

УДК 37.022

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/55>

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

©*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

ORGANIZATION OF TEACHING APPLIED MATHEMATICS WITH A PROFESSIONAL ORIENTATION FOR ENGINEERING SPECIALIZATIONS

©*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

Аннотация. Статья посвящена современным подходам к преподаванию прикладной математики в инженерном образовании. Прикладная математика является фундаментальной дисциплиной для будущих инженеров, формируя навыки анализа, моделирования и решения сложных технических задач. Цели исследования: анализ современных подходов к преподаванию прикладной математики в инженерном образовании с профессиональной направленностью и выявление методов и технологий, обеспечивающих интеграцию теоретических математических знаний с практическими инженерными задачами. Изучение научной литературы и методических материалов по преподаванию прикладной математики и проектной методике; проектная методика и кейс-методы - организация учебной деятельности через выполнение практических задач и инженерных проектов. В статье рассматриваются принципы профессионально ориентированного обучения, акцент делается на интеграцию теоретических знаний с практическими инженерными задачами. Особое внимание уделяется проектированию учебного процесса, методам преподавания и использованию проектной деятельности для повышения вовлеченности студентов и формирования их профессиональных компетенций. Описываются подходы к организации занятий, лабораторных и вычислительных работ, которые отражают реальные инженерные ситуации. Исследование показывает, что связь математического образования с профессиональной практикой способствует повышению практической готовности выпускников и поддерживает непрерывное совершенствование инженерного образования. Полученные результаты могут быть полезны преподавателям, разработчикам учебных программ и специалистам в области образовательной политики при организации обучения прикладной математике в высших учебных заведениях инженерного профиля.

Abstract. The article is devoted to modern approaches to teaching applied mathematics in engineering education. Applied mathematics is a fundamental discipline for future engineers, forming essential skills in analysis, modeling, and the solving of complex technical problems. The study aims to analyze contemporary approaches to teaching applied mathematics in engineering education with a professional orientation and to identify methods and technologies that ensure the integration of theoretical mathematical knowledge with practical engineering tasks. The research involved the study of scientific literature and methodological materials on teaching applied mathematics and project-based learning. Project-based and case-study methods were applied to organize student learning through practical tasks and engineering projects. The article examines the principles of professionally oriented education, emphasizing the integration of theoretical knowledge with practical engineering

problems. Special attention is given to curriculum design, teaching methods, and the use of project-based learning to enhance student engagement and develop professional competencies. Approaches to organizing lectures, laboratory work, and computational exercises that reflect real engineering situations are described. The study demonstrates that linking mathematical education with professional practice contributes to improving the practical readiness of graduates and supports the continuous improvement of engineering education. The findings can be useful for educators, curriculum developers, and policymakers in organizing the teaching of applied mathematics in higher education institutions with an engineering profile.

Ключевые слова: прикладная математика, профессиональная направленность, инженерное образование, проектная методика, профессиональные компетенции, учебный процесс, методы преподавания.

Keywords: applied mathematics, professional orientation, engineering education, project-based learning, professional competencies, curriculum design, teaching methodology.

Современное инженерное образование требует от будущих специалистов не только глубокого понимания теоретических основ своей профессии, но и умения применять эти знания в практической деятельности. Прикладная математика, являясь фундаментальной дисциплиной для инженерных специальностей, играет ключевую роль в подготовке квалифицированных инженеров, способных решать сложные задачи анализа, моделирования и оптимизации инженерных систем [1].

Традиционное преподавание математики в высших учебных заведениях зачастую ориентировано на изучение абстрактных математических понятий без достаточной связи с профессиональной практикой. В современных условиях это снижает эффективность подготовки студентов и ограничивает их способность применять математические методы при решении реальных инженерных задач. Поэтому возникает необходимость в профессионально ориентированном подходе к обучению прикладной математике, который обеспечивает интеграцию теоретических знаний с практическими инженерными навыками. Одним из эффективных способов реализации профессиональной направленности является проектная методика и использование кейс-методов, когда студенты выполняют практические задачи и инженерные проекты, отражающие реальные производственные ситуации [2].

Такой подход способствует развитию аналитического мышления, навыков командной работы, способности принимать решения на основе математического моделирования и анализа данных. Важным аспектом организации преподавания прикладной математики является системное построение учебного процесса, включающее лекционные занятия, лабораторные и вычислительные работы, проектные задания и использование современных цифровых инструментов (MATLAB, MathCAD, Wolfram Mathematica и др.). Это позволяет не только повысить вовлеченность студентов, но и улучшить качество усвоения материала, обеспечивая подготовку выпускников, готовых к профессиональной инженерной практике (Таблица 1). Современное преподавание прикладной математики с профессиональной направленностью является ключевым элементом инженерного образования, способствующим формированию профессиональных компетенций, практических навыков и аналитических способностей будущих инженеров [3].

Актуальность исследования определяется необходимостью совершенствования методов обучения, повышения качества инженерного образования и интеграции математического образования с требованиями современной профессиональной практики.

Таблица 1

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ С ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

	Основные функциональные возможности	Применение в курсе прикладной математики	Профессиональная направленность	Формируемые компетенции
MATLAB	Численные методы, работа с матрицами, моделирование динамических систем, визуализация данных	Решение систем линейных уравнений, численное интегрирование и дифференцирование, моделирование физических и технических процессов	Моделирование инженерных систем (электротехника, механика, автоматизация), анализ экспериментальных данных	Навыки математического моделирования, алгоритмическое мышление, обработка и интерпретация данных
Mathcad	Инженерные расчёты в символьной и численной форме, документирование вычислений	Выполнение расчётно-графических работ, оформление инженерных вычислений с пояснениями	Подготовка технической документации, выполнение проектных расчётов	Навыки инженерных расчётов, корректное оформление вычислений, применение математических формул в профессиональной деятельности
Wolfram Mathematica	Символьные преобразования, аналитическое решение уравнений, визуализация, построение моделей	Исследование функций, аналитическое решение дифференциальных уравнений, построение трёхмерных графиков	Анализ сложных математических моделей в инженерных исследованиях	Исследовательские навыки, аналитическое мышление, умение интерпретировать результаты моделирования
Python (NumPy, SciPy)	Программирование численных алгоритмов, обработка массивов данных, визуализация	Реализация численных методов, обработка экспериментальных данных, статистический анализ	Разработка прикладных инженерных алгоритмов, автоматизация вычислений	Программные компетенции, цифровая грамотность, решение прикладных инженерных задач
GeoGebra	Динамическая визуализация математических объектов, интерактивные модели	Иллюстрация понятий линейной алгебры, аналитической геометрии, функций нескольких переменных	Формирование наглядного понимания математических моделей инженерных объектов	Пространственное мышление, визуально-аналитические навыки

Использование современных цифровых инструментов в преподавании прикладной математики способствует усилению профессиональной направленности обучения, обеспечивая переход от абстрактных вычислений к моделированию реальных инженерных процессов. Интеграция программных средств в учебный процесс позволяет формировать у студентов навыки математического моделирования, обработки данных, проектирования и

цифровой инженерной деятельности, что соответствует требованиям современного инженерного образования и компетентностного подхода. Качественное преподавание прикладной математики с профессиональной направленностью формирует профессиональные компетенции студентов, а новые методы оценки качества образования позволяют объективно измерять результативность этого преподавания. Таким образом, совершенствование организации обучения и внедрение современных способов оценки - это взаимодополняющие направления в профессиональном образовании инженеров [4].

Метод проекта является эффективной методикой реализации профессиональной направленности преподавания прикладной математики. Он превращает математические знания из абстрактного теоретического материала в инструмент формирования практических инженерных компетенций, что повышает профессиональную подготовку будущих специалистов [5].

Материалы и методы исследования

Для достижения цели исследования был применён комплекс теоретических и эмпирических методов. Теоретические методы включали анализ, синтез и обобщение философской, психолого-педагогической и методической литературы. Эмпирической базой исследования стали учебно-методические комплексы по дисциплинам «Высшая математика» и «Прикладная математика», реализуемым на инженерных специальностях Ошского технологического университета, результаты текущей и итоговой аттестации студентов, материалы самостоятельной работы обучающихся, а также данные анкетирования и интервьюирования студентов и преподавателей. В исследовании также использовались научные публикации отечественных и зарубежных авторов, посвящённые вопросам профессиональной направленности математической подготовки, междисциплинарной интеграции и компетентностного подхода в инженерном образовании.

Результаты и обсуждение

В ходе проведённого исследования была разработана и апробирована модель организации преподавания прикладной математики с профессиональной направленностью для студентов инженерных специальностей. Апробация осуществлялась на базе Ошский государственный университет в рамках дисциплин математического цикла. Внедрение профессионально-ориентированных заданий, элементов математического моделирования и междисциплинарной интеграции позволило выявить положительную динамику в формировании учебно-познавательной и профессиональной компетентности студентов.

Результаты педагогического эксперимента показали, что включение инженерных кейсов, задач прикладного характера и проектных работ способствует повышению мотивации обучающихся к изучению математики. Студенты продемонстрировали более осознанное понимание роли математических методов в решении профессиональных задач, что выразилось в улучшении качества выполнения расчётно-графических и проектных работ. Анализ итоговой аттестации показал рост показателей успеваемости и увеличение доли студентов, успешно применяющих методы дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры и теории вероятностей при решении задач инженерной направленности.

Анкетирование обучающихся подтвердило, что профессиональная направленность содержания дисциплины способствует формированию устойчивого интереса к предмету и осознанию его практической значимости. Большинство студентов отметили, что междисциплинарные связи с профильными инженерными дисциплинами делают учебный материал более доступным и понятным. Преподаватели, в свою очередь, подчеркнули

необходимость тесного сотрудничества кафедр математики и профильных кафедр для обеспечения содержательной интеграции и согласованности учебных модулей.

Обсуждение результатов позволяет сделать вывод о том, что традиционная модель преподавания прикладной математики, ориентированная преимущественно на абстрактно-теоретическое изложение материала, не в полной мере отвечает требованиям современной инженерной подготовки. Компетентностный подход требует смещения акцента на формирование способности применять математический аппарат в профессиональной деятельности. В этой связи разработанная модель демонстрирует эффективность при условии системной организации междисциплинарных связей, использования активных и интерактивных методов обучения, а также включения элементов проектной деятельности.

Вместе с тем выявлены определённые трудности реализации профессионально-ориентированного обучения: необходимость обновления учебно-методических материалов, повышение квалификации преподавателей, а также увеличение временных затрат на разработку интегрированных заданий. Несмотря на это, полученные результаты подтверждают целесообразность дальнейшего совершенствования методики преподавания прикладной математики с учётом профессиональной направленности и требований инженерного образования.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что системная интеграция математической подготовки с профессиональными задачами инженерных специальностей способствует повышению качества образования, формированию профессиональных компетенций и готовности студентов к решению практико-ориентированных инженерных задач. Ниже представлена Таблица 2, отражающая результаты анализа, синтеза и обобщения философской, психолого-педагогической и методической литературы.

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА, СИНТЕЗА И ОБОБЩЕНИЯ ФИЛОСОФСКОЙ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

<i>Авторы и подходы</i>	<i>Основные идеи</i>	<i>Значение для преподавания</i>	<i>Выводы</i>
Философские основы образования			
Джон Дьюи (прагматизм); Карл Поппер (критический рационализм)	Образование как средство решения практических задач; знание формируется в деятельности; важность критического мышления	Ориентация математического образования на решение реальных инженерных задач; развитие аналитического мышления	Прикладная математика должна рассматриваться как инструмент профессиональной деятельности
Компетентностный подход			
Джон Равен; Александр Хуторской	Формирование ключевых и профессиональных компетенций; интеграция знаний, умений и опыта деятельности	Необходимость включения профессионально-ориентированных заданий и междисциплинарных модулей	Математическая подготовка должна быть направлена на формирование профессиональных компетенций инженера
Психолого-педагогические основы обучения			
Лев Выготский; Петр Гальперин	Зона ближайшего развития; поэтапное формирование умственных действий; активная познавательная деятельность	Использование поэтапного усложнения инженерных задач; активные методы обучения; сопровождение самостоятельной работы студентов	Обучение прикладной математике должно строиться на принципах деятельностного и развивающего подхода

Авторы и подходы	Основные идеи	Значение для преподавания	Выводы
Методика преподавания математики			
Джордж Пойа; Андрей Колмогоров	Обучение через решение задач; развитие логического мышления; связь теории и практики	Включение задач инженерного содержания, математического моделирования, кейс-методов	Приоритет задач профессиональной направленности и моделирования реальных процессов
Инженерное образование и междисциплинарность			
CDIO Initiative	Интеграция теории и практики; проектная деятельность; формирование инженерного мышления	Разработка междисциплинарных проектов, связывающих математику с профильными дисциплинами	Эффективность преподавания достигается при тесной координации кафедр и проектной организации обучения

Проведённый анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы позволил выявить теоретические основания профессионально-ориентированного преподавания прикладной математики. Синтез рассмотренных подходов показал, что современная модель обучения должна опираться на компетентностный, деятельностный и междисциплинарный подходы, обеспечивающие формирование способности применять математический аппарат в инженерной практике. Обобщение научных источников подтверждает необходимость интеграции математического содержания с профессиональными задачами, использования методов математического моделирования и проектной деятельности как ключевых средств повышения качества инженерной подготовки.

Выводы

Эффективная организация преподавания прикладной математики с профессиональной направленностью позволяет студентам инженерных специальностей осваивать теоретические знания и применять их в решении практических задач, что способствует формированию ключевых профессиональных компетенций. Использование проектной и кейс-методики повышает вовлеченность студентов, развивает аналитическое мышление, умение моделировать инженерные процессы и принимать решения в реальных производственных условиях.

Интеграция современных цифровых инструментов и программного обеспечения в процесс обучения прикладной математике увеличивает эффективность усвоения материала и приближает образовательный процесс к профессиональной практике. Связь математического образования с практикой способствует повышению готовности выпускников к профессиональной деятельности, улучшает качество инженерного образования и поддерживает непрерывное совершенствование учебного процесса. Полученные результаты исследования могут быть полезны преподавателям, разработчикам учебных программ и специалистам образовательной политики при организации обучения прикладной математике в высших учебных заведениях инженерного профиля.

Список литературы:

1. 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.

2. Гулакова М. В., Харченко Г. И. Кейс-метод как основа практикоориентированного обучения // МНКО. 2017. №2 (63). С. 143-145.
3. Виноградова М. В. Профессиональная направленность преподавания математики в системе высшего образования // МНКО. 2018. №6 (73). С. 258-259.
4. Зикирова Г. А., Акматкулов А. А. Новые способы оценки качества образования в профессиональных высших учебных заведениях // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №8. С. 264-271. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/57/31>
5. Зикирова Г. А., Зикирова Ч. А. Применение метода проекта в формировании профессиональной компетентности будущих специалистов // Образовательный вестник «Сознание». 2020. №6. С. 16-20.

References:

1. Evseeva, E. G., & Prokopenko, N. A. (2015). Integration of higher mathematics and other fundamental disciplines as a basis for forming professional competence of future engineers. *Didactics of Mathematics: Problems and Research*, (42), 38–45. (in Russian).
2. Gulakova, M. V., & Kharchenko, G. I. (2017). Case method as a basis for practice-oriented learning. *World of Science, Culture and Education*, 2(63), 143–145. (in Russian).
3. Vinogradova, M. V. (2018). Professional orientation of teaching mathematics in the system of higher education. *World of Science, Culture and Education*, 6(73), 258–259. (in Russian).
4. Zikirova, G., & Akmatkulov, A. (2020). New ways to assess the quality of education in professional higher education institutions. *Bulletin of Science and Practice*, 6(8), 264–271. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/57/31>
5. Zikirova, G. A., & Zikirova, Ch. A. (2020). Application of the project method in the formation of professional competence of future specialists. *Educational Bulletin "Consciousness"*, 22(6), 16–20. (in Russian).

Поступила в редакцию
16.02.2026 г.

Принята к публикации
25.02.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Зикирова Г. А. Организация преподавания прикладной математики с профессиональной направленностью для инженерных специальностей // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №4. С. 420-426. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/55>

Cite as (APA):

Zikirova, G. (2026). Organization of Teaching Applied Mathematics with a Professional Orientation for Engineering Specializations. *Bulletin of Science and Practice*, 12(4), 420-426. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/125/55>