения (перевернутый класс); деловые симуляции и игры; метод проектов; адаптивное обучение; методы проблемного обучения (проблемное изложение, эвристическая беседа, исследовательский метод)	Проблемная лекция; эвристический диалог, дискуссия; групповая работа; лабораторно-исследовательская, учебно-исследовательская, проектная работа; индивидуальная работа	Электронные образовательные ресурсы: MOOK на онлайн-платформах («Лекториум», «Открытое образование»; электронные курсы на базе платформы Moodle и т. д.); интегративные учебные пособия; кейс-задания, компетентностно ориентированные, исследовательские задания
<i>Результативный компонент</i>		
Мотивационно-ценностный	Эмоционально-волевой	Рефлексивный
Показатели, соответствующие компонентам компетентности		
Наличие профессионально-ценностных ориентиров и мотивов овладения структурными элементами (компетенциями) информационно-математической компетентности	Способность к саморегуляции в процессе приобретения, использования и совершенствования математических знаний, поиска и критического анализа информации	Способность оценивать и прогнозировать свою деятельность в области информационно-математической компетентности

Результаты исследования / Research results

Для оценки эффективности спроектированной модели был проведен мониторинг процесса развития информационно-математической компетентности у бакалавров педагогических направлений направленностей (профилей) подготовки «Начальное образование и Организация детского движения» (НОД-22-1), «Физическая культура и Дополнительное образование» (ФКДО-21-1), «История и Обществознание» (ИО-22-1), «Математика и Информатика» (МИ-22-1), предполагающий оценивание деятельности студентов в балльно-рейтинговой системе (БРС) (табл. 2). Анализ проводился средствами дисциплины «Основы системного анализа и математической обработки данных» с применением платформы Moodle.

Таблица 2

Методы оценивания сформированности компонента информационно-математической компетентности по балльно-рейтинговой системе

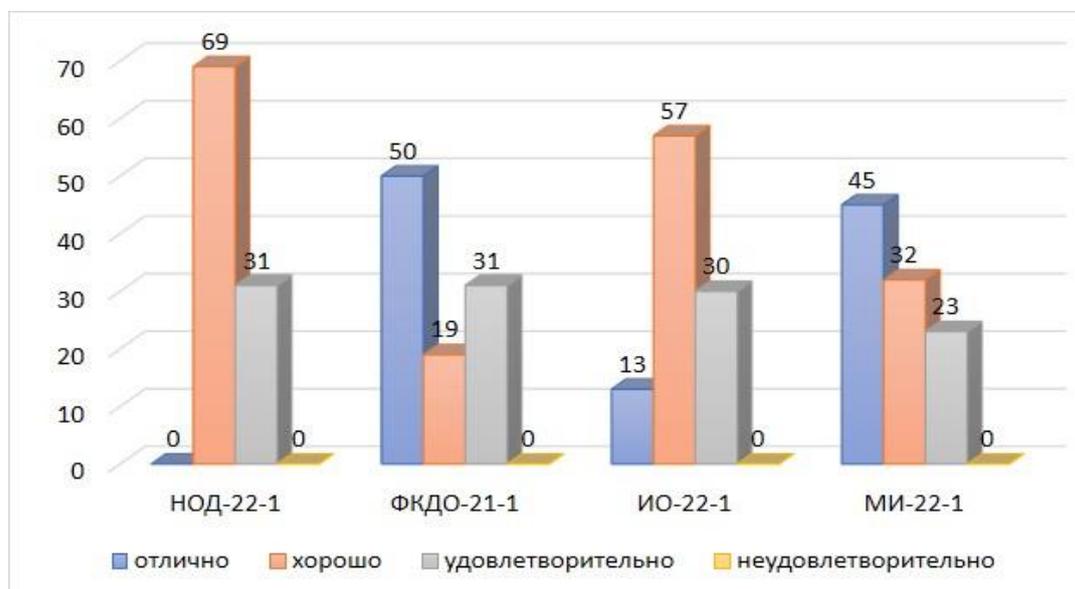
Компонент	Индикаторы достижения компонента компетенции	Методы оценивания компонента компетенции	Деятельность студента в БРС
Мотивационно-ценностный	Демонстрирует положительное отношение к овладению математическими знаниями, умениями и навыками математического моделирования и информационного поиска, критического анализа информации; проявляет активность и творческий потенциал в решении прикладных и профессиональных задач, требующих владения информационно-математическими компетенциями	Наблюдение; анализ проектных работ студентов (выполнение кейс-заданий)	Посещение лекционных и практических занятий; существенный вклад в работу всей группы (вопросы, дискуссия, выступление, работа у доски); выполнение кейс-задания в форме проекта
Когнитивно-деятельностный	Демонстрирует владение математическими знаниями, обеспечивающими решение прикладных и профессиональных задач, умениями и навыками математического моделирования и информационного поиска, критического анализа информации	Анализ результатов выполнения тестовых заданий; анализ результатов выполнения индивидуальных домашних заданий, контрольной работы; анализ проектных работ студентов (выполнение кейс-заданий)	Решение тестов, выполнение индивидуальных домашних заданий; контрольная работа; выполнение кейс-задания в форме проекта
Личностный	Демонстрирует личностную направленность на совершенствование математических знаний, умений информационного поиска, критического анализа информации как в индивидуальном режиме, так и в условиях сотрудничества и кооперации	Наблюдение; опрос в форме беседы	Работа над заданием в малых группах; выполнение кейс-задания в форме проекта
Рефлексивно-творческий	Демонстрирует способность к оцениванию, прогнозированию своей деятельности; демонстрирует способность решать нестандартные задачи, формулировать проблемы и находить математические подходы к их решению, понимать причинно-следственные связи тех или иных явлений	Анализ результатов выполнения тестовых заданий; анализ проектных работ студентов (выполнение кейс-заданий)	Тест на оценку критического мышления; выполнение кейс-задания в форме проекта

Распределение испытуемых по оценке эффективности в БРС и анализ результатов в пятибалльной системе представлены в табл. 3 и на рисунке.

Таблица 3

Распределение испытуемых по результатам оценки эффективности в балльно-рейтинговой системе

Количество баллов	Оценка	Уровень развития ИМК	Количество студентов / процент студентов			
			НОД-22-1	ФКДО-21-1	ИО-22-1	МИ-22-1
86-100	Отлично	Высокий	0/0	8/50	3/13	10/45
66-85	Хорошо	Выше среднего	11/69	3/19	13/57	7/32
51-65	Удовлетворительно	Средний	5/31	5/31	7/30	5/23
0-50	Неудовлетворительно	Низкий	0/0	0/0	0/0	0/0



Анализ результатов рейтинговой оценки в пятибалльной системе

Таким образом, 71% студентов продемонстрировали рейтинговые баллы, соответствующие оценками «хорошо» и «отлично» в пятибалльной системе, что позволяет говорить о достаточном уровне сформированности информационно-математической компетентности («высокий» и «выше среднего»).

Для проверки предположения о предикторной роли информационно-математической компетентности в области развития критического мышления обучающихся необходимо сопоставить данные по информационно-математической компетентности с уровнем развития такого мышления.

Для определения уровня развития критического мышления использовался тест Т. Пащенко в режиме онлайн [30]. Опросник содержит задания, которые связаны с логическим мировосприятием, математической грамотностью, с построением гипотез на основе представленных фактов и аргументов, с умением устанавливать причинно-следственные связи. Результат тестирования автор представляет в четырех диапазонах: 0-3; 4-6; 7-8; 9-10. В соответствии с этим уровень развития критического мышления, соответствующий первому диапазону, мы охарактеризовали как «ниже среднего», второму – «средний», третьему – «выше среднего», четвертому – «высокий».

Для определения уровня связи и ее статистической значимости между уровнем развития информационно-математической компетентности и уровнем развития критического мышления мы перешли к дихотомической шкале и воспользовались ϕ -коэффициентом корреляции Пирсона и четырехполосной таблицей сопряженности (табл. 4).

Таблица 4

Таблица сопряженности ϕ -коэффициента корреляции Пирсона в педагогических исследованиях

		Признак X: Оценка развития информационно-математической компетентности		Σ
		Итоговая оценка за курс «отлично» или «хорошо»	Итоговая оценка за курс «удовлетворительно»	
Признак Y: Уровень развития критического мышления	Уровень развития критического мышления «выше среднего» или «высокий»	47	6	53
	Уровень развития критического мышления «средний» или «ниже среднего»	8	16	24
Σ		55	22	

$$\phi = \frac{ad-bc}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}; \phi = \frac{47 \cdot 16 - 6 \cdot 8}{\sqrt{53 \cdot 24 \cdot 55 \cdot 22}} = 0,57$$

Так как коэффициент корреляции положителен, то признак «Итоговая оценка за курс “отлично” или “хорошо”» коррелирует с признаком «Уровень развития критического мышления выше среднего или высокий». По таблице критических значений дихотомического коэффициента корреляции находим, что коэффициент является статистически значимым для первого уровня ($\phi_{кр.} = 0,44$). Таким образом, можно сделать вывод, что корреляция между уровнем развития критического мышления и сформированностью информационно-математической компетентности является статистически значимой, что можно констатировать с вероятностью 0,95.

Заключение / Conclusion

Подводя итоги сказанному, можно заключить, что модель формирования информационно-математической компетентности студентов вузов целесообразно проектировать в соответствии с ключевыми компетенциями будущего, федеральным государственным образовательным стандартом и соответствующими профстандартами. Указанная модель включает целевой, содержательный, технологический и результативный компоненты. Уточняя понятие информационно-математической компетентности, следует сделать акцент на ее проявлении в готовности применять математические знания, умения и навыки, а также средства ИКТ для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, решения сложных задач в профессиональной и предметной областях. Применение статистических методов позволяет установить корреляционную связь между информационно-математической компетентностью и уровнем развития критического мышления и высказать гипотезу о предикторной роли ИМК в исследовании процессов становления и развития критического мышления. Это определяет перспективность дальнейших исследований в области

проектирования модели формирования информационно-математической компетентности как предиктора критического мышления в системе высшего образования.

Ссылки на источники / References

1. Informational mathematical competence as a predictor of critical thinking of students of pedagogical directions / E. V. Pozdnyakova, A. V. Fomina, I. A. Buyakovskaya, N. A. Non // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, 08–09 октября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. vol. 1691, Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Limited. – 2020, P. 12141. DOI: 10.1088/1742-6596/1691/1/012141. EDN JRCBHI.
2. Нонь Н. А. Развитие системного и критического мышления у бакалавров средствами дисциплины «Основы системного анализа и математической обработки информации» // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2021. – № 3(72). – С. 17-21. EDN KBBZMH.
3. Коголовский С. Р. Математическая деятельность как деятельность метапредметная // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2014. – № 3(7). – С. 55–63. EDN SXHIFN.
4. Халперн Д. Психология критического мышления / [пер. с англ. Н. Мальгина и др.]. – М.: РГБ, 2007. – 1 с. EDN QXROXB.
5. Богдан С. С., Лашкова Л. Л., Лукиянчина Е. В. Формирование критического мышления на основе универсальных когнитивных установок, стратегий и инструментов // Science for Education Today. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 37–51. DOI: 10.15293/2658-6762.1902.03. EDN SMICJG.
6. Chou T. L., Wu J. J., Tsai C. C. Research Trends and Features of Critical Thinking Studies in E-Learning Environments: A Review // Journal of Educational Computing Research. – 2019. – Vol. 57. – No. 4. – P. 1038–1077. DOI: 10.1177/0735633118774350. EDN HNVSTQ.
7. Plotnikova N. F., Strukov E. N. Integration of teamwork and critical thinking skills in the process of teaching students // Cypriot journal of educational sciences. – 2019. – Vol. 14. – No. 1. – P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.18844/cjes.v14i1.4031>
8. Хэйес Н., Оррелл С. Что такое психология?: история психологии, клин. психология, социал. психология, нейропсихология, психология эмоций, восприятия и памяти, соврем. методики, актуал. терминология, психол. тренинги: базовое изд. по психологии от ведущих мировых специалистов / пер. с англ. Ю. Гольдберга. – М.: Эксмо, 2005. – 687 с. (Психология общения). ISBN 5-699-12578-7. EDN QXNAXT.
9. Семенов А. Л., Атанасян С. Л. Формирование математической компетентности в основной школе // Наука и школа. – 2014. – № 5. – С. 7–12. EDN TBAWOX.
10. Рослова Л. О., Карамова И. И. О готовности учителей к формированию функциональной математической грамотности школьников // Профильная школа. – 2020. – Т. 8. – № 4. – С. 14–26. DOI: 10.12737/1998-0744-2020-14-26. EDN CAFUJH.
11. Шкерина Л. В. Формирование математической компетентности студентов: монография / Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2018. – 253 с. ISBN 978-5-00102-235-0. EDN XWMIHJ.
12. Казачек Н. А. Математическая компетентность будущего учителя математики // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2010. – № 121. – С. 106–110. EDN MSTXTN.
13. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Методическая поддержка развития информационно-математической компетентности студентов педагогических вузов гуманитарной направленности // Преподаватель XXI век. – 2014. – № 1-1. – С. 86–99. EDN SENQIF.
14. Ющенко Н. С., Никитина Н. И., Жукова Г. С. Компетентностный подход к информационно-математической подготовке будущих политологов в социальном университете // Ученые записки Российского государственного социального университета. – 2009. – № 7-1(70). – С. 94–99. EDN KYMHSN.
15. Валиханова О. А. Формирование информационно-математической компетентности студентов инженерных вузов в обучении математике с использованием комплекса прикладных задач: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2008. – 183 с. EDN NQHFIK.
16. Шеховцова Д. Н. Формирование информационно-математической компетентности будущего учителя // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – № 7(122). – С. 234–240. EDN PCEUPN.
17. Винник А. Е. Применение массовых открытых онлайн-курсов (МООК) в образовательном процессе вузов // Экономико-управленческий конгресс: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. мероприятия НИУ «БелГУ», Белгород, 10–11 ноября 2022 года / отв. ред. В. М. Захаров. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2022. – С. 12–16. EDN KKMZGA.
18. Везириев Т. Г. Практика использования массовых открытых онлайн-курсов в образовательном процессе бакалавриата и магистратуры // Психолого-педагогические проблемы современного образования: пути и спо-

- собы их решения: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф., Дербент, 27 февраля 2023 года / Дербентский филиал ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет». – Махачкала: Издательство АЛЕФ, 2023. – С. 82–86. EDN GMSLZE.
19. Позднякова Е. В., Фомина А. В., Нонь Н. А. Интегративный подход к обучению математическим дисциплинам студентов педагогических направлений в системе бакалавриата // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2019. – Т. 5. – № 3. – С. 23–35. DOI: 10.18413/2313-8971-2019-5-3-0-2
 20. Нонь Н. А., Осипова Л. А., Долматова Т. А. Основы системного анализа и математической обработки данных: учеб. пособие для направлений обучения бакалавриата укрупненного направления Образование и педагогические науки / Кемеровский государственный университет, Кузбасский гуманитарно-педагогический институт. – Новокузнецк: КГПИ КемГУ, 2023. – 115 с. – URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/9995/read.php>
 21. Нонь Н. А., Позднякова Е. В., Фомина А. В. Развитие системного и критического мышления как условие формирования исследовательской компетентности студентов педагогических направлений // Фундаментальные и прикладные науки в развитии общества и технологий в странах СНГ: сб. тез. Междунар. конф., Кемерово, 15 мая 2019 года / под общ. ред. М. С. Яницкого, И. Ю. Сергеевой. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – С. 23–25. EDN LBTCYP.
 22. Атлас новых профессий 3.0 / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. – М.: Альпина ПРО, 2021, 472 с. ISBN 978-5-907274-10-5
 23. Министерство образования и науки РФ ФГОС ВО (3++) по направлениям бакалавриата 44.03.00 Образование и педагогические науки / Министерство образования и науки РФ, Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: [сайт]. – URL: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24/94>
 24. Министерство образования и науки РФ Профессиональный стандарт 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) / Министерство образования и науки РФ, Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: [сайт]. – URL: <https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf>
 25. Хуторской А. В. Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 85–91. ISSN 0869-3617.
 26. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: РГБ, 2008. – 1 с. EDN QWBODD.
 27. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20–26. EDN SJOUDP.
 28. Есин Р. В., Вайнштейн Ю. В. Формирование математической компетентности на основе построения индивидуальной образовательной траектории в электронной среде / Сибирский федеральный университет, Институт космических и информационных технологий. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. – 164 с. ISBN 978-5-7638-4376-7. EDN UVZJPH.
 29. Сергеева Е. В. Критерии, определяющие уровень развития математической компетентности студентов // Мир науки. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 24. EDN VSZJNN.
 30. Пашенко Т. Тест: проверь уровень критического мышления // Образовательный портал Newtonew: [сайт]. – URL: <https://newtonew.com/test/critical-thinking-test>
-
1. Pozdnyakova, E. V., Fomina, A. V., Buyakovskaya, I. A., & Non, N. A. (2020). "Informational mathematical competence as a predictor of critical thinking of students of pedagogical directions", *Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, 08–09 oktyabrya 2020 goda*, Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. vol. 1691, Krasnoyarsk, IOP Publishing Limited, p. 12141. DOI: 10.1088/1742-6596/1691/1/012141. EDN JRCBJH (in English).
 2. Non, N. A. (2021). "Razvitie sistemnogo i kriticheskogo myshleniya u bakalavrov sredstavmi discipliny "Osnovy sistemnogo analiza i matematicheskoy obrabotki informacii" [Development of systemic and critical thinking among bachelors in the discipline "Fundamentals of system analysis and mathematical information processing"], *Informacionno-kommunikacionnye tekhnologii v pedagogicheskom obrazovanii*, № 3(72), pp. 17-21. EDN KBBZMH (in Russian).
 3. Kogalovskij, S. R. (2014). "Matematicheskaya deyatel'nost' kak deyatel'nost' metapredmetnaya" [Mathematical activity as a meta-subject activity], *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki*, № 3(7), pp. 55–63. EDN SXHIFN (in Russian).
 4. Halpern, D. (2007). *Psihologiya kriticheskogo myshleniya [Psychology of Critical Thinking]*, RGB, Moscow, 1 p. EDN QXROXB (in Russian).
 5. Bogdan, S. S., Lashkova, L. L., & Lukiyanchina, E. V. (2019). "Formirovanie kriticheskogo myshleniya na osnove univer-sal'nyh kognitivnyh ustanovok, strategij i instrumentov" [Formation of critical thinking based on universal cognitive attitudes, strategies and tools], *Science for Education Today*, t. 9, № 2, pp. 37–51. DOI: 10.15293/2658-6762.1902.03. EDN SMICJG (in Russian).

6. Chou, t. L., Wu, J. J., & Tsai, C. C. (2019). "Research Trends and Features of Critical Thinking Studies in E-Learning Environments: A Review", *Journal of Educational Computing Research*, vol. 57, No. 4, pp. 1038–1077. DOI: 10.1177/0735633118774350. EDN HNVSTQ (in English).
7. Plotnikova, N. F., & Strukov, E. N. (2019). "Integration of teamwork and critical thinking skills in the process of teaching students", *Cypriot journal of educational sciences*, vol. 14, No. 1, pp. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.18844/cjes.v14i1.4031> (in English).
8. Hejes, N., & Orrell, S. (2005). *Что такое психология?: история психологии, клин. психология, социал. психология, нейропсихология, психология эмоций, восприимчивость и память, современ. методика, актуал. терминология, психол. тренинги* [What is psychology?: history of psychology, clinical psychology, social psychology, neuropsychology, psychology of emotions, perception and memory, modern methods, actual terminology, psychology trainings]: базовое изд. по психологии от ведущих мировых специалистов, Eksmo, Moscow, 687 p. (Психология обшчениа). ISBN 5-699-12578-7. EDN QXNAXT (in Russian).
9. Semenov, A. L., & Atanasyan, S. L. (). Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti v osnovnoj shkole [Formation of mathematical competence in a basic school] / A. L. Semenov, *Nauka i shkola*, 2014, № 5, pp. 7–12. EDN TBAWOX (in Russian).
10. Roslova, L. O., & Karamova, I. I. (2020). "O gotovnosti uchitelej k formirovaniyu funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti shkol'nikov" [On the readiness of teachers for the formation of functional mathematical literacy in schoolchildren], *Profil'naya shkola*, t. 8, № 4, pp. 14–26. DOI: 10.12737/1998-0744-2020-14-26. EDN CAFUJH (in Russian).
11. Shkerina, L. B. (2018). *Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti studentov* [Formation of students' mathematical competence]: monografiya / Krasnoyarskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. V. P. Astaf'eva, Krasnoyarskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. V. P. Astaf'eva, Krasnoyarsk, 253 p. ISBN 978-5-00102-235-0. EDN XWMIHJ (in Russian).
12. Kazachek, N. A. (2010). "Matematicheskaya kompetentnost' budushchego uchitelya matematiki" [Mathematical competency of a future mathematics teacher], *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gercena*, № 121, pp. 106–110. EDN MSTXTN (in Russian).
13. Glotova, M. Yu., & Samohvalova, E. A. (2014). "Metodicheskaya podderzhka razvitiya informacionno-matematicheskoy kompetentnosti studentov pedagogicheskikh vuzov gumanitarnoj napravlenosti" [Methodological support for the development of information and mathematical competence of humanitarian pedagogical universities students], *Prepodavatel' XXI vek*, № 1-1, pp. 86–99. EDN SENQIF (in Russian).
14. Yushchenko, N. S., Nikitina, N. I., & Zhukova, G. S. (2009). "Kompetentnostnyj podhod k informacionno-matematicheskoy podgotovke budushchih politologov v social'nom universitete" [Competence-based approach to information and mathematical training of future political scientists at a social university], *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta*, № 7-1(70), pp. 94–99. EDN KYMHSN (in Russian).
15. Valihanova, O. A. (2008). *Formirovanie informacionno-matematicheskoy kompetentnosti studentov inzhenernykh vuzov v obuchenii matematike s ispol'zovaniem kompleksa prikladnykh zadach* [Formation of information and mathematical competence of engineering university students in teaching mathematics using a set of applied tasks]: special'nost' 13.00.02 "Teoriya i metodika obucheniya i vospitaniya (po oblastyam i urovnjam obrazovaniya)": dis. ... kand. ped. nauk, Krasnoyarsk, 183 p. EDN NQHFI (in Russian).
16. Shekhovcova, D. N. (2012). "Formirovanie informacionno-matematicheskoy kompetentnosti budushchego uchitelya" [Formation of information and mathematical competence of the future teacher], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, № 7(122), pp. 234–240. EDN PCEUPN (in Russian).
17. Vinnik, A. E. (2022). "Primenenie massovykh otkrytykh onlajn-kursov (MOOK) v obrazovatel'nom processe vuzov" [The use of mass open online courses (MOOCs) in the educational process of universities], *Ekonomiko-upravlencheskij kongress: sb. st. po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. meropriyatiya NIU "BelGU", Belgorod, 10–11 noyabrya 2022 goda*, Belgorodskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, Belgorod, pp. 12–16. EDN KKMZGA (in Russian).
18. Vezirov, T. G. (2023). "Praktika ispol'zovaniya massovykh otkrytykh onlajn-kursov v obrazovatel'nom processe bakalavriata i magistratury" [The practice of using mass open online courses in the educational process of bachelor's and master's degrees granting institutions], *Psihologo-pedagogicheskie problemy sovremennogo obrazovaniya: puti i sposoby ih resheniya: sb. materialov VI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Derbent, 27 fevralya 2023 goda*, Izdatel'stvo ALEF, Mahachkala, pp. 82–86. EDN GMSLZE (in Russian).
19. Pozdnyakova, E. V., Fomina, A. V., & Non', N. A. (2019). "Integrativnyj podhod k obucheniyu matematicheskimi disciplinami studentov pedagogicheskikh napravlenij v sisteme bakalavriata" [Integrative approach to teaching mathematical disciplines to student teachers completing Bachelor's degree], *Nauchnyj rezul'tat. Pedagogika i psihologiya obrazovaniya*, t. 5, № 3, pp. 23–35. DOI: 10.18413/2313-8971-2019-5-3-0-2 (in Russian).
20. Non', N. A., Osipova, L. A., & Dolmatova, T. A. (2023). *Osnovy sistemnogo analiza i matematicheskoy obrabotki dannykh* [Fundamentals of system analysis and mathematical data processing]: ucheb. posobie dlya napravlenij

- obucheniya bakalavriata ukрупnennogo napravleniya Obrazovanie i pedagogicheskie nauki*, KGPI KemGU, Novokuzneck, 115 p. Available at: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/9995/read.php> (in Russian).
21. Non', N. A., Pozdnyakova, E. V., & Fomina, A. V. (2019). "Razvitie sistemnogo i kriticheskogo myshleniya kak uslovie formirovaniya issledovatel'skoj kompetentnosti studentov pedagogicheskikh napravlenij" [The development of systemic and critical thinking as a condition for the formation of research competence in student teachers], *Fundamental'nye i prikladnye nauki v razvitii obshchestva i tekhnologii v stranah SNG: sb. tez. Mezhdunar. konf., Kemerovo, 15 maya 2019 goda / pod obshch. red. M. S. Yanickogo, I. Yu. Sergeevoy, Kemerovskij gosudarstvennyj universitet, Kemerovo*, pp. 23–25. EDN LBTCYP (in Russian).
 22. Varlamova, D., & Sudakov, D. (eds.) (2021). *Atlas novyh professij 3.0 [Atlas of New Professions 3.0]*, Al'pina PRO, Moscow, 472 p. ISBN 978-5-907274-10-5 (in Russian).
 23. "Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF FGOS VO (3++) po napravleniyam bakalavriata 44.03.00 Obrazovanie i pedagogicheskie nauki" [Ministry of Education and Science of the Russian Federation: Federal State Educational Standard (3++) for Bachelor's degree in 44.03.00 Education and Pedagogical Sciences], *Portal federal'nyh gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov vysshego obrazovaniya: [sajt]*. Available at: <https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24/94> (in Russian).
 24. "Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF Professional'nyj standart 01.001 Pedagog (pedagogicheskaya deya-tel'nost' v sfere doshkol'nogo, nachal'nogo obshchego, osnovnogo obshchego, srednego obshchego obrazovaniya) (vosпитател', uchitel')" [Ministry of Education and Science of the Russian Federation Professional standard 01.001 Teacher (pedagogical activity in the field of preschool, primary general, basic general, secondary general education) (educator, teacher)], *Portal federal'nyh gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov vysshego obrazovaniya: [sajt]*. Available at: <https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf> (in Russian).
 25. Hutorskoj, A. V. (2017). "Metodologicheskie osnovaniya primeneniya kompetentnostnogo podhoda k proektirovaniyu obrazovaniya" [Methodological grounds for the application of a competence-based approach to the design of education], *Vysshee obrazovanie v Rossii*, № 12, pp. 85–91. ISSN 0869-3617 (in Russian).
 26. Zimnyaya, I. A. (2008). *Klyuchevye kompetentnosti kak rezul'tativno-celevaya osnova kompetentnostnogo podhoda v obrazovanii* [Key competences as a result-target basis of a competence-based approach in education], RGB, Moscow, 1 p. EDN QWBODD (in Russian).
 27. Tatur, Yu. G. (2004). "Kompetentnost' v strukture modeli kachestva podgotovki specialist" [Competence in the structure of the model of specialist's training quality], *Vysshee obrazovanie segodnya*, № 3, pp. 20–26. EDN SJOU DP (in Russian).
 28. Esin, R. V., & Vajnshtejn, Yu. V. (2021). *Formirovanie matematicheskoy kompetentnosti na osnove postroeniya individual'noj obrazovatel'noj traektorii v elektronnoj srede* [Formation of mathematical competence based on the construction of an individual educational trajectory in an electronic environment], Sibirskij federal'nyj universitet, Krasnoyarsk, 164 p. ISBN 978-5-7638-4376-7. EDN UVZJPH (in Russian).
 29. Sergeeva, E. V. (2016). "Kriterii, opredelyayushchie uroven' razvitiya matematicheskoy kompetentnosti studentov" [Criteria determining the level of students' mathematical competence development], *Mir nauki*, t. 4, № 1, p. 24. EDN VSZJNN (in Russian).
 30. Pashchenko, T. "Test: prover' uroven' kriticheskogo myshleniya" [Test: check the level of critical thinking], *Obrazovatel'nyj portal Newtonew: [sajt]*. Available at: <https://newtonew.com/test/critical-thinking-test> (in Russian).

Вклад авторов

Н. А. Нонь – организация деятельности групп специалистов библиотечно-информационной сферы, курирование работы студентов в библиотеках, сбор информации о применяемых приложениях геймификации и цифровых технологиях в ОГИК. При работе над текстом статьи – анализ зарубежных источников, базы данных Scopus и Wos. На заключительном этапе – помощь в формулировании выводов по исследованию.

Е. В. Позднякова – анализ российской и зарубежной литературы по проблематике исследования, описание методологии и базы практики, сбор экспериментальных данных. На заключительном этапе – формулировка выводов по исследованию.

А. В. Фомина – оформление аналитических материалов соавторов согласно структуре статьи, выполнение статистической обработки результатов.

Contribution of the authors

N. A. Non – organizing the activities of groups of specialists in the library and information sphere, supervising the work of students in libraries, collecting information about the used applications of gamification and digital technologies. When working on the text of the article – analysis of foreign sources, Scopus and Wos databases. At the final stage – assistance in the formulation of conclusions on the study.

E. V. Pozdnyakova – analysis of Russian and foreign literature on the study issues, description of methodology and practice base, collection of experimental data. At the final stage – the formulation of conclusions on the study.

A.V. Fomina – compiling analytical materials of co-authors according to the structure of the article, performing statistical processing of the results.