

Гамова Н. А., Лутовин Е. М.

Оренбургский государственный университет имени В. А. Бондаренко (Оренбург, Россия)

E-mail: gamovana@yandex.ru

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ВУЗЕ СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Математический анализ занимает важное место по внедрению прорывных технологий и цифровых инноваций в программах обучающихся технических направлений. Он формирует основу для понимания многих инженерных и технических дисциплин, таких как автоматизация, управление, моделирование и оптимизация. Развивает аналитическое мышление, способствует развитию логического мышления, способности к абстрактному мышлению и решению сложных задач. Методы анализа помогают планировать, моделировать и прогнозировать технологические процессы, что важно для повышения эффективности и надежности инженерных решений. В формировании профессиональных компетенций играют роль специально создаваемые в образовательном процессе педагогические условия направленные на достижение целей обучения. Для преподавания математического анализа в вузе для студентов технических направлений используются следующие основные педагогические условия. 1. Реализация стратегии обновления учебного контента для повышения профессиональной компетентности обучающегося — использование диалогов, проектов, кейс-методов, кейс-игр для развития аналитического мышления. 2. Внедрение интерактивных технологий — внедрение электронных образовательных ресурсов, мультимедийных презентаций, онлайн-обсуждений. 3. Интеграция научных, практических и промышленных ресурсов — посредством интеграции увидеть новые возможности в применении математических фактов, моделирования при анализе и прогнозировании технических процессов. 4. Внедрение проблемно-прикладного контекста в образовательный процесс — образовательная стратегия направлена на трансформацию скрытых резервов, формирование интереса к предмету через связь теории с практикой и перспективами профессиональной деятельности. Реализация предложенных педагогических условий подтверждает целесообразность и результативность их использования в образовательном процессе, обеспечивает развитие необходимых компетенций — от аналитического мышления до практических навыков. В результате использования комплекса педагогических условий учебная деятельность приобретает содержательно-процессуальную основу и структурированность; совокупность форм, методов и приемов приобретает силу системообразующего фактора, объединяющего деятельность педагога и студентов.

Ключевые слова: математический анализ, методика преподавания, педагогические условия, моделирование образовательного процесса.

Gamova N. A., Lutovin E. M.

Orenburg State University named after V. A. Bondarenko (Orenburg, Russia)

E-mail: gamovana@yandex.ru

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR TEACHING MATHEMATICAL ANALYSIS AT A UNIVERSITY TO STUDENTS OF TECHNICAL FIELDS

The modern world is rapidly changing under the influence of geopolitical and socio-economic transformations, which requires a new approach to teaching students and the introduction of breakthrough technologies and digital innovations in the teaching of disciplines. The article presents the results of a study aimed at identifying the pedagogical conditions for teaching mathematical analysis in the higher education system to ensure the competitiveness of future specialists who can effectively function in an increasingly technologically advanced environment. The article identifies the structural and content aspects of the methodology for teaching mathematical analysis. In the course of the conducted research, a pedagogical model was developed and theoretically substantiated, based on the following pedagogical conditions: the implementation of a strategy for updating educational content and practice-oriented learning to enhance the professional competence of students; the alignment of goals, objectives, and means of teaching mathematical analysis, using interactive technologies; integration of scientific and practical resources. The structure of the developing educational environment as a fundamental factor in the implementation of problem-based and applied contexts in the educational process is analyzed in detail. A mathematical interpretation of the process of teaching mathematical analysis is presented, demonstrating the functional dependence of the success of students' socialization on their initial personal potential and the effectiveness of the chosen pedagogical strategy. As a result of using a set of pedagogical conditions for teaching mathematical analysis at a university, educational activity acquires a meaningful, content-based, and procedural foundation and structure; the set of forms, methods, and techniques for teaching mathematical analysis becomes a system-forming factor that unites the activities of teachers and students.

Keywords: mathematical analysis, teaching methods, pedagogical conditions, and modeling of the educational process.

В данном исследовании ставилась цель: выяснить педагогические условия, обеспечивающие успешное преподавание математического анализа в вузе. Для успешного развития нашей страны необходимо обеспечить технологический суверенитет и создать условия для подготовки высокопрофессиональных специалистов в области технического и инженерного образования. Решение этой приоритетной задачи возможно в условиях повышения качества математического образования, которое позволит обеспечить изучение и оптимизацию различных технологических процессов, определение показателей качества разрабатываемой продукции и эффективное планирование производственных сроков [6].

Изучение математического анализа в технических вузах важно для формирования у обучающихся теоретической базы и практических компетенций, что будет способствовать решению широкого спектра профессиональных задач в инженерной и технической сферах. Математический анализ выступает базовым курсом для технического образования так как его методы являются основой планирования и прогнозирования сложных технологических процессов [2].

Понятие «педагогические условия» принято рассматривать как совокупность объективных и субъективных факторов, необходимых для обеспечения эффективного функционирования всех компонентов образовательной системы. Они зависят от целей и задач, содержания и методов, принципов обучения и воспитания [11].

Поэтому, к педагогическим условиям преподавания математического анализа в вузе мы соотносим условия, осознанно создаваемые в педагогическом процессе и направленные на формирование и реализацию необходимых компетенций. В результате такой работы конкурентоспособность будущих специалистов обеспечивает к моменту окончания вуза высокие показатели развития профессиональных компетенций.

Однако, сегодня имеет место ряд проблем в процессе преподавания математического анализа: недостаточный уровень подготовки первокурсников, ограниченное количество аудиторной контактной работы педагога с об-

учающимися, отсутствие интеграции теории предмета и профессиональной практики будущих специалистов.

Анализ источников научно-методической литературы по проблеме оптимизации процесса преподавания математического анализа позволил выявить потребность в формировании у обучающихся всех компонентов профессиональных математических способностей. По мнению Беспалько В. П., Борытко Н. М., Далингера В., Жафярова А. Ж., Монахова В. М., Смыковской Т. К. в образовательный процесс целесообразно включать динамическую модель формирования профессиональной математической деятельности [7].

Таким образом, нами выявлено противоречие между потребностью в качественной подготовке обучающихся технических направлений профессиональной подготовки и недостаточной научно-методической базой для обеспечения эффективности процесса преподавания учебной дисциплины.

Цель исследования — изучить и выявить эффективные педагогические условия преподавания математического анализа в системе высшего профессионального образования. Особое значение при этом имеет определение полного набора необходимых условий, из которого нельзя исключить ни одного компонента, не нарушив обусловленности, и к которым нельзя добавить ничего, что не было бы излишним.

Математический анализ обязательно входит в учебный план технического вуза, поскольку его освоение важно для развития когнитивных способностей обучающихся, так как способствует формированию системного мышления и готовности к применению комплексного подхода при решении профессиональных технологических задач. Изучение математического анализа развивает у будущих специалистов навыки логического анализа, синтеза и систематизации данных, а также способность принимать научно обоснованные решения, интегрируя современные достижения науки в практическую деятельность [4].

Для достижения поставленной цели нами был проведен анализ источников литературы и педагогического опыта по исследуемой проблеме, выявленные условия позволили разработать педагогическую модель преподавания математического анализа в вузе (таблица 1).

Педагогические условия преподавания математического анализа в вузе.

1. Реализация стратегии обновления учебного контента для повышения профессиональной компетентности обучающегося.

Обновление содержания лекционных материалов на основе интенсификации образования, где предоставление учебного материала осуществляется целостными логическими кластерами. Актуализация содержания дисциплины достигается посредством включения интересных познавательных фактов, наглядной демонстрацией взаимосвязи теоретических положений и практическим применением, что в совокупности способствует целенаправленному развитию профессионального интереса и мировоззрения.

Часть информации целесообразно разместить в электронной образовательной среде вуза, при создании электронных курсов и наполнении их теоретическими кластерами, презентационными материалами и короткими видеофрагментами, что позволит первокурсникам нивелировать теоретические пробелы посредством самостоятельного освоения электронного курса. Данный формат работы позволит сформировать индивидуальную траекторию математического развития обучающегося. Развитие когнитивной сферы обучающегося показывает уровень сформированности теоретической математической подготовки [1].

2. Реализация практико-ориентированного обучения как элемента профессиональной подготовки обучающегося.

Внедрение комплекса практико-ориентированных заданий позволит обеспечить синергию между освоением теоретического материала и формированием у обучающихся готовности к эффективному принятию решений в условиях неопределенности и нестандартных ситуаций, становлению профессиональных компетенций обучающихся, связанных с направлением подготовки.

Важно отметить, что математическую подготовку обучающихся различных прикладных специальностей необходимо начинать с изучения специфических обстоятельств, что позволит обеспечить развитие профессионально-квалификационных характеристик будущих специалистов [8].

Например, применение дифференциалов позволяет моделировать и прогнозировать сложные события и процессы, знание дифференцирования и интегрирования обеспечивает создание реалистичных визуальных эффектов, анимации и трёхмерных моделей, производные применяются при проведении расчетов нагрузок на конструкции в процессе инженерной разработки, благодаря освоению интегралов можно производить расчеты площадей, объемов и иных величин, теория дифференциальных уравнений применяется при моделировании

Таблица 1 — Педагогическая модель преподавания математического анализа в системе высшего профессионального образования

Целеполагание — повышение качества математической подготовки обучающихся				
Педагогические условия преподавания математического анализа				
Реализация стратегии обновления учебного контента для повышения профессиональной компетентности обучающегося	Реализация практико-ориентированного обучения как элемента профессиональной подготовки обучающегося	Применение интерактивных технологий	Интеграция научных, практических и промышленных ресурсов	Внедрение проблемно-прикладного контекста в образовательный процесс
Ожидаемые результаты				
Развитие когнитивной сферы обучающегося	Развитие профессионально-деятельностной сферы обучающегося	Развитие критического мышления	Развитие мотивационной сферы обучающегося	Развитие эмоционально-волевой сферы обучающегося

колебаний механических систем и проектировании аэрокосмического объекта, решение нелинейных дифференциальных уравнений может быть направлено на снижение сопротивления воздуха и увеличения топливной эффективности аэрокосмического объекта.

Развитие профессионально-деятельностной сферы обучающегося показывает уровень сформированности профессионально-прикладной практической подготовки.

3. Внедрение интерактивных технологий.

Применение готовых промптов помогут творчески подходить к решению учебных задач, осуществлять поиск математических фактов, изучать реальные объекты, связанные с профессиональной деятельностью обучающегося.

Внедрение в работу специальных математических компьютерных программ и кейсов позволит минимизировать временные затраты и проводить практические занятия в динамичном и наглядном формате (при имитации процессов), что положительно повлияет на логическое, алгоритмическое, критическое математическое профессиональное мышление [3].

4. Интеграция научных, практических и промышленных ресурсов.

Важно учитывать, что прикладная направленность процесса обучения математическому анализу положительно влияет на профессионально-мотивационную сферу обучающихся. Кроме того, практико-ориентированные задания направлены на понимание абстракции и конкретизацию абстракции, так как понятийный аппарат математического анализа рассматривается в достаточно общей и абстрактной форме.

Формирование осознанной потребности в математической подготовке в рамках профессиональной деятельности возможно в условиях развития интереса и мотивационной сферы обучающегося. Для этого целесообразно использовать интеграцию теории и практики, а также межпредметную интеграцию (например, интеграция с такими дисциплинами как «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика» и др.) Посредством интеграции обучающиеся смогут увидеть новые возможности в применении математических фактов при анализе и прогнозировании технических процессов. Данные факторы влияют на увели-

чение успеваемости студентов: заинтересованность в формировании своей образовательной траектории; стремление более глубокого познания учебного материала; увлечение творческой деятельностью (в отличие от простого заучивания материала); стремление к созданию значимого образовательного продукта; осознание прикладного характера изучаемого предметного материала [9].

5. Внедрение проблемно-прикладного контекста в образовательный процесс.

Необходимо отметить, что выбор конкретного варианта реализации педагогических условий зависит от целей образовательной организации. Процесс обучения математическому анализу целесообразно выстраивать в формате последовательности проблемных ситуаций, обеспечивающих осознанное усвоение учебного материала и определению его прикладной направленности. Образовательная стратегия должна быть направлена на трансформацию скрытых резервов и деятельностный компонент личности

Однако, при всей актуальности проблемы в современных вузах фиксируется фрагментарность работы в направлении формирования конкурентоспособности будущих специалистов, что отражено: в трудностях первичного выхода выпускников вуза на рынок труда и неуверенности в самопрезентационном представлении своих лучших профессионально-личностных качеств и специализированных компетенций потенциальным работодателям при высокой конкуренции с другими соискателями вакантной должности; в недостаточной информированности о тенденциях и навыках поведения в условиях рыночной экономики; в амбициозности стартовых позиций; в недостаточном умении переноса полученных знаний в контексте решения нестандартных задач на практике (невостребованность полученных знаний в вузе) в условиях неопределенности социальной и экономической действительности ввиду недостатка реального рабочего опыта; в неготовности молодых людей выстраивать продуктивное социальное взаимодействие и работать в команде, в размытости использования ими профессиональных терминов и отсутствии четкости в изложении мыслей, в неумении убеждать и аргументированно отстаивать свою

точку зрения; в недостаточной организованности, неумении ставить четкие цели и проявлять лидерские качества, быстро реагировать в стрессовых ситуациях, в низкой ориентации на достижение конечного результата; в недопонимании значимости непрерывного обучения в контексте происходящих в компании/организации изменений[13].

Без четкой структуры и понимания целевых ориентиров внедрение выявленных педагогических условий преподавания математического анализа в вузе (реализация стратегии обновления учебного контента и практико-ориентированного обучения для повышения профессиональной компетентности обучающегося, применение интерактивных технологий, интеграция научных, практических и промышленных ресурсов, внедрение проблемно-прикладного контекста в образовательный процесс) в рамках разработанной педагогической модели не будет способствовать повышению качества математической подготовки обучающихся.

Процесс формирования профессиональных компетенций студентов в вузе проведен в тра-

диционной образовательной среде с внедрением элементов электронного обучения и новыми цифровыми сервисами. Все обучающиеся имели доступ к учебным материалам: электронным курсам, самостоятельным темам для изучения, заданиям, имитирующим отдельные этапы исследовательской работы, заданиям по работе со специальной литературой и др. Целенаправленное использование электронного обучения в экспериментальной группе привело к положительным результатам. В процессе изучения основ математического анализа обучающиеся будут нацелены на решение актуальных инженерно-технических задач, стремление к высокой производительности труда, расширение своих профессиональных горизонтов.

Реализация разработанных стратегий требует от педагога высокой профессиональной культуры и готовности к постоянному развитию. Только в этом случае мы сможем говорить о формировании поколения, способного не просто адаптироваться к будущему, но и активно строить его на принципах гуманизма и созидания.

22.06.2026

Список литературы:

1. Гамова, Н. А. Использование электронного обучения в рамках цифровизации образовательного процесса [Электронный ресурс] / Н. А. Гамова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., посвящ. 70-летию Оренбург. гос. ун-та, Оренбург, 30 янв. — 1 февр. 2025 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А. В. Зайцев. — Оренбург : ОГУ, 2025. — . — С. 1334–1337. . — 4 с.
2. Гамова, Н. А. Формирование компетенций у студентов технических направлений [Электронный ресурс] / Н. А. Гамова // Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации : материалы Всерос. науч.-методич. конф., Оренбург, 17-20 сент. 2025 г. / ред. П. А. Болдырев; Оренбург. гос. ун-т. — Оренбург : ОГУ, 2025. — . — С. 1026–1028. . — 3 с.
3. Гамова, Н. А. Формирование профессиональных компетенций студентов вуза с использованием электронного обучения [Электронный ресурс] / Н. А. Гамова, А. Н. Гирина, Е. В. Спиридонова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2025. — № 2 (246). — С. 70–74. . — 5 с.
4. Гырлыева, Г.Т. Развитие математического анализа и его значение в изучении наук / Г.Т. Гырлыева, Б.Б. Иласанов // Молодой ученый. — 2023 — № 8 (455). — С. 2–5.
5. Далингер, В. А. Методика обучения началу математического анализа: учебник и практикум для вузов / В.А. Далингер. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 162 с.
6. Кошелева, Е. А. Современные подходы к методике обучения математике студентов вузов на основе овладения эвристическими методами / Е. А. Кошелева, О. В. Тарасова // Ученые записки Орловского государственного университета. — 2015. — № 2. — С. 274–279.
7. Кошназаров, Р. А. Обучение математическому анализу студентов первого курса в контексте деятельностного подхода / Р. А. Кошназаров // Молодой ученый. — 2018 — № 10 (69): — С. 392–394
8. Писаренко, В. И. Педагогические модели: типология и особенности // Проблемы современного образования / В. И. Писаренко — 2024. — №1. — 5 с.
9. Сикорская, Г. А. Эффективность введения в образовательный процесс студента вуза элементов составления математического теста // Вестник Оренбургского государственного университета, 2025. — № 4 (248). — С. 146–154.
10. Гамова, Н. А. Педагогическое сопровождение контроля знаний в обучении математике / Н. А. Гамова, Н. В. Кулиш, Г. А. Сикорская // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2018. — № 2 (214). — С. 25–32.
11. Сикорская, Г. А. О проблеме повышения качества математического образования и предложениях по ее преодолению / Г. А. Сикорская, К. Р. Джукашев, И. В. Крючкова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2020. — № 3. — С. 64–80.
12. Каргапольцева, Н. А. Реализация личностно-развивающего потенциала проектирования в образовании как педагогическая проблема / Н. А. Каргапольцева, Э. Ф. Масликова // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2016. — № 12. — С. 21–28.
13. Джуламанова, Г. С. Содержательные характеристики и обновленные конструкты конкурентоспособности будущих специалистов / Г. С. Джуламанова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2025. — № 4 (248). — С. 103–109.

References:

1. Gamova N. A. (2025) The use of e-learning in the framework of digitalization of the educational process. *The University complex as a regional center of education, science and culture: materials of the All-Russian Scientific Method. conf., dedication. To the 70th anniversary of Orenburg State University*, Orenburg, January 30 — February 1, 2025. Orenburg State University; edited by A. V. Zaitsev. Orenburg: OSU, Pp. 1334–1337, 4 p.
2. Gamova N. A. (2025) Formation of Competencies in Students of Technical Fields. *Science and Education: Fundamental Foundations, Technologies, and Innovations: Proceedings of the All-Russian Scientific and Methodological Conference*, Orenburg, September 17–20, 2025. edited by P. A. Boldyrev; Orenburg State University. Orenburg : OSU, pp. 1026–1028, 3 p.
3. Gamova N. A., Girina A. N. and Spiridonova E. V. (2025) Formation of professional competencies of university students using e-learning. *Bulletin of the Orenburg State University*, No. 2 (246), Pp. 70–74, 5 p.
4. Gyrlyeva G. T. and Ilasanov B. B. (2023) Development of Mathematical Analysis and Its Significance in the Study of Sciences. *Young Scientist*, No. 8 (455), Pp. 2–5.
5. Dalinger V.A. (2026) *Methods of Teaching the Basics of Mathematical Analysis: Textbook and Workshop for Universities*. Moscow: Yurayt Publishing House, 162 p.
6. Kosheleva E. A. and Tarasova O. V. (2015) Modern Approaches to Teaching Mathematics to University Students Based on Mastering Heuristic Methods. *Scientific Methods of Orel State University*, No. 2, Pp. 274–279.
7. Koshnazarov R. A. (2018) Teaching Mathematical Analysis to First-Year Students in the Context of an Activity-Based Approach. *Young Scientist*, No. 10 (69), Pp. 392–394.
8. Pisarenko V. I. (2024) Pedagogical Models: Typology and Features. *Problems of Modern Education*, No. 1, 5 p.
9. Sikorskaya G. A. (2025) The Effectiveness of Introducing Mathematical Test Construction Elements into the Educational Process of a University Student. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, No. 4 (248), Pp. 146–154.
10. Gamova N. A., Kulish N.V. and Sikorskaya G. A. (2018) Pedagogical support for knowledge control in mathematics education. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, No. 2 (214), Pp. 25–32.
11. Sikorskaya G. A., Dzhukashev K. R. and Kryuchkova I. V. (2020) On the Problem of Improving the Quality of Mathematical Education and Suggestions for Overcoming It. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, No. 3, Pp. 64–80.
12. Kargapol'tseva N. A. and Maslikova E. F. (2016) Realization of the personal-developing potential of design in education as a pedagogical problem. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*, No. 12, Pp. 21–28.
13. Dzhulamanova G. S. (2025) Substantive Characteristics and Updated Constructs of Competitiveness of Future Specialists. *Vestnik of Orenburg State University*, No. 4 (248), Pp. 103–109.

Сведения об авторах:

Гамова Нина Андреевна, доцент кафедры прикладной математики
института математики и информационных технологий
Оренбургского государственного университета имени В. А. Бондаренко,
кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: gamovana@yandex.ru
ORCID: 0009-0002-3861-3411

Лутовин Евгений Максимович, студент направления подготовки
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Аэрокосмического института Оренбургского государственного университета имени В. А. Бондаренко
ORCID: 0009-0001-9273-3695