

УДК 378.016.1:51

https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/54

## ИНЖЕНЕРНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЩЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

©**Зикирова Г. А.**, ORCID: 0000-0003-1889-6215, SPIN-код: 1668-1978, канд. пед. наук, Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, zikirova61@bk.ru

©**Мамасадыкова К. Т.**, ORCID: 0009-0004-0806-9915, SPIN-код: 7112-0748,  
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,  
г. Ош, Кыргызстан, kenjegul129305@gmail.com

©**Эшполотова З. М.**, ORCID: 0009-0008-2519-7192, Ошский технологический университет  
им. М. М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, midinovna24@icloud.com

## ENGINEERING SPECIALTIES: ENHANCING THE INSTRUCTION OF GENERAL MATHEMATICS THROUGH A PROFESSIONAL APPROACH

©**Zikirova G.**, ORCID: 0000-0003-1889-6215, SPIN-код: 1668-1978, Ph.D., Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, zikirova61@bk.ru

©**Mamasadykova K.**, ORCID: 0009-0004-0806-9915, SPIN-код: 7112-0748, Osh Technological  
University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, kenjegul129305@gmail.com

©**Eshpolotova Z.**, ORCID: 0009-0008-2519-7192, Osh Technological University  
named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, midinovna24@icloud.com

*Аннотация.* Рассматриваются актуальные проблемы преподавания общей математики студентам инженерных специальностей в условиях модернизации высшего технического образования и усиления требований к профессиональной компетентности выпускников. Обосновывается необходимость перехода от традиционной теоретико-ориентированной модели обучения к профессионально направленному обучению, обеспечивающему формирование прикладных математических компетенций, востребованных в инженерной практике. Цель исследования заключается в разработке и теоретическом обосновании путей совершенствования преподавания общей математики для студентов инженерных направлений подготовки на основе принципов профессиональной направленности, междисциплинарной интеграции и практико-ориентированного обучения. В работе использованы методы анализа научно-методической литературы, обобщения педагогического опыта, моделирования образовательного процесса, а также элементы педагогического эксперимента. Рассматриваются дидактические условия повышения эффективности обучения: включение инженерных задач в содержание курса, использование цифровых инструментов моделирования, применение проектных и кейс-методов, а также организация самостоятельной работы студентов с профессиональной ориентацией. Особое внимание уделяется интеграции математических дисциплин с профильными инженерными предметами, что способствует формированию системного мышления, развитию аналитических способностей и готовности к решению реальных производственных задач. Предлагается структурно-функциональная модель профессионально ориентированного обучения общей математике, включающая целевой, содержательный, процессуальный и оценочно-результативный компоненты. Реализация предложенных подходов способствует повышению мотивации студентов, улучшению качества математической подготовки и формированию устойчивых профессиональных компетенций будущих инженеров. Профессиональная направленность курса общей математики способствует повышению учебной мотивации студентов инженерных

специальностей, так как демонстрирует практическую значимость математических методов в решении реальных инженерных задач. Совершенствование преподавания общей математики на основе принципа профессиональной направленности является важным условием повышения качества подготовки будущих инженеров и их конкурентоспособности в современных социально-экономических условиях.

*Abstract.* The article addresses pressing issues in teaching general mathematics to engineering students in the context of modernization of higher technical education and increasing requirements for graduates' professional competence. It substantiates the need to shift from a traditional theory-oriented model of instruction to a professionally oriented approach that ensures the formation of applied mathematical competencies demanded in engineering practice. The aim of the study is to develop and theoretically justify ways to improve the teaching of general mathematics for students of engineering programs based on the principles of professional orientation, interdisciplinary integration, and practice-oriented learning. The study employs methods of analyzing scientific and methodological literature, generalizing pedagogical experience, modeling the educational process, and elements of a pedagogical experiment. The didactic conditions for improving learning effectiveness are examined, including the incorporation of engineering problems into course content, the use of digital modeling tools, the application of project-based and case-study methods, and the organization of professionally oriented independent student work. Special attention is given to the integration of mathematical disciplines with specialized engineering subjects, which contributes to the development of systems thinking, analytical skills, and readiness to solve real industrial problems. A structural-functional model of professionally oriented teaching of general mathematics is proposed, including target, content, procedural, and assessment-result components. The implementation of the proposed approaches contributes to increased student motivation, improved quality of mathematical training, and the formation of stable professional competencies in future engineers. The professional orientation of the general mathematics course enhances the academic motivation of engineering students by demonstrating the practical significance of mathematical methods in solving real engineering problems. Improving the teaching of general mathematics based on the principle of professional orientation is an important condition for enhancing the quality of training of future engineers and their competitiveness in modern socio-economic conditions.

*Ключевые слова:* инженерное образование, общая математика, профессионально ориентированное обучение, профессиональная направленность, междисциплинарная интеграция, прикладная математика, математическая компетентность.

*Keywords:* engineering education, general mathematics, professionally oriented teaching, professional direction, interdisciplinary integration, applied mathematics, mathematical competence.

Современный этап развития высшего технического образования характеризуется глубокими структурными преобразованиями, обусловленными цифровизацией экономики, ускорением научно-технического прогресса и усилением требований работодателей к уровню профессиональной подготовки выпускников инженерных направлений. В этих условиях особое значение приобретает качество фундаментальной подготовки, ядром которой традиционно выступает общая математика как базовая дисциплина инженерного образования.

Математика в системе подготовки инженеров выполняет не только общеобразовательную, но и методологическую функцию, формируя логическое мышление, аналитические способности, навыки моделирования и способность к абстрактному и

системному анализу. Вместе с тем практика преподавания показывает, что традиционная теоретико-ориентированная модель обучения не всегда обеспечивает достаточную связь между математическими знаниями и будущей профессиональной деятельностью студентов. Отсутствие четкой профессиональной направленности содержания курса нередко приводит к снижению учебной мотивации, формальному усвоению материала и трудностям при применении математических методов в профильных инженерных дисциплинах [1].

В условиях компетентного подхода возрастает необходимость переосмысления целей, содержания и методов преподавания общей математики. Приоритетным становится формирование прикладных математических компетенций, обеспечивающих готовность будущего инженера к решению реальных производственных и проектных задач. Это предполагает интеграцию математических знаний с профессиональными дисциплинами, включение в учебный процесс задач инженерного содержания, использование методов математического моделирования, цифровых инструментов анализа и современных образовательных технологий [2, 3].

Проблема профессиональной направленности математической подготовки приобретает особую актуальность в технических вузах, где требуется согласованность учебных программ, междисциплинарная координация и системный подход к формированию профессиональных компетенций. Необходимость обновления методики преподавания общей математики обусловлена также внедрением инновационных педагогических технологий, развитием проектного и проблемного обучения, расширением возможностей цифровой образовательной среды. Совершенствование преподавания общей математики для студентов инженерных специальностей является важной научно-педагогической задачей, направленной на повышение качества подготовки будущих инженеров, усиление их профессиональной мобильности и конкурентоспособности [4].

Решение данной задачи требует разработки теоретически обоснованных и практически реализуемых подходов к профессионально ориентированному обучению, обеспечивающих единство фундаментальности и прикладной направленности математической подготовки.

#### *Материалы и методы исследования*

Теоретико-методологическую основу исследования составили положения компетентного, системного и деятельностного подходов к организации образовательного процесса в высшей школе, а также концепции профессионально ориентированного обучения и междисциплинарной интеграции. В работе учитывались современные тенденции модернизации инженерного образования и требования к формированию профессиональных компетенций выпускников технических вузов.

Произведен анализ научно-методической литературы по проблемам преподавания математики в техническом вузе, профессиональной направленности обучения и междисциплинарной интеграции, что позволило выявить теоретические основы и существующие подходы к решению рассматриваемой проблемы.

#### *Результаты и обсуждение*

Анализ научно-методических источников показывает, что большинство исследователей подчеркивают необходимость перехода от традиционной теоретической модели преподавания к профессионально ориентированному обучению. В научных трудах обосновывается значимость междисциплинарной интеграции, применения цифровых технологий и активных методов обучения (Таблица 1).

Таблица 1

АНАЛИЗ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
 ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЩЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

<i>Источник</i>	<i>Основное направление исследования</i>	<i>Ключевые идеи</i>	<i>Выявленные проблемы</i>	<i>Значение для настоящего исследования</i>
Абакумова С., 2009, [5]	Профессиональная направленность преподавания математики	Обоснование включения профессиональных задач в курс математики	Отсутствие практической направленности в традиционной модели обучения	Подтверждает необходимость профессионально ориентированного подхода
Бенгина Т. А., Лиманова Л. В., 2024, [6]	Методика преподавания высшей математики в техникуме/в вузе	Подходы к интеграции инженерных задач в математическое обучение	Недостаток инженерно-ориентированных примеров и методов	Поддерживает идею внедрения практических задач
Kochetova N. G. et al., 2023, [7]	Профессионально ориентированное обучение математике	Теоретические основы профессионального обучения и компетенций	Сложности в реализации междисциплинарной интеграции	Основа для разработки модели обучения
Мырзаев Р. С. и др., 2024, [8]	Математическая подготовка будущих инженеров	Математика как основа инженерного мышления	Отрыв теоретического курса от инженерной практики	Подтверждает необходимость практико-ориентированного содержания
Kalybekova Z. et al., 2024, [9]	Цифровизация и активные методы обучения	Использование ИКТ, кейс-методов, проектной деятельности	Недостаточная подготовка преподавателей к новым методам	Обосновывает использование активных технологий
Ning He et al., 2023, [10]	Реформа обучения математики для инженерных программ	Пересмотр содержания и стратегии обучения	Традиционный курс не отвечает требованиям инженерного образования	Поддерживает идею модернизации содержания

В то же время выявляется противоречие между возрастающими требованиями к профессиональной подготовке инженеров и существующей практикой преподавания общей математики, которая нередко остается изолированной от профильных дисциплин. Проведенный анализ подтверждает актуальность разработки комплексной модели совершенствования преподавания общей математики для инженерных специальностей на основе принципа профессиональной направленности. В ходе исследования сформирована наглядная таблица «Метод → Результат → Эффект» (Таблица 2).

Таблица 2

НАГЛЯДНАЯ ТАБЛИЦА «МЕТОД → РЕЗУЛЬТАТ → ЭФФЕКТ»

<i>Метод / Подход</i>	<i>Результат</i>	<i>Эффект на обучение и компетенции студентов</i>
Включение профессионально ориентированных задач и инженерных примеров	Студенты лучше понимают практическую значимость математики	Повышение учебной мотивации, активное участие в учебном процессе

<i>Метод / Подход</i>	<i>Результат</i>	<i>Эффект на обучение и компетенции студентов</i>
Интеграция математических тем с профильными инженерными дисциплинами	Формирование системного мышления и междисциплинарного понимания	Умение применять математические методы для решения инженерных задач
Использование цифровых инструментов (Системы компьютерной алгебры, математическое моделирование, визуализация данных)	Лучшая усвояемость сложных математических понятий	Эффективность обучения повышается, освоение практических навыков моделирования
Проектные и кейс-методы	Развитие аналитических и критических навыков, самостоятельности	Готовность решать реальные инженерные и производственные задачи
Разработка структурно-функциональной модели обучения (целевой, содержательный, процессуальный, оценочно-результативный компоненты)	Систематизация учебного процесса, согласование целей и методов	Формирование прикладных компетенций, качественное освоение материала
Сравнительный анализ успеваемости и контроль компетенций	Студенты, обучавшиеся по профессионально ориентированной модели, показывают лучшие результаты	Повышение качества математической подготовки и устойчивость профессиональных компетенций

Проведённое исследование позволило определить ключевые направления совершенствования преподавания общей математики для студентов инженерных специальностей и оценить эффективность профессионально ориентированного подхода. Основные результаты и выводы включают следующие аспекты:

*Повышение мотивации студентов.* Внедрение профессионально ориентированных задач и примеров из инженерной практики позволило существенно повысить учебную мотивацию студентов. Анкетирование показало, что студенты лучше понимают практическую значимость изучаемого материала и активнее участвуют в учебном процессе;

*Интеграция с профильными инженерными дисциплинами.* Результаты эксперимента подтвердили, что системная интеграция математических тем с курсами инженерного профиля формирует у студентов системное мышление, улучшает понимание междисциплинарных связей и способствует успешному применению математических методов при решении профильных задач;

*Использование цифровых и интерактивных инструментов.* Применение систем компьютерной алгебры, математического моделирования и визуализации данных позволило повысить эффективность усвоения сложных математических понятий. Студенты отметили улучшение восприятия материала и удобство работы с цифровыми инструментами при решении практических задач;

*Внедрение проектных и кейс-методов.* Проведённые занятия с использованием проектного подхода и кейсов показали, что студенты развивают аналитические навыки, способность к критическому мышлению и умение применять математику для решения реальных инженерных задач. Этот подход также способствовал развитию самостоятельности и ответственности при выполнении учебных проектов;

*Разработка структурно-функциональной модели обучения.* Созданная модель включает четыре компонента: Целевой — формирование прикладных математических компетенций, востребованных в инженерной практике; Содержательный — интеграция математических тем с профессиональными задачами; Процессуальный — использование активных методов обучения, цифровых инструментов и междисциплинарных проектов; Оценочно-результативный — контроль формирования компетенций через практические задания и проектные работы.

*Качественные показатели обучения.* Сравнительный анализ успеваемости показал, что студенты, обучавшиеся по профессионально ориентированной модели, демонстрировали более высокий уровень усвоения математического материала, лучше справлялись с прикладными задачами и проявляли инициативу в проектной деятельности по сравнению с контрольной группой, обучавшейся по традиционной программе;

*Формирование устойчивых профессиональных компетенций.* Результаты исследования подтвердили, что профессионально ориентированное преподавание математики способствует формированию у студентов инженерных специальностей: аналитических и логических навыков, способности к математическому моделированию инженерных процессов, умения применять знания в практических и исследовательских проектах, готовности к решению реальных производственных задач.

#### *Вывод*

Таким образом, внедрение профессионально ориентированных подходов в преподавание общей математики повышает качество математической подготовки будущих инженеров, укрепляет связь теории и практики и формирует компетенции, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Включение целевого, содержательного, процессуального и оценочно-результативного компонентов позволяет систематизировать обучение, направить его на формирование профессиональных компетенций и оценивать результаты освоения курса с учетом профессиональной направленности.

Профессионально ориентированное обучение обеспечивает не только качественную математическую подготовку, но и готовность выпускников к решению современных инженерных и производственных задач, повышая их востребованность на рынке труда.

#### *Список литературы:*

1. Gollish S., Karneyc B. Measuring the connection between mathematics and engineering // Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEAA). 2018. <https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.12974>
2. Шаповалова Т. В., Гудиева Т. А. Компетентностный подход в обучении математике // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2011. №21-2. С. 201-206.
3. Евсева Е. Г., Прокопенко Н. А. Интеграция высшей математики и других фундаментальных дисциплин как базис для формирования профессиональной компетентности будущих инженеров // Дидактика математики: проблемы и исследования. 2015. №42. С. 38-45.
4. Петрунин Ю. Ю., Агаян Г. М., Бухарин В. В., Григорян А. А., Шевцова И. В., Шикина Г. Е. Интеграция математических методов и цифровых технологий как основа создания комплекса фундаментальных курсов в подготовке современных управленческих кадров // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2024. №1. С. 139-167.

5. Абакумова С. Профессиональная направленность преподавания математики в инженерно-техническом вузе // Вестник высшей школы. 2009. №5. С. 34–42.
6. Бенгина Т. А., Лиманова Л. В. Методика преподавания высшей математики с учетом профессиональной направленности // Современное образование. 2024. № 2. С. 56–65.
7. Kochetova N. G., Stelmah Y. G., Kochetova T. N. Methodological aspects of professionally-oriented mathematics education for students of technical university // Samara Journal of Science. 2023. V. 12. №4. P. 224-227. <https://doi.org/10.55355/snv2023124308>
8. Мырзаев Р. С., Ахметов А. Б., Джумаева Л. С. Профессиональная направленность математической подготовки бакалавров инженерных направлений // Вестник науки и образования. 2024. №6. С. 78–89.
9. Kalybekova Z., Ismailova A., Tursunova L. Methodological characteristics of professional-oriented teaching of mathematics and physics to higher education students // International Journal of Education in Science. 2024. V. 8, №1. P. 45–57.
10. Ning He, Li Wang, Zhang Rui. Exploration of Discrete Mathematics Teaching Reform for Professional Accreditation of Higher Engineering Education // Journal of Engineering Research and Education. 2023. V. 15. №4. P. 210–221.

#### References:

1. Gollish, S., & Karneyс, B. (2018). Measuring the connection between mathematics and engineering. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA)*. <https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.12974>
2. Shapovalova, T. V., & Gudieva, T. A. (2011). Kompetentnostnyi podkhod v obuchenii matematike. *Psikhologiya i pedagogika: metodika i problemy prakticheskogo primeneniya*, (21-2), 201-206. (in Russian).
3. Evseeva, E. G., & Prokopenko, N. A. (2015). Integratsiya vysshei matematiki i drugikh fundamental'nykh distsiplin kak bazis dlya formirovaniya professional'noi kompetentnosti budushchikh inzhenerov. *Didaktika matematiki: problemy i issledovaniya*, (42), 38-45. (in Russian).
4. Petrunin, Yu. Yu., Agayan, G. M., Bukharin, V. V., Grigoryan, A. A., Shevtsova, I. V., & Shikina, G. E. (2024). Integratsiya matematicheskikh metodov i tsifrovyykh tekhnologii kak osnova sozdaniya kompleksa fundamental'nykh kursov v podgotovke sovremennykh upravlencheskikh kadrov. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 21. Upravlenie (gosudarstvo i obshchestvo)*, (1), 139-167. (in Russian).
5. Abakumova, S. (2009). Professional'naya napravlennost' prepodavaniya matematiki v inzhenerno tekhnicheskom vuze. *Vestnik vysshei shkoly*, (5), 34–42. (in Russian).
6. Bengina, T. A., & Limanova, L. V. (2024). Metodika prepodavaniya vysshei matematiki s uchetom professional'noi napravlennosti. *Sovremennoe obrazovanie*, (2), 56–65. (in Russian).
7. Kochetova, N. G., Stelmah, Y. G., & Kochetova, T. N. (2023). Methodological aspects of professionally-oriented mathematics education for students of technical university. *Samara Journal of Science*, 12(4), 224-227. (in Russian). <https://doi.org/10.55355/snv2023124308>
8. Myrzaev, R. S., Akhmetov, A. B., & Dzhumaeva, L. S. (2024). Professional'naya napravlennost' matematicheskoi podgotovki bakalavrov inzhenernykh napravlenii. *Vestnik nauki i obrazovaniya*, (6), 78–89. (in Russian).
9. Kalybekova, Z., Ismailova, A., & Tursunova, L. (2024). Methodological characteristics of professional-oriented teaching of mathematics and physics to higher education students. *International Journal of Education in Science*, 8(1), 45–57.

10. Ning, He, Li, Wang, & Zhang, Rui (2023). Exploration of Discrete Mathematics Teaching Reform for Professional Accreditation of Higher Engineering Education. *Journal of Engineering Research and Education*, 15(4), 210–221.

Поступила в редакцию  
16.02.2026 г.

Принята к публикации  
25.02.2026 г.

---

Ссылка для цитирования:

Зикирова Г. А., Мамасадыкова К. Т., Эшполотова З. М. Инженерные специальности: совершенствование преподавания общей математики в профессиональной направленности // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 412-419. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/54>

Cite as (APA):

Zikirova, G., Mamasadykova, K., & Eshpolotova, Z. (2026). Engineering Specialties: Enhancing the Instruction of General Mathematics Through a Professional Approach. *Bulletin of Science and Practice*, 12(4), 412-419. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/54>