



Научно-исследовательский журнал «Педагогическое образование» / *Pedagogical Education*
<https://po-journal.ru>
2025, Том 6, № 5 / 2025, Vol. 6, Iss. 5 <https://po-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности: 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)
УДК 51-74

Реализация межпредметных связей математики и информационных технологий в процессе формирования профессиональных компетенций будущих учителей математики

¹ Казанцев Ю.А.,

¹ Херсонский государственный педагогический университет

Аннотация: статья посвящена исследованию тесной взаимосвязи математики и информатики. Анализируются различные методы решения задач, применяющие математические инструменты и информационные технологии, с оценкой их преимуществ и недостатков. Приводятся наглядные примеры и обсуждается важность междисциплинарного подхода для научного и технологического прогресса. Целью исследования является выявление роли математики как фундаментальной основы для развития информационных технологий и исследование вклада информатики в развитие новых математических методов и теорий. В ходе исследования были поставлены задачи: анализ взаимосвязи математики и информатики; изучение методов решения задач; оценка эффективности методов. Результаты данного исследования могут найти широкое практическое применение. Например, интеграция математики и информатики в образовательные программы позволит студентам глубже понять взаимосвязь между этими дисциплинами и эффективнее использовать свои знания на практике. Полученные данные могут быть полезны при разработке новых алгоритмов и вычислительных методов, которые сочетают достижения обеих областей. Междисциплинарный подход, основанный на интеграции математики и информатики, будет способствовать проведению более глубоких и комплексных научных исследований в различных сферах. Сделан вывод: один из возможных путей решения выявленных проблем и дальнейшего укрепления связи между математикой и информатикой является интеграция образовательных программ, направленная на углубленное изучение обеих дисциплин одновременно.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, межпредметные связи, математика, информатика, алгоритмы, информационные технологии

Для цитирования: Казанцев Ю.А. Реализация межпредметных связей математики и информационных технологий в процессе формирования профессиональных компетенций будущих учителей математики // Педагогическое образование. 2025. Том 6. № 5. С. 129 – 136.

Поступила в редакцию: 10 марта 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 09 апреля 2025 г.; Принята к публикации: 16 мая 2025 г.

Implementation of interdisciplinary connections of mathematics and information technologies in the process of forming professional competences of future teachers of mathematics

¹ Kazantsev Yu.A.,
¹ Kherson State Pedagogical University

Abstract: the article is devoted to the study of the close relationship between mathematics and computer science. Various methods of solving problems using mathematical tools and information technology are analyzed, with an assessment of their advantages and disadvantages. Illustrative examples are given and the importance of an interdisciplinary approach for scientific and technological progress is discussed. The purpose of the study is to identify the role of mathematics as a fundamental basis for the development of information technology and to study the contribution of computer science to the development of new mathematical methods and theories. The following tasks were set in the course of the study: analysis of the relationship between mathematics and computer science; study of problem solving methods; evaluation of the effectiveness of methods. The results of this study can find wide practical application. For example, the integration of mathematics and computer science into educational programs will allow students to better understand the relationship between these disciplines and use their knowledge more effectively in practice. The data obtained can be useful in the development of new algorithms and computational methods that combine the achievements of both fields. An interdisciplinary approach based on the integration of mathematics and computer science will contribute to more profound and comprehensive scientific research in various fields. It is concluded that one of the possible ways to solve the identified problems and further strengthen the connection between mathematics and computer science is the integration of educational programs aimed at in-depth study of both disciplines simultaneously.

Keywords: interdisciplinary connections, mathematics, computer science, algorithms, information technology

For citation: Kazantsev Yu.A. Implementation of interdisciplinary connections of mathematics and information technologies in the process of forming professional competences of future teachers of mathematics. Pedagogical Education. 2025. 6 (5). P. 129 – 136.

The article was submitted: March 10, 2025; Approved after reviewing: April 09, 2025; Accepted for publication: May 16, 2025.

Введение

В современном мире междисциплинарные связи между математикой и информатикой занимают центральное место в развитии науки и технологий. Эти две дисциплины тесно переплетаются, создавая уникальные возможности для инноваций и прогресса. В данной статье мы рассмотрим важность и влияние взаимосвязи математики и информатики в академической и профессиональной среде, а также проанализируем ее влияние на образование, исследования и практическое применение в различных областях. Математика, как язык науки, обеспечивает строгие методы анализа, моделирования и решения проблем, в то время как информатика предоставляет инструменты для эффективной обработки, хранения и передачи данных. Взаимодействие этих дисциплин порождает значительную интеллектуальную взаимосвязь, способствуя появлению новых технологий, алгоритмов и компьютерных систем. Для организации междисциплинарных связей целесообразно ориентироваться на общие методологические установки различных наук. Здесь наиболее важным представляется выявление особенностей как языка науки в целом, так и частных наук. Различаются синтаксис частных наук, который включает и принятые на различных уровнях познания методы идентификации соответствующих системообразующих элементов, а также методы измерения [9, с. 121].

Материалы и методы исследований

Актуальность междисциплинарных связей между математикой и информатикой обусловлена несколькими ключевыми факторами. Междисциплинарные исследования порождают новые научные направления, такие как математическая физика, криптография, компьютерное моделирование, искусственный интеллект, машинное обучение. Эти направления используют математические методы для решения проблем в информатике, а информационные технологии для разработки и применения математических моделей. Использование цифровых образовательных ресурсов позволяет внести разнообразие в системы

занятий, включить новые элементы, сделать процесс обучения увлекательным и активизировать деятельность обучающихся [4, с. 15].

Целью данной статьи является выявление роли математики как фундаментальной основы для развития информационных технологий и исследование вклада информатики в развитие новых математических методов и теорий.

Задачи исследования:

- анализ взаимосвязи математики и информатики;
- изучение методов решения задач;
- оценка эффективности методов.

Развитие информационных технологий предоставляет новые возможности для математических исследований, позволяя обрабатывать огромные массивы данных, строить сложные модели и проводить мощные расчеты. Математические методы, в свою очередь, используются для разработки новых алгоритмов и структур данных, которые лежат в основе современных информационных технологий. Сочетание математических и информационных методов позволяет решать сложные проблемы в разных областях, таких как медицина, финансы, экология, энергетика. Например, математическое моделирование используется для предсказания заболеваний, анализа финансовых рынков, оценки климатических изменений. На примере технических дисциплин это возможно сделать путем установления междисциплинарных связей, например, в начертательной геометрии, инженерной графике, аналитической геометрии, в курсе теории машин и механизмов и многих других, что, несомненно, вызовет интерес у студентов [1, с. 10].

В работах Г.В. Ханевской [15], В.В. Спасенникова [14], Е.В. Мирончук [8], О.И. Дранюк [6] встречаются установки на синергетический подход, акцентируется внимание на индивидуализацию педагогического процесса и междисциплинарной интеграции образовательного процесса в целом.

Дидактика определяет, что при представлении нового материала в виде задачи, учащиеся усваивают новый материал в активной форме. Установление междисциплинарных связей, способствующих обучению и активизации познавательной деятельности. Установление межпредметных связей требует активной мыслительной деятельности, мышления, памяти, эмоционально-свободных процессов, формирования идей и т.д.

Реконструкция логической структуры приемов и методов обучения способствует общему развитию личности, помогает переносу знаний из одной предметной области в другую предметную область.

В статье Салманова В.И. предложены способы повышения роли междисциплинарных связей:

- 1) выделять проблемы обучения в междисциплинарном содержании;
- 2) увеличить объем межпредметных связей, использовать их регулярно, постоянно обучать студентов знаниям и методикам смежных дисциплин;
- 3) обеспечить систему двустороннего и многостороннего характера отношений;
- 4) регламентировать синхронную работу учителей» [12].

В современном мире математика и информатика перестают быть отдельными дисциплинами, и все более тесно переплетаются, образуя синтез, который приводит к значительным достижениям в науке, технологиях и обществе. Интеграционные процессы в области высшего образования диктуют настоятельную необходимость реализации междисциплинарных подходов, совмещающих ведение фундаментальной дисциплины с таким освещением материала, которое научило бы студента самостоятельно мыслить, ориентироваться в методах решения профессиональных задач [7, с. 360].

Необходима новая система образования, которая подготавливала бы специалистов с междисциплинарными знаниями в математике и информатике. Это позволит обучать студентов решать комплексные проблемы и применять свои знания в разных областях. Понимание математических принципов и владение информационными технологиями позволяет создавать новые продукты и услуги, решать актуальные социальные проблемы.

Современная наука и образование все больше нуждаются в междисциплинарных связях, особенно между математикой и информатикой. Эти две дисциплины взаимодополняют друг друга, открывая новые горизонты для решения проблем реального мира. Однако внедрение междисциплинарных подходов в образование и научные исследования сталкивается с рядом препятствий. Традиционное разделение дисциплин, закрепленное в образовательных программах, препятствует интеграции математики и информатики в единый учебный процесс. Недостаток межпредметных курсов и программ усложняет погружение учеников в области, где математика и информатика взаимодействуют, так же отсутствие специалистов с глубокими знаниями в двух дисциплинах препятствует эффективному внедрению междисциплинарных подходов. Обучение и повышение квалификации преподавателей с данной специализацией является необходимым шагом для преодоления этого барьера. Отсутствие единой методики внедрения междисциплинарных связей математи-

ки и информатики требует разработки новых методов, которые учитывали бы особенности обучения и исследований в данных областях.

Оценивать результаты междисциплинарных исследований и обучения сложно из-за отсутствия единых критериев оценки. Разработка новых методов оценки, способных отразить комплексный характер знаний и навыков, является необходимым шагом для стимулирования исследований в этой области. Недостаток учебных материалов, усложняет внедрение новых подходов. Разработка специальных учебников, программ и ресурсов, которые интегрируют математику и информатику, является приоритетной задачей. Недостаток взаимодействия между специалистами в математике и информатике препятствует обмену опытом и разработке новых идей. Создание сообществ, конференций и семинаров поможет устраниТЬ данный барьер.

Часто межпредметные исследования не получают достаточного финансирования из-за сложности их организации и оценки результатов. Необходимо увеличить финансовую поддержку данных проектов и программ. Несмотря на существующие препятствия, внедрение междисциплинарных связей математики и информатики является необходимым шагом для развития науки, технологий и общества в целом. Решением этих проблем может стать комплексный подход, включающий в себя изменения в образовании, научных исследованиях, а также в культуре взаимодействия между разными дисциплинами. Отсутствие единой методики внедрения междисциплинарных связей математики и информатики требует разработки новых методов, которые учитывали бы особенности обучения и исследований в данных областях. Необходимо изучать опыт внедрения междисциплинарных подходов в других странах, разрабатывать новые методические рекомендации и проводить экспериментальные исследования по эффективности различных подходов.

Результаты и обсуждения

Несмотря на существующие препятствия, внедрение междисциплинарных связей математики и информатики является необходимым шагом для развития науки, технологий и общества в целом. Решением этих проблем может стать комплексный подход, включающий в себя изменения в образовании, научных исследованиях, а также в культуре взаимодействия между разными дисциплинами.

Внедрение информатики в область математики становится все более необходимым в современном мире, где цифровые технологии проникают во все сферы жизни. Это объединение дисциплин открывает новые горизонты для образования, исследований и практического применения математических концепций.

Современный этап развития человеческой цивилизации характеризуется переходом к так называемому информационному обществу, в котором в результате процессов информатизации и компьютеризации информационные технологии во всех сферах деятельности играют более важную роль, нежели индустриальные, аграрные и другие. Как отмечал академик А.П. Ершов: «Информатизация – всеобщий неизбежный период развития цивилизации, период освоения информационной картины мира, осознания единства законов функционирования информации в природе и обществе, практического их применения, создания индустрии производства и обработки информации» [2, с. 9].

Связь между математикой и информатикой представляет собой важный аспект в различных областях знаний и практической деятельности. Преимущества этой связи включают:

Мощные вычислительные возможности: математика и информатика взаимосвязаны в разработке вычислительных методов и алгоритмов, что помогает в решении сложных математических задач и оптимизации процессов.

Моделирование и анализ данных: математические методы широко применяются в информатике для моделирования и анализа данных, что помогает в принятии обоснованных решений и прогнозировании результатов.

Криптография и безопасность информации: математические алгоритмы используются в информатике для защиты данных и обеспечения кибербезопасности.

Разработка и тестирование программного обеспечения: математические методы играют ключевую роль в разработке и верификации программ, обеспечивая их эффективность и надежность.

Искусственный интеллект и машинное обучение: математика и информатика тесно связаны в развитии искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения, что позволяет создавать инновационные технологии и решения.

Были изучены следующие учебные пособия [3, 5, 10, 13], они представляют собой комплексный и интересный материал, сочетающий в себе ключевые аспекты обеих наук. Эти пособия включают в себя основы математических дисциплин, таких как алгебра, геометрия, математический анализ, теория вероятностей, и связывают их с информатикой, предоставляя понимание основ программирования, алгоритмов, структур данных, баз данных, компьютерных сетей и безопасности. Такие учебные пособия помогают учащимся

лучше понять взаимосвязь между математикой и информатикой, показывают, как математические концепции используются в информатике и как информатические навыки могут быть применены в решении математических задач. Учебные пособия по математике и информатике могут быть полезны как начинающим студентам, так и опытным специалистам в области науки и информационных технологий, помогая им расширить свои знания и умения в обеих областях.

Некоторые задачи были изучены и проанализированы, а также были рассмотрены способы их решения с использованием стандартных методов и применением вспомогательных программ. Например, задача перевода из одной системы счисления в другую математическим методом чаще всего будет громоздкой. Была рассмотрена следующая задача: перевести из десятичной системы в двоичную число 13710 (рис. 1).

137	2							
136	68	2						
1	68	34	2					
0	34	17	2					
0	16	8	2					
1	8	4	2					
0	4	2	2					
0	2	1	2					
0								

Рис. 1. Пример перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную.

Fig. 1. Example of converting a number from decimal to binary notation.

Находился остаток от частного при делении на 2, и число в двоичной системе выписывается по порядку, начиная из последнего остатка $137_{10}=10001001_2$.

Для решения данной задачи можно применить функцию в MS Excel =ДЕС.В.ДВ (137), результат 10001001 сразу выводится на экран.

На примере, который был рассмотрен, становится ясно, что более удобно воспользоваться вторым методом решения. При условии, что число имело бы больше цифр, вычисления стали бы заметно более сложными первым методом. Так же в MS Excel есть и другие функции перевода из одной системы счисления в другую: ДВ.В.ВОСЬМ, ДВ.В.ДЕС, ДВ.В.ШЕСТЬН, ВОСЬМ.В.ДЕС, ВОСЬМ.В.ДВ и так далее. Однако очевидно, что без математического аппарата эти функции не могли бы работать в принципе.

Была рассмотрена задача решения уравнений с натуральной степенью: $x^3 - 3x^2 + 6x + 3$, к данному уравнению применим метод Кардано. Если бы уравнение имело четвертую степень, был бы применен метод Феррари. А уравнение в пятой степени и выше не имело бы точной формулы для решений по теореме Абеля-Руффини.

Для решения уравнений с натуральной степенью так же можно применить метод деления отрезка пополам. В случае, если математический подход к этой задаче является трудоемким и длительным процессом, MS Excel значительно упрощает процесс решения. В зависимости от фиксированного значения $\varepsilon > 0$. Методом подбора найдем отрезок $(a; b)$ (рис. 2).

x	f(x)
-0,5	-0,875
-0,49	-0,7779
-0,48	-0,6818
-0,47	-0,5865
-0,46	-0,4921
-0,45	-0,3986
-0,44	-0,306
-0,43	-0,2142
-0,42	-0,1233
-0,41	-0,0332
-0,4	0,056

Рис. 2. Отрезок локализации корня уравнения.

Fig. 2. Segment for root localization of an equation.

Делим данный отрезок и рассматриваем другие два отрезка и так далее, до тех пор, пока $|a - b| < \varepsilon$.

Применив данный метод можно найти точное или приближенное значение корня уравнения любого уравнения с натуральной степенью. Если рассматривать именно данное уравнение, то метод Кардано дал бы точный результат, а метод деления отрезка пополам – не всегда точный.

Так же были рассмотрены методы решения задач на алгебру логики, а именно составления таблицы истинности логических выражений. Если выражение имеет функции импликации, эквивалентности, стрелку Пирса и так далее, то необходимо выполнить элементарные преобразования, чтобы остались функции конъюнкции, дизъюнкции, и отрицания. В MS Excel конъюнкция эквивалентна функции $i(x; y)$, дизъюнкция – или $(x; y)$, отрицание – не (x) . После заполнения необходимых данных в MS Excel таблицы истинности заполняются моментально.

Использование новых информационных технологий позволяет решать задачи нетрадиционными способами, а также решать прикладные задачи, которые ранее не могли рассматриваться в силу сложности математического аппарата.

Использование электронных таблиц позволяют решать уравнения приближенными методами и задачи оптимизации со многими переменными и ограничениями. Причем, это становится доступным и детям, владеющим программированием недостаточно хорошо. Главным этапом становится не разработка программы, а постановка задачи (запись ограничений, задание точности решения) и исследование полученных результатов. Учащиеся выполняют исследовательскую, творческую работу, а ее рутинную часть выполняет компьютер [11, с. 184].

Выводы

Подводя итоги проведенного исследования, можно выделить тесную взаимосвязь между математикой и информатикой. Рассмотрены различные методы решения задач с применением, как математических инструментов, так и информационных технологий, а также проанализированы их преимущества и недостатки. Даны наглядные примеры механизмов и подходов к решению поставленных задач. Была проанализирована литература, где показана необходимость и важность междисциплинарных связей, что способствует современному научному и технологическому прогрессу, а также открывает новые перспективы для дальнейших исследований и разработок в научной среде. Одним из возможных путей решения выявленных проблем и дальнейшего укрепления связи между математикой и информатикой является интеграция образовательных программ, направленная на углубленное изучение обеих дисциплин одновременно. Это позволит будущим специалистам лучше понимать взаимозависимость математических моделей и алгоритмов, используемых в информационных технологиях, и эффективно применять их в реальных проектах. Также перспективным направлением может стать создание совместных исследовательских центров и лабораторий, объединяющих усилия ученых-математиков и специалистов в области ИТ для разработки инновационных решений.

Список источников

1. Андреев-Твердов А.И. Междисциплинарные связи в разделах математики. Тамбов: Грамота, 2018. № 1 (9). С. 10 – 16.
2. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В., Уткин В.Б. Математика и информатика: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2023. 368 с.
3. Беляева Т.М., Важнов С.А., Вешняков В.В., Кудинов А.Т., Мартынова Т.Л., Одинцов С.Д., Пальянова Н.В., Чубукова С.Г., Швоев М.И., Элькин В.Д. Информатика и математика: учебник и практикум для вузов: 2-е изд., пер. и доп. М.: Юрайт, 2024. 402 с.
4. Блыщик Н.О. Методика обучения математике в контексте цифровизации // Дистанционные образовательные технологии: сборник трудов IX Международной научно-практической конференции. Ялта, 17-19 сентября 2024 года. Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2024. С. 14 – 16.
5. Далингер В.А., Симонженков С.Д. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple: учебник и практикум для СПО: 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2024. 155 с.
6. Дранюк О.И., Крафт Н.Н., Баева Т.Е., Криличевский В.И. Междисциплинарная интеграция как условие реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании // ТиПФК. 2022. № 10. С. 53 – 55.

7. Ильина М.А., Копылова Н.Т. Формирование междисциплинарных связей в процессе подготовки бакалавров // Ученые записки Алтайского филиала Российской академии народного хозяйства при Президенте Российской Федерации. 2019. № 16. С. 359 – 362.
8. Мирончук Е.В., Сузdal'цев Е.Л. Структурная схема формирования компетентности студентов – будущих учителей на основе междисциплинарного подхода к их обучению // Московский педагогический журнал. 2023. № 1. С. 89 – 109.
9. Наговицына О.А., Сергиевский В.В. К вопросу об установлении междисциплинарных связей в общем образовании // Успехи в химии и химической технологии. 2013. № 9. С. 120 – 124.
10. Попов А.М., Сотников В.Н., Нагаева Е.И., Зайцев М.А. Информатика и математика: учебник и практикум для вузов: 4-е изд., пер. и доп. М.: Юрайт, 2024. 484 с.
11. Романовская С.Н. Информатика как междисциплинарная Наука в образовательном процессе // Символ науки. 2015. № 12-2. С. 182 – 186.
12. Салманов В.И. Междисциплинарные связи в преподавании информатики и математики // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2022. № 8 (73). URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/mezhdistsiplinarnye-svyazi-v-prepodavanii-informatiki-i-matematiki.html> (дата обращения: 30.02.2025).
13. Селенко Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие для пед. вузов и ин-тов повышения квалификации. М.: Нар. образование, 1998. 255 с.
14. Спасенников В.В., Якименко Д.В. Междисциплинарные связи инженерной педагогики и инновационного менеджмента в развитии технического мышления студентов // Вестник КГУ. 2013. № 1. С. 195 – 202.
15. Ханевская Г.В., Миронова С.П. Междисциплинарные связи педагогики // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 80-3. С. 278 – 280.

References

1. Andreev-Tverdov A.I. Interdisciplinary connections in branches of mathematics. Tambov: Gramota, 2018. No. 1 (9). P. 10 – 16.
2. Baldin K.V., Bashlykov V.N., Rukosuev A.V., Utkin V.B. Mathematics and computer science: textbook. M.: KNORUS, 2023. 368 p.
3. Belyaeva T.M., Vazhnyov S.A., Veshnyakov V.V., Kudinov A.T., Martynova T.L., Odintsov S.D., Palyanova N.V., Chubukova S.G., Shvoev M.I., Elkin V.D. Computer science and mathematics: textbook and workshop for universities: 2nd ed., trans. and add. M.: Yurait, 2024. 402 p.
4. Blyshchik N.O. Methods of Teaching Mathematics in the Context of Digitalization. Distance Educational Technologies: Collection of Works of the IX International Scientific and Practical Conference. Yalta, September 17-19, 2024. Simferopol: Limited Liability Company "Arial" Publishing House, 2024. P. 14 – 16.
5. Dalinger V.A., Simonzhenkov S.D. Computer Science and Mathematics. Solving Equations and Optimization in Mathcad and Maple: Textbook and Workshop for Secondary Vocational Education: 2nd ed., corrected. and add. M.: Yurait, 2024. 155 p.
6. Dranuk O.I., Kraft N.N., Baeva T.E., Krilichevsky V.I. Interdisciplinary integration as a condition for the implementation of a competence-based approach in vocational education. TiPFK. 2022. No. 10. P. 53 – 55.
7. Ilyina M.A., Kopylova N.T. Formation of interdisciplinary connections in the process of training bachelors. Scientific notes of the Altai branch of the Russian Presidential Academy of National Economy. 2019. No. 16. P. 359 – 362.
8. Mironchuk E.V., Suzdal'цев E.L. Structural diagram of the formation of competence of students – future teachers based on an interdisciplinary approach to their training. Moscow pedagogical journal. 2023. No. 1. P. 89 – 109.
9. Nagovitsyna O.A., Sergievsky V.V. On the Establishment of Interdisciplinary Links in General Education. Advances in Chemistry and Chemical Technology. 2013. No. 9. P. 120 – 124.
10. Popov A.M., Sotnikov V.N., Nagaeva E.I., Zaitsev M.A. Computer Science and Mathematics: Textbook and Workshop for Universities: 4th ed., trans. and add. Moscow: Yurait, 2024. 484 p.
11. Romanovskaya S.N. Computer Science as an Interdisciplinary Science in the Educational Process. Symbol of Science. 2015. No. 12-2. P. 182 – 186.
12. Salmanov V.I. Interdisciplinary connections in teaching computer science and mathematics. The world of pedagogy and psychology: international scientific and practical journal. 2022. No. 8 (73). URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/mezhdistsiplinarnye-svyazi-v-prepodavanii-informatiki-i-matematiki.html> (date of accessed: 30.02.2025).

13. Selenko G.K. Modern educational technologies: a textbook for pedagogical universities and institutes for advanced training. Moscow: Nar. education, 1998. 255 p.
14. Spasennikov V.V., Yakimenko D.V. Interdisciplinary connections of engineering pedagogy and innovation management in the development of students' technical thinking. Bulletin of KSU. 2013. No. 1. P. 195 – 202.
15. Khanevskaya G.V., Mironova S.P. Interdisciplinary connections of pedagogy. Problems of modern pedagogical education. 2023. No. 80-3. P. 278 – 280.

Информация об авторах

Казанцев Ю.А., преподаватель, кафедра цифрового образования, математики и физики, ФГБОУ ВО «Херсонский государственный педагогический университет», kazantzev.u@yandex.ru

© Казанцев Ю.А., 2025
