

НАУЧНЫЙ ОБЗОР

УДК 378.147
DOI 10.17513/snt.40921



CC BY 4.0

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Кострова Ю. С. ORCID ID 0000-0001-6988-7437

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина»,
Рязань, Российская Федерация, e-mail: julia-alpha@rambler.ru*

Фундаментальная математическая подготовка традиционно рассматривается как основа инженерного образования. Однако в условиях цифровой трансформации и стремительного развития технологий искусственного интеллекта формальное владение математическим аппаратом должно дополняться компетенциями критической работы с ИИ, системного мышления и оценки данных. В сложившихся условиях возникает необходимость переосмысления и актуализации концепта математической культуры студентов технического вуза, как интеллектуального инструментария современного инженера. Цель исследования – осуществить понятийный и структурно-уровневый анализ математической культуры студентов технических вузов в контексте распространения технологий искусственного интеллекта. Достижение поставленной цели осуществлялось посредством психолого-педагогического анализа и систематизации отечественной и зарубежной научной литературы, а также педагогического моделирования. В работе обоснована структура математической культуры студентов, представляющая собой совокупность пяти взаимосвязанных компонентов: когнитивного, деятельностного, аксиологического, мотивационного, рефлексивного – актуализированных в условиях развития технологий искусственного интеллекта. Предполагается, что уровень математической культуры может быть связан с характером взаимодействия студента с системами искусственного интеллекта. Чем выше уровень, тем более осознанное использование сервисов искусственного интеллекта демонстрируют учащиеся. Разработанная компонентно-уровневая система задает теоретические ориентиры для разработки новых методик формирования и диагностики математической культуры будущих инженеров в условиях цифровой трансформации образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическая культура, структурные компоненты, уровни, высшее образование

MATHEMATICAL CULTURE OF TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Kostrova Yu. S. ORCID ID 0000-0001-6988-7437

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Ryazan State Radio Engineering University named after V. F. Utkin”,
Ryazan, Russian Federation, e-mail: julia-alpha@rambler.ru*

Fundamental mathematical training is traditionally considered as the basis of engineering education. However, in the context of digital transformation and the rapid development of artificial intelligence technologies, formal knowledge of mathematical apparatus should be complemented by the competencies of critical work with AI, systems thinking and data evaluation. Under the current conditions, there is a need to rethink and actualize the concept of mathematical culture of technical university students as an intellectual toolkit of a modern engineer. The purpose of the study is to carry out a conceptual and structural-level analysis of the mathematical culture of students of technical universities in the context of the spread of artificial intelligence technologies. The goal was achieved through psychological and pedagogical analysis and systematization of domestic and foreign scientific literature, as well as pedagogical modeling. The paper substantiates the structure of students' mathematical culture, which is a set of five interrelated components: cognitive, activity, axiological, motivational, reflexive, actualized in the context of the development of artificial intelligence technologies. It is assumed that the level of mathematical culture may be related to the nature of the student's interaction with artificial intelligence systems. The higher the level, the more conscious students use artificial intelligence services. The developed component-level system sets theoretical guidelines for the development of new methods for the formation and diagnosis of the mathematical culture of future engineers in the context of the digital transformation of education.

Keywords: artificial intelligence, mathematical culture, structural components, levels, higher education

Введение

Фундаментом инженерного образования выступает математическая подготовка студентов, отражающая уровень усвоения студентом математических знаний, способов действий и приемов решения задач. Од-

нако формальное владение математическим аппаратом, оторванное от прикладного контекста, не представляет профессиональной ценности. Современная инженерная деятельность требует не шаблонных действий, а творческого, междисциплинарного под-

хода, системности и гибкости мышления, мобильности, высокого уровня мотивации, стремления к самообразованию. Интегральным фактором, трансформирующим формальные знания в ожидаемые работодателями компетенции, выступает математическая культура. В контексте проводимого исследования математическая подготовка рассматривается как одно из оснований, на котором формируется математическая культура.

К настоящему времени сформирована обширная научно-исследовательская база, посвященная особенностям математической культуры в контексте различных профессиональных областей: экономической, инженерной, педагогической. Однако поиск новых подходов к интерпретации понятия математической культуры, вопросам ее компонентного состава и критериев сформированности продолжается. Новым вызовом, требующим переосмысления традиционных подходов, является стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) и их проникновение в образовательную практику. Анализ современных исследований (Л. П. Костинова, Н. Е. Есенина, А. С. Ольков [1], Н. Адхикари, Л. Гоп [2]) позволяет говорить об активном использовании студентами ИИ, в частности больших языковых моделей (LLM), таких как ChatGPT, DeepSeek, Qwen. На основании эмпирического исследования С. Н. Малявин, С. В. Макуха отмечают, что «65 % студентов пользуются нейросетями ежедневно или несколько раз в неделю, что говорит о высоком уровне использования технологии среди молодежи» [3, с. 70]. Авторы отмечают, что неуспевающие студенты чаще используют LLM для решения задач по сравнению с успевающими, при этом у них слабо развита рефлексия относительно осознания границ собственных знаний. Сложившаяся ситуация подтверждает необходимость актуализации концепта математической культуры в условиях цифровой трансформации высшего образования.

Анализ исследовательских работ, посвященных изучению концепта математической культуры и вопросам ее формирования, позволяет сделать вывод об отсутствии единого подхода к определению сущности и содержания данного понятия. По мнению Л. В. Ворониной и Л. В. Моисеевой, концепт «математическая культура» необходим для того, чтобы «отметить способы взаимодействия с математическим знанием и влияния математики на структуру и интеллектуальное развитие личности» [4, с. 40]. В качестве важнейшей составляющей научной и профессиональной компетентности рассматривают математическую культуру

Н. Б. Кожомбердиева и Г. К. Эсемананова [5]. Деятельностный подход к определению математической культуры как системы знаний, умений и навыков по математике и способность их применения в практической деятельности рассматривается в работах В. А. Лебединцевой [6], В. А. Насыпанной [7]. С данной точкой зрения согласна И. К. Сиротина, отмечая при этом, что данная система, «совершенствуясь в социокультурном процессе, оказывает влияние на структуру и внутренний мир личности» [8, с. 73]. Математическую культуру как качество личности, определяющее способность студента приобретать математические знания, умения и навыки, использовать их в профессиональной деятельности, представляют З. Ф. Зарипова [9] и Е. Н. Рассоха [10]. Е. В. Гурова определяет математическую культуру «как интегративное динамическое качество личности» [11]. В качестве неотъемлемого компонента общей или профессиональной культуры рассматривают математическую культуру А. С. Аскеров [12] и Т. Г. Захарова [13]. Разнообразие подходов к определению математической культуры свидетельствует о сложности данного понятия и необходимости переосмысления его содержания в контексте развития ИИ.

Подходы к определению структуры математической культуры также неоднозначны и варьируются в зависимости от научно-педагогических целей, стоящих перед исследователями. В то же время большинство авторов сходятся во мнении, что базовым компонентом выступает когнитивный. Остальные компоненты выделяются исследователями неоднозначно. Например, В. Н. Рассоха дополняет когнитивный компонент математическим мышлением и способностью к самообразованию [10], О. Н. Пустобаева – компонентами личностной и профессиональной направленности и информационными навыками [14]. Т. Г. Захарова наряду со знаниями, мышлением и самообразованием выделяет в структуре математической культуры способность математического осмысления процессов окружающей действительности и рефлексии [13]. Л. В. Воронина и Л. В. Моисеева в структуре математической культуры выделяют четыре компонента: ценностно-оценочный (ценностное отношение к получаемым знаниям), когнитивный (владение знаниями и умениями по математике), рефлексивно-оценочный (способность к рефлексии) и действенно-практический (умение применять знания на практике) [4]. Е. В. Гурова рассматривает математическую культуру как пятикомпонентный концепт, включающий: знания, умения, навыки; мышление;

математический язык; моделирование и самообразование [11]. О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова в качестве базовых компонентов выделяют математическое мышление и язык [15].

Проведенный анализ демонстрирует, что существующие структурные модели математической культуры не в полной мере соответствуют современным реалиям, что подтверждает необходимость комплексного структурно-уровневого анализа данного понятия в контексте цифровой трансформации.

Цель исследования – осуществить понятийный и структурно-уровневый анализ понятия математической культуры студентов технического вуза в условиях развития технологий искусственного интеллекта.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Актуализировать понятие математической культуры в условиях развития технологий ИИ, опираясь на актуальные исследования отечественных и зарубежных ученых.

2. Обосновать структурные компоненты математической культуры студентов технического вуза в контексте развития технологий ИИ.

3. Выделить уровни и показатели сформированности математической культуры студентов с учетом характера взаимодействия учащихся с технологиями ИИ.

Материалы и методы исследования

В соответствии с исследовательской целью использовались теоретические методы: психолого-педагогический анализ и систематизация научных работ, посвященных вопросам цифровизации образования, изучению феномена математической культуры; моделирование.

Для формирования теоретической базы был проведен систематический обзор литературы в соответствии с рекомендациями стандарта PRISMA: идентификация, скрининг, соответствие критериям и включение (рисунок). Поиск научных публикаций проводился по базам данных Scopus, Web of Science Core Collection, eLibrary.ru, CyberLeninka за период с 2005 по 2026 г. с использованием таких ключевых запросов, как «математическая культура», «искусственный интеллект в образовании», «цифровизация образования», «ИИ-грамотность», и их комбинаций посредством логических операторов and, or, not.



*Отбор источников в соответствии со стандартом PRISMA
Примечание: составлен автором по результатам данного исследования*

Следует отметить, что поиск по ключевому слову *mathematical culture* («математическая культура») в иностранных базах данных не дал результатов, что связано с особенностями использования терминологии. Расширение запроса до высшего математического образования в логической связке с ИИ: (*Artificial intelligence or AI or digital innovation*) and (*higher mathematics education*) дало около 400 работ. Анализ названий, ключевых слов и аннотаций позволил сократить выборку до 30 релевантных работ. В российских базах *CyberLeninka* и *eLibrary.ru* поиск позволил подобрать 109 и 135 публикаций соответственно. После первичного анализа на соответствие теме исследования, а также удаления дублирующих статей, осталось 84 работы. На этапе полнотекстовой проверки в соответствии с критериями включения (статус открытого доступа, тип источника, рецензируемость, тематическая релевантность, наличие эмпирических данных или теоретических моделей, цитируемость) в итоговый теоретический анализ вошли 23 наиболее репрезентативные работы. Анализ показал, что в зарубежной научной парадигме феномен математической культуры редко выступает самостоятельным объектом исследования.

Методологической основой исследования выступил междисциплинарный подход, объединяющий достижения в области педагогики и теории ИИ с целью интерпретации концепта математической культуры в контексте взаимодействия человека с ИИ-системами.

Результаты исследования и их обсуждение

В традиционной парадигме высшего профессионального образования математическая культура студента представляет собой совокупность фундаментальных математических знаний и умений, способность применять их к решению междисциплинарных задач, используя приемы логического мышления, навыки самостоятельной учебно-поисковой деятельности, способности к рефлексии. Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) детерминирует необходимость владения новыми компетенциями: навыками критической работы с ИИ-инструментами, владение промпт-инжинирингом, знание этических норм их применения, что в совокупности составляет основу ИИ-грамотности специалиста. В контексте проводимого исследования ИИ-грамотность рассматривается как составная часть цифровой компетент-

ности, связанная с взаимодействием с интеллектуальными системами [16]. Следует отметить, что в работе [16] ИИ-грамотность и ИИ-компетентность рассматриваются в контексте школьного образования (К-12), однако ключевые идеи могут быть экстраполированы на высшее инженерное образование. Исследователи отмечают, что ИИ-грамотность неразрывно связана с качеством промптов [17]. Согласно работам М. А. Давлатовой, М. В. Сперанской [18], А. А. Бурмистрова [19], промпт-инжиниринг становится ключевой компетенцией в образовании. При этом исследователи подчеркивают, что эффективное взаимодействие с LLM зависит от способности критически оценивать результаты генерации [20]. В этих условиях математическая культура, оставаясь фундаментальным и устойчивым концептом, приобретает новое практическое значение. Для студентов технического вуза она трансформируется в интеллектуальный инструментарий, обеспечивающий ответственное и критическое использование технологий ИИ. Уровень сформированности математической культуры предположительно связан со способностью специалиста осознанно использовать ИИ-сервисы, формулировать корректные запросы, грамотно интерпретировать сгенерированные данные, проводить их критическую оценку. Данная гипотеза носит теоретико-концептуальный характер и требует эмпирической проверки в дальнейших исследованиях.

Анализ исследовательских подходов (Л. В. Воронина, Л. В. Моисеева [4], Е. В. Гурова [11], В. Н. Рассоха [10] и др.) и их актуализация в контексте развития технологий ИИ позволили выделить в структуре математической культуры пять взаимосвязанных компонентов. Выбор компонентов обусловлен необходимостью представить математическую культуру как системное образование, включающее систему математических знаний и умений, ценностные ориентации, мотивационные установки и рефлексии.

1. Когнитивный компонент (фундаментальные знания по высшей математике, математическое мышление, владение математическим языком) представляет собой информационно-аналитическую основу, обеспечивающую: успешность учебно-познавательной деятельности и эффективное взаимодействие с ИИ-инструментами (формулирование корректного запроса, критическая оценка сгенерированного результата, проверка его на достоверность и надежность).

2. Деятельностный компонент отражает готовность и способность применять математический аппарат для решения профессиональных задач, в том числе с использованием ИИ-сервисов. Данный компонент выступает показателем усвоения когнитивного базиса.

3. Аксиологический компонент характеризуется наличием у студентов осознанного понимания значимости математических знаний для будущей профессии. Он служит этическим основанием, определяя границы допустимого использования как математического аппарата, так и технологий ИИ, ответственность за принимаемые инженерные решения.

4. Мотивационный компонент характеризуется устойчивой внутренней потребностью к саморазвитию и самообразованию в области математических дисциплин. В эпоху ИИ особое значение приобретает мотивация к этичному, правомерному и осознанному использованию ИИ-сервисов в учебной и профессиональной деятельности.

5. Рефлексивный компонент обеспечивает способность к критической оценке процесса и результата интеллектуальной деятельности, в том числе полученного посредством ИИ. Он характеризуется способностью объективно оценивать свою роль в решении задачи, не допускать эффекта иллюзии глубины понимания. Для инженера рефлексия выступает основным способом контроля безопасности и надежности принимаемых решений, их соответствие морально-этическим нормам. В эпоху ИИ рефлексия позволяет обеспечить человеческий контроль над сложными технологиями ИИ.

Структура математической культуры студентов технического вуза представляет собой систему взаимосвязанных компонентов, которые дополняют друг друга и определяют качество взаимодействия будущего инженера с ИИ. При этом этический компонент предлагается рассматривать как часть аксиологического и рефлексивного блоков. Данное решение опирается на систематический обзор Ю. Фу, Ц. Вэн [21], а также работы П. А. Сысоева [22], Е. В. Шаломовой, В. С. Прониной [23], посвященные этическим аспектам применения ИИ в образовании. Теоретическое обобщение данных исследований позволило предложить модельное решение: этика применения ИИ в инженерной деятельности определяется прежде всего ценностными ориентирами специалиста (аксиологический компонент) и способностью к критической оценке собственных действий и результатов работы

ИИ-систем (рефлексивный компонент). Данное предложение подлежит эмпирической проверке.

Анализ исследовательских подходов к выявлению и оценке уровней сформированности рассматриваемого концепта (Л. В. Воронина, Л. В. Моисеева [4], В. А. Насыпанная [7]) позволил выделить уровни и показатели сформированности математической культуры студента технического вуза, а также характер взаимодействия студентов с ИИ-сервисами на каждом из уровней. Вместе со структурными компонентами уровни и показатели образуют систему (таблица). В таблице отражена степень выраженности и качественная характеристика каждого показателя на каждом из четырех уровней. Переход от одного уровня к другому носит кумулятивный характер: освоение студентом нового структурного компонента сопровождается качественным преобразованием всех компонентов – от внешней мотивации к внутренней, от эпизодической рефлексии к систематической, от репродуктивного мышления к творческому. Важно отметить, что низкий уровень математической культуры не означает отсутствие математических знаний как таковых. Речь идет о степени выраженности знаний именно как компонента математической культуры – их системности, глубине, гибкости. Кроме того, следует подчеркнуть, что мотивация и способность к самообразованию не возникают изолированно, а проходят путь качественной трансформации. На низком и среднем уровнях мотивация носит преимущественно внешний или ситуативный характер, а самообразование эпизодично. Формирование устойчивой внутренней мотивации и способности к непрерывному самообразованию становится возможным лишь при условии развития аксиологического (осознание ценности знаний) и рефлексивного (понимание границ собственных компетенций) компонентов.

Низкий уровень (сформирован преимущественно когнитивный компонент) характеризуется владением базовыми математическими знаниями, достаточными для решения простейших типовых задач с использованием основных мыслительных операций (анализ, синтез, систематизация, абстрагирование, сравнение). Способность к переносу знаний и умений на задачи нешаблонного характера отсутствует. При этом применение ИИ-сервисов носит репродуктивно-имитационный характер и сводится к простейшим запросам с целью получения готового ответа без его критической верификации.

Структурные компоненты, уровни и показатели математической культуры студентов технических вузов в эпоху ИИ

Структурные компоненты	Показатели	Уровни			
		Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
Мотивационный	Способность к самообразованию в области математики	Формальная, по требованию образовательной программы	Эпизодическая, ситуативная	Систематическая, целенаправленная	Устойчивая, непрерывная, самоорганизующаяся
	Мотивация к изучению математики	Внешняя, неустойчивая	Преобладает внешняя, ситуативная	Осознанная, профессионально ориентированная	Внутренняя, устойчивая
Аксиологический	Ценностное отношение к изучению математики	Формальное, восприятие математики как части образовательной программы	Эпизодическое, без личностного присвоения	Осознание значимости для будущей профессиональной деятельности	Математика как базовая ценность
	Способность к рефлексии	Репродуктивная, критический анализ отсутствует	Эпизодическая, в силу необходимости	Систематическая, способность к верификации результатов ИИ	Критическая, осознание границ собственных знаний, контроль «иллюзий понимания» при взаимодействии с ИИ
Деятельностный	Способность решать нетиповые математические задачи	Отсутствует	Частично, при решении сложных задач неалгоритмического характера	Навык решения проблемных нетиповых задач средней сложности	Устойчивый навык решения нетиповых задач, в том числе творческого характера
	Владение математическим языком	Трудности с математическим синтаксисом, сложности в коммуникации	Грамотное владение языком, способность переводить условие задачи с естественного языка на символический	Свободное владение математическим языком, в том числе для формулирования корректных промов	Использование математического языка как средства критической коммуникации с ИИ
Когнитивный	Математическое мышление	Репродуктивное, ограничено простейшими мыслительными операциями	Владение основными приемами умственной деятельности, четкая логика рассуждений	Свободное владение мыслительными операциями, способность осуществлять решение на абстрактном уровне	Творческое, способность находить нестандартные подходы к решению
	Знания и умения по математике	Сформированы базовые знания и умения	Уверенное владение базовым аппаратом, его применение в стандартных задачах	Прочная система базовых знаний и умений	Прочная система знаний и умений, способность к их самостоятельному расширению

Примечание: составлена автором на основе теоретического анализа литературы.

Средний уровень (сформированы когнитивный и деятельностный компоненты) определяется способностью студента применять знания, умения и приемы умственной деятельности для решения неалгоритмических задач, владением математическим языком (ориентация в учебном диалоге, грамотное оперирование математическим синтаксисом, умение переводить условие задачи с естественного на символичный язык). ИИ-сервисы используются в качестве вспомогательного инструмента для осуществления учебно-познавательной деятельности. Студент осознает ключевые ограничения, связанные с использованием технологий ИИ, однако критическая оценка носит эпизодический характер в силу недостаточного уровня предметных знаний.

Уровень выше среднего (сформированы когнитивный, деятельностный, аксиологический и рефлексивный компоненты) предполагает владение прочной знаниевой базой в области высшей математики, способность к решению проблемных профессионально ориентированных задач, умение осуществлять прогнозирование и оценку результатов своей деятельности, а также осознание значимости математических знаний для будущей профессиональной деятельности. Взаимодействие с ИИ-сервисами носит осознанный и ответственный характер. Студент целенаправленно выбирает инструменты ИИ в соответствии с учебными задачами, проводит критическую верификацию получаемых данных, учитывает морально-правовые границы использования ИИ.

Высокий уровень (сформированы все пять компонентов) предполагает сформированную систему знаний и умений по математике, свободное владение математическим языком, мотивированное стремление к самообразованию в области математики, осознание ценности изучения математики для поиска решения проблем,двигаемых современной наукой. ИИ рассматривается как инструмент научного познания. Студент способен формулировать сложные запросы, критически оценивать результаты и грамотно интерпретировать полученные результаты, регулировать границы использования ИИ в соответствии с этическими нормами.

Предложенная совокупность компонентов, показателей и уровней представляет собой систему, охватывающую все этапы последовательного формирования математической культуры студентов в условиях развития технологий ИИ: от базовых знаний, умений (когнитивный компонент) через их практическое применение для решения нестандартных задач (деятельностный компонент) с последующим анализом и коррек-

ровкой (рефлексивный компонент) в соответствии с ценностными ориентирами (аксиологический компонент) к внутренней мотивации и способности к самообразованию (мотивационный компонент). Представленная компонентно-уровневая система является теоретико-концептуальной моделью. Она задает теоретические ориентиры для создания диагностического инструментария (анкетирование, экспертный анализ контрольных работ и промпт-запросов к ИИ-сервисам), но сама по себе требует дальнейшей эмпирической валидации.

Заключение

Математическая культура студента в условиях развития ИИ приобретает новое содержательное наполнение – это совокупность знаний, умений и ценностно-смысловых ориентаций, обеспечивающих возможность ответственного использования математических методов, подходов, моделей и алгоритмов при решении научно-технических проблем, а также выступающих основой осознанного и критического взаимодействия с технологиями ИИ.

Структура математической культуры студента представляет собой единство пяти взаимосвязанных компонентов: когнитивного, деятельностного, аксиологического, мотивационного, рефлексивного. Каждый из этих компонентов играет ключевую роль в обеспечении полноты и глубины математической подготовки специалиста, особенно в условиях развития ИИ.

Согласно предложенной теоретической модели, предполагается наличие корреляционной связи между уровнем сформированности математической культуры и характером взаимодействия студентов с ИИ-сервисами: от репродуктивно-имитационного на низком уровне к осознанному, критическому использованию в рамках этических и морально-правовых границ на высоком уровне. Данная гипотеза требует дальнейшей эмпирической верификации.

Настоящее исследование носит теоретико-концептуальный характер. Перспективным направлением дальнейшей работы выступает масштабное эмпирическое исследование, включающее анкетирование студентов, экспертный анализ контрольных работ и промпт-запросов к ИИ-сервисам, а также статистическую проверку гипотезы о влиянии уровня математической культуры на характер взаимодействия с ИИ. Представленная компонентно-уровневая система служит ориентиром для разработки методики формирования математической культуры студентов, ее диагностики и коррекции в контексте цифровой трансформации общества.

Список литературы

1. Костинова Л. П., Есенина Н. Е., Ольков А. С. Искусственный интеллект в образовательном процессе современного университета: результаты опроса студентов // Концепт. 2025. № 2. С. 93–109. URL: <https://e-koncept.ru/2025/251022.htm> (дата обращения: 12.07.2026). DOI: 10.24412/2304-120X-2025-11022
2. Adhikari N., Gope L. Students perception and preference of the application of artificial intelligence (AI) in higher education: A metacognitive exploration // The International Journal of Indian Psychology. 2025. Vol. 13 (1). P. 207–218. DOI: 10.25215/1301.019.
3. Малявин С. Н., Макуха С. В. Использование искусственного интеллекта студентами в учебной деятельности (на примере студентов РГПУ им. А. И. Герцена) // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2025. Т. 21. № 3. С. 65–72. URL: <https://izdat.istu.ru/index.php/social-economic-management/article/view/6038/3820> (дата обращения: 12.07.2026). DOI: 10.22213/2618-9763-2025-3-65-72.
4. Воронина Л. В., Моисеева Л. В. Математическая культура личности // Педагогическое образование в России. 2012. № 3. С. 37–44. URL: <https://pedobrazovanie.ru/images/JOURNAL/archive2012-2012-3-tx1c/7.pdf?ysclid=mqmf8jybp897155062> (дата обращения: 20.06.2026). EDN: PBHFPV.
5. Кожомбердиева Н. Б., Эсенманова Г. К. Математическая культура как основа профессиональной компетентности IT-специалиста // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. № 3. С. 547–552. URL: https://bulleten-nauki.ru/gallery/124_63.pdf (дата обращения: 20.06.2026). DOI: 10.33619/2414-2948/124/63. EDN: HQLOMK.
6. Лебединцева В. А. Формирование математической культуры бакалавров дошкольного и начального образования // Педагогическое образование. 2023. Т. 4. № 6. С. 6–9. URL: <https://po-journal.ru/wp-content/uploads/2023/06/ped-obrazovanie-t-4-6-2023.pdf> (дата обращения: 20.06.2026). EDN: VGWQAQ.
7. Насыпанная В. А. Диагностика уровня сформированности математической культуры у школьников средней ступени школы // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2018. Т. 12. № 2. С. 77–82. URL: <https://dagpsi.elpub.ru/jour/article/viewFile/549/438?ysclid=mqourywu183623856> (дата обращения: 22.06.2026). DOI: 10.31161/1995-0659-2018-12-2-77-82. EDN: UYPXOK.
8. Сиротина И. К. Анализ математической культуры личности: системно-культурологический подход // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: гуманитарные науки. 2022. № 02. С. 72–75. URL: <http://www.nauteh-journal.ru/files/5f14341b-324b-4718-84fc-3e83c8092c0b> (дата обращения: 22.06.2026). DOI: 10.37882/2223-2982.2022.02.28.
9. Зарилова З. Ф. Математическая культура студента – будущего инженера // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 55–4. С. 181–191. EDN: YPZPFZ.
10. Рассоха Е. Н., Анциферова Л. М. Математическая культура студентов технических направлений подготовки // Вестник Оренбургского государственного университета. 2019. № 2 (220). С. 41–48. URL: <http://vestnik.osu.ru/doc/1233/article/9472/lang/1> (дата обращения: 22.06.2026). DOI: 10.25198/1814-6457-220-41. EDN: JKWQOK.
11. Гурова Е. В. К вопросу о роли мотивации при формировании математической культуры будущего педагога // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31674> (дата обращения: 30.06.2026). DOI: 10.17513/spno.31674.
12. Аскеров А. С. Проблема сущностного осмысления математической культуры как компонента познавательной культуры личности // Общество: философия, история, культура. 2022. № 10 (102). URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2F5985swRh5vFjh7moM1devDMqsm33LXMCAY%2BH9YTeS7Zu0lw6cGgDp91Xa8Hg01Kq%2FJ6bpmRyOJonT3VoXnDag%3D%3D&name=askerov.pdf> (дата обращения: 29.06.2026). DOI: 10.24158/fik.2022.10.5.
13. Захарова Т. Г. Формирование математической культуры в условиях профессиональной подготовки студентов вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Саратов, 2005. 22 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://new-disser.ru/avtoreferats/01002743801.pdf> (дата обращения: 20.06.2026).
14. Пустобаева О. Н. Формирование математической культуры экономистов расширением дидактических возможностей электронных учебников: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2006. 23 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://new-disser.ru/avtoreferats/01003306265.pdf> (дата обращения: 20.06.2026).
15. Дегтярева О. М., Хузиахметова Р. Н. К вопросу о формировании математической культуры студентов технологических направлений в курсе высшей математики // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33212> (дата обращения: 22.06.2026). DOI: 10.17513/spno.33212.
16. Chiu T. K. F., Ahmad Z., Ismailov M., Sanusi I. T. What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them // Computers and Education Open. 2024. Vol. 6. P. 100171. DOI: 10.1016/j.caeo.2024.100171.
17. Knoth N., Tolzin A., Janson A., Leimeister J. M. AI literacy and its implications for prompt engineering strategies // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 6. Art. 100225. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100225.
18. Давлатова М. А., Сперанская М. В. Промпт-инжиниринг как ключевая компетенция в образовании: сущность, особенности и подходы к оцениванию // Высшее образование в России. 2026. Т. 35. № 2. С. 53–73. URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/6010?ysclid=mrhmmhr5hc141921791> (дата обращения: 30.06.2026). DOI: 10.31992/0869-3617-2026-35-2-53-73.
19. Бурмистров А. А. Промпт-инжиниринг как инструмент развития критического мышления и системного анализа у студентов // Universum. Технические науки. 2026. № 3 (144). URL: <https://universum.com/ru/tech/archive/item/22168> (дата обращения: 10.07.2026). DOI: 10.32743/UniTech.2024.144.3.22168.
20. Federiakin D., Molerov D., Zlatkin-Troitschanskaia O., Maur A. Prompt engineering as a new 21st century skill // Frontiers in Education. 2024. Vol. 9. Art. 1366434. DOI: 10.3389/educ.2024.1366434.
21. Fu Y., Weng Z. Navigating the Ethical Terrain of AI in Education: A Systematic Review on Framing Responsible Human-Centered AI Practices // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 7. P. 100306. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100306.
22. Сысоев П. В. Этика и ИИ-плагиат в академической среде: понимание студентами вопросов соблюдения авторской этики и проблемы плагиата в процессе взаимодействия с генеративным искусственным интеллектом // Высшее образование в России. 2024. Т. 33. № 2. С. 31–53. URL: <https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/4804?ysclid=mrhm9r34w3642021347> (дата обращения: 10.07.2026). DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-2-31-53.
23. Шаломова Е. В., Пронина В. С. Искусственный интеллект в образовании: этические и практические аспекты // Современный ученый. 2026. № 2. С. 280–285. URL: <https://su-journal.ru/archives/category/publications> (дата обращения: 10.07.2026).

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Финансирование: Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.