

УДК 371.3.51

https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/74

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ В МАГИСТРАТУРЕ

©*Акматкулов А. А.*, , SPIN-код: 9891-5744, д-р пед. наук, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, г. Бишкек, Кыргызстан, aakmatkulov@mail.ru

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

PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF APPLIED MATHEMATICS IN THE MASTER'S DEGREE

©*Akmatkulov A.*, SPIN- code: 9891-5744, Dr. habil., Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan, aakmatkulov@mail.ru

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

Аннотация. Рассматриваются теоретические основы профессионально-ориентированного обучения прикладной математике на уровне магистратуры, а также раскрываются его дидактические особенности и эффективные пути реализации в образовательном процессе. В современных условиях развития общества и требований рынка труда система высшего образования ориентируется не только на передачу знаний, но и на формирование практических навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности студентов. В этой связи особую актуальность приобретает внедрение принципов профессиональной направленности при преподавании прикладной математики. В работе подробно анализируются современные методы обучения, включая проблемное обучение, кейс-метод, проектную и исследовательскую деятельность, а также использование цифровых технологий и программных средств. Данные методы способствуют развитию аналитического мышления, формированию навыков самостоятельной работы и повышению уровня профессиональной компетентности студентов. Особое внимание уделяется роли математического моделирования, анализа данных и решению практико-ориентированных задач, которые позволяют студентам глубже понимать значение изучаемого материала. Результаты исследования показывают, что профессионально-ориентированное обучение прикладной математике способствует повышению качества образования, развитию творческого потенциала студентов и формированию конкурентоспособных специалистов, готовых к эффективной профессиональной и научной деятельности.

Abstract. Examines the theoretical foundations of professionally oriented teaching of applied mathematics at the graduate level, as well as reveals its didactic features and effective ways of implementation in the educational process. In modern conditions of development of society and the requirements of the labor market, the higher education system focuses not only on the transfer of knowledge, but also on the formation of practical skills necessary for the future professional activities of students. In this regard, the introduction of the principles of professional orientation in the teaching of applied mathematics is of particular relevance. The paper analyzes in detail modern teaching methods, including problem-based learning, the case method, project and research activities, as well as the use of digital technologies and software. These methods contribute to the development of analytical thinking, the formation of independent work skills and increase the level of professional competence of students. Special attention is paid to the role of mathematical modeling, data analysis,

and solving practice-oriented tasks that allow students to better understand the meaning of the material being studied. The results of the study show that professionally oriented teaching in applied mathematics contributes to improving the quality of education, developing students' creative potential and forming competitive specialists who are ready for effective professional and scientific activities.

Ключевые слова: прикладная математика, магистратура, профориентационное обучение, дидактические основы, математическое моделирование, профессиональная компетентность, инновационные методы, качество образования.

Keywords: applied mathematics, master's degree, career guidance, didactic foundations, mathematical modeling, professional competence, innovative methods, quality of education.

В условиях современной глобализации и стремительного развития научно-технического прогресса требования к системе высшего образования становятся более комплексными, включая новые цели и направления. Простое предоставление теоретических знаний студентам уже не обеспечивает их готовность к профессиональной деятельности, особенно на уровне магистратуры. Сегодня образовательный процесс должен способствовать развитию исследовательского потенциала, углублению аналитического мышления и формированию профессиональной компетентности обучающихся. В этом контексте курс прикладной математики приобретает особую значимость. Он выступает универсальным инструментом для решения разнообразных практических задач в инженерии, экономике, информационных технологиях и других областях. Прикладная математика позволяет моделировать реальные процессы, анализировать данные и принимать обоснованные решения, что формирует у студентов навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Профессионально-ориентированное обучение прикладной математике способствует эффективному применению знаний в реальных ситуациях, укрепляет связь между теорией и практикой и демонстрирует прикладную ценность математических концепций.

В результате студенты развивают аналитическое мышление, повышают творческий потенциал и приобретают навыки самостоятельного решения задач. Профессионально-ориентированный подход стимулирует внутреннюю мотивацию и интерес к обучению, так как студенты видят прямое применение знаний в будущей профессии. Это, в свою очередь, способствует повышению качества образовательного процесса и подготовке квалифицированных специалистов. Таким образом, профориентационное обучение прикладной математике на магистерском уровне является ключевым элементом современной образовательной системы и важным фактором профессионального становления студентов.

Современный рынок труда требует специалистов, обладающих аналитическим мышлением и способных решать прикладные задачи. Обучение прикладной математике только в традиционном теоретическом формате уже не удовлетворяет этим требованиям. На уровне магистратуры необходимо приближать учебный процесс к практическим условиям, чтобы формировать профессиональные компетенции студентов. Профориентационный подход обеспечивает применение знаний для решения реальных инженерных, экономических и научных задач, что делает тему исследования особенно актуальной [1-3].

Цель исследования: выявление теоретических и дидактических основ профориентационного обучения прикладной математике в магистратуре и обоснование методов эффективного внедрения этого подхода в образовательный процесс.

Анализ содержания курса прикладной математики представляет собой комплексное исследование структуры дисциплины, включенных тем, применяемых методов и их

профессиональной направленности. На магистерском уровне это особенно важно, поскольку учебный процесс ориентирован не только на углубление теоретических знаний, но и на подготовку студентов к практическим задачам профессиональной деятельности.

Традиционно курс прикладной математики включает такие разделы, как математическое моделирование, численные методы, оптимизация, статистический анализ и дифференциальные уравнения. В профориентационном подходе данные темы рассматриваются не только в теоретическом аспекте, но и в связи с конкретными профессиональными проблемами, что повышает их практическую ценность. Так, при изучении математического моделирования для студентов инженерных направлений используются задачи, имитирующие реальные процессы: рассеивание тепла, движение механических систем или анализ электрических цепей. Для студентов экономических специальностей особое значение имеет раздел оптимизации: им предлагаются задачи по эффективному распределению ресурсов, максимизации доходов и минимизации расходов. Например, создание модели линейного программирования позволяет разработать оптимальный вариант использования ограниченных ресурсов на производственном предприятии. Численные методы и алгоритмы особенно востребованы в подготовке магистрантов, изучающих информационные технологии. Примеры таких заданий включают анализ больших массивов данных, применение методов интерполяции и аппроксимации, а также программное решение математических задач, что развивает профессиональные компетенции студентов.

Раздел статистического анализа направлен на работу с реальными данными: обработку результатов опросов, экспериментальных измерений и вывод аналитических заключений. Полученные навыки применимы в будущей научной и практической деятельности. Таким образом, анализ содержания преподавания прикладной математики должен усиливать профессиональную направленность курса при сохранении прочной теоретической базы, что способствует углублению знаний и повышению практической подготовки студентов [2, 4, 5].

Определение особенностей профориентационного подхода предполагает изучение способов интеграции теоретических знаний магистрантов с практическими профессиональными задачами. Этот аспект играет ключевую роль в формировании профессиональной компетентности, так как теоретическая подготовка приобретает реальную ценность только при применении на практике.

Основные характеристики профориентационного обучения включают:

1. Практическая направленность. Теоретические материалы подаются через призму практических задач. Например, дифференциальные уравнения для студентов инженерных специальностей иллюстрируются моделированием движения механических систем, рассеивания тепла или гидродинамических процессов.

2. Интегративный характер. Изучаемые темы объединяют элементы смежных дисциплин, позволяя студентам решать комплексные задачи. Так, при освоении методов оптимизации для экономических специальностей включаются элементы статистики, вычислительных методов и программирования.

3. Индивидуализация и гибкость. Обучение адаптируется под профессиональные интересы студентов. Для ИТ-специалистов акцент делается на алгоритмику и анализ больших данных, для экономистов — на финансовое моделирование и рыночные расчеты.

Профессионально-ориентированное обучение включает выполнение студентами проектов и решение реальных профессиональных задач с целью практического применения теории. Например, создание модели линейного программирования для максимизации прибыли при минимальных затратах на производственном предприятии, проведение инженерного

моделирования или использование цифрового моделирования — все эти задания являются конкретными примерами практико-ориентированного обучения.

Профориентационный подход способствует укреплению творческих способностей и аналитических навыков студентов. Например, им может быть предложено смоделировать новую инженерную систему, проанализировать рыночные сценарии или обработать экспериментальные данные с использованием математических методов. Таким образом, выявление особенностей профориентационного обучения позволяет связать теоретические знания с практикой, повысить профессиональную компетентность и улучшить успешность будущей деятельности. Такой подход повышает эффективность преподавания прикладной математики на уровне магистратуры и раскрывает творческий и аналитический потенциал студентов [4, 6-8].

Эффективные методы обучения на уровне магистратуры. Использование современных методов преподавания прикладной математики на магистерском уровне направлено на интеграцию теоретических знаний с практическими навыками, развитие аналитического и творческого мышления, а также подготовку студентов к профессиональной деятельности.

1. Проблемное обучение. Студенты решают практические задачи самостоятельно после предоставления необходимого теоретического материала. Например, при изучении дифференциальных уравнений для инженерных специальностей студенты могут моделировать процесс рассеивания тепла, формулируя уравнения и проверяя их решения через моделирование. Такой метод развивает аналитическое мышление и навыки практического моделирования.

2. Кейс-метод (case study). Студентам предлагаются реальные профессиональные ситуации для анализа и выработки решений. Например, магистрантам экономики может быть поставлена задача оптимизации ресурсов производственной компании. Студенты создают математическую модель и предлагают решение с применением цифровых инструментов, что формирует исследовательские и аналитические навыки.

3. Проектное обучение (Project-based Learning). В этом подходе студенты самостоятельно выполняют исследовательские или практические проекты. Например, для магистрантов ИТ разрабатывается проект по анализу больших данных, где применяются методы интерполяции, аппроксимации и математического моделирования. По завершении проекта студенты подготавливают отчет и презентацию, получая ценный практический опыт.

4. Использование цифровых технологий. Программные инструменты, такие как MATLAB, Python, R и компьютерное моделирование, активно применяются в обучении прикладной математике. Например, при решении задач оптимизации создание моделей линейного программирования и визуализация результатов позволяют укрепить практические навыки студентов.

5. Интерактивное и совместное обучение. Этот метод предполагает групповую работу студентов, применение теории на практике и совместное решение задач. Например, при выполнении групповых заданий по математическому моделированию студенты анализируют различные сценарии и предлагают оптимальные решения, развивая навыки коммуникации и коллективного взаимодействия.

На уровне магистратуры данные методы обучения — проблемное обучение, кейс-метод, проектная работа, применение цифровых технологий и интерактивное совместное обучение — объединяют теоретические знания студентов с практическими навыками, способствуют формированию профессиональной компетентности, а также позволяют студентам становиться активными, творческими и ответственными специалистами.

Обоснование путей развития профессиональной компетентности студентов. Развитие профессиональной компетентности является одной из ключевых целей преподавания прикладной математики на уровне магистратуры. Профессиональная компетентность определяется как способность студентов объединять теоретические знания с практическими навыками и эффективно применять их в будущей профессиональной деятельности [7, 8].

Для достижения этой цели используются различные методы и подходы:

1. *Практические задания и лабораторные работы.* Студенты выполняют задания, которые связывают теорию с практикой. Например, для магистрантов инженерных специальностей это моделирование механических систем, анализ рассеивания тепла или применение цифрового моделирования. Для студентов экономических направлений создаются задачи по построению моделей оптимизации с целью минимизации затрат и максимизации доходов, что способствует укреплению практических навыков.

2. *Проектная и исследовательская работа.* Студенты самостоятельно разрабатывают проекты и проводят исследования. Например, для магистрантов ИТ предлагаются проекты по анализу больших данных: сбор информации, применение аналитических методов, визуализация результатов и подготовка отчетов. Такие задачи развивают исследовательские, аналитические и проблемно-решенческие навыки.

3. *Тематическое исследование и практические кейсы.* С помощью тематического исследования студенты анализируют реальные профессиональные ситуации и вырабатывают решения. Например, производственное предприятие может быть задано создать математические модели для получения максимальной прибыли при минимальных затратах. Этот метод формирует умение принимать практические решения и укрепляет профессиональную компетентность.

4. *Применение цифровых и программных инструментов.* Студенты выполняют задания по построению математических моделей и анализу данных с использованием MATLAB, Python, R и других программных средств. Например, решение задач оптимизации или анализ процессов с помощью цифрового моделирования способствует повышению практических и компьютерных навыков.

5. *Интерактивное и групповое обучение.* Студенты объединяются в группы для совместного решения практических задач. Например, в рамках групповых проектов по математическому моделированию каждый участник развивает командные навыки, применяет свои компетенции и учится эффективной коммуникации. Этот метод способствует формированию лидерских качеств и умению работать в коллективе.

6. *Индивидуальное консультирование и наставничество.* Предоставление индивидуальной поддержки и консультаций способствует развитию профессиональной компетентности. Например, студент получает персональное задание по конкретной задаче моделирования или оптимизации, а наставник направляет его, контролируя процесс выполнения и давая рекомендации.

Развитие профессиональной компетентности студентов осуществляется через интеграцию практических заданий, проектной и исследовательской работы, кейс-методов, цифровых технологий, группового взаимодействия и наставничества. Эти подходы позволяют студентам сочетать теорию с практикой, развивать аналитические и творческие способности, а также готовить их к успешной профессиональной деятельности.

Роль практико-ориентированных задач. Практические задания являются важнейшим компонентом обучения прикладной математике на уровне магистратуры. Они позволяют связать теоретические знания с реальными профессиональными ситуациями, способствуют

формированию профессиональных компетенций и развитию аналитического мышления студентов.

1. *Сочетание теории с практикой.* Практико-ориентированные задания позволяют студентам глубже осваивать теоретический материал и видеть его применение на практике. Например, магистранты инженерных специальностей выполняют лабораторные работы по моделированию процессов рассеивания тепла в рамках изучения дифференциальных уравнений. Такие задания дают возможность применять решения уравнений к реальным инженерным ситуациям и демонстрируют, как теория используется на практике.

2. *Развитие профессиональной компетентности.* Формирование профессиональной компетентности студентов – ключевая цель преподавания прикладной математики в магистратуре. Эта компетентность объединяет теоретические знания и практические навыки, готовя студента к будущей профессиональной деятельности. Практические задачи играют решающую роль: они позволяют анализировать, моделировать и эффективно решать реальные профессиональные проблемы. Например, для магистрантов экономических специальностей предлагаются задания по минимизации затрат и максимизации доходов, которые связаны с реальными рыночными условиями. Студенты используют методы линейного программирования, оптимизации и математического моделирования: анализируют ресурсы и затраты предприятия, создают математические модели для увеличения прибыли, а затем проверяют и визуализируют решения с помощью программных инструментов, оценивают варианты и выбирают оптимальный. Такой процесс развивает аналитическое мышление и способствует формированию творческих способностей, так как студенты исследуют различные сценарии и предлагают инновационные решения. Практические задания обеспечивают готовность работать в реальных рыночных условиях и углубляют профессиональные навыки анализа и принятия решений, повышая конкурентоспособность выпускников.

3. *Формирование аналитических и творческих способностей.* Практико-ориентированные задания играют особую роль в развитии аналитического и творческого мышления. Аналитические способности включают умение анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи и принимать решения на логической основе. Творческие способности проявляются в способности находить нестандартные решения и предлагать новые идеи. Например, для магистрантов ИТ-направлений может быть предложен проект анализа больших данных. Студенты собирают данные, анализируют различные показатели, применяют статистические методы и математические модели, прогнозируют результаты с помощью интерполяции и аппроксимации, создают шаблоны и визуализируют информацию. Такой процесс формирует аналитическое мышление и умение принимать логические решения. Одновременно студенты развивают творческий потенциал, разрабатывая новые алгоритмы, предлагая альтернативные подходы и адаптируя результаты для практического применения. Таким образом, практико-ориентированные задания помогают формировать профессионализм, объединяющий теорию с практикой и способствующий логическому и инновационному мышлению.

4. *Развитие навыков использования цифровых инструментов.* На уровне магистратуры практические задания способствуют формированию навыков самостоятельного применения цифровых и программных средств, таких как MATLAB, Python и R. Эти умения повышают компьютерную компетентность студентов и позволяют интегрировать теорию с практикой. Студенты решают задачи оптимизации и моделирования: собирают данные, создают математические модели, анализируют параметры, моделируют различные сценарии и визуализируют результаты с помощью программных инструментов. Такой подход укрепляет

навыки работы с цифровыми инструментами, повышает качество подготовки к профессиональной деятельности и развивает самостоятельность в решении практических задач [9-12].

Развитие навыков использования цифровых инструментов. Практико-ориентированные задания способствуют формированию у студентов навыков работы с вычислительной техникой и программным обеспечением, а также позволяют применять теоретические знания в реальных ситуациях. Использование цифровых инструментов развивает инновационное мышление и способность находить творческие решения. Помимо стандартных методов, студенты создают альтернативные модели, сравнивают результаты и разрабатывают рекомендации по выбору оптимального решения. Таким образом, практическая работа с цифровыми инструментами укрепляет компьютерные компетенции студентов, помогает интегрировать теорию с практикой и развивает аналитические и творческие способности. Эти умения готовят студентов к принятию эффективных и инновационных решений в их будущей профессиональной деятельности.

Развитие групповой и совместной работы. Практические задания также способствуют формированию навыков кооперации. Например, в рамках групповых проектов по математическому моделированию студенты совместно разрабатывают решения, распределяя роли и обязанности. Такой подход развивает коммуникативные навыки, лидерские качества и умение работать в команде.

Практико-ориентированные задания в системе магистерского образования занимают особое место, поскольку именно они обеспечивают эффективную связь между теоретической подготовкой и реальной профессиональной деятельностью. Их применение позволяет студентам не только усваивать учебный материал на более глубоком уровне, но и активно использовать полученные знания при решении конкретных практических задач. В процессе выполнения таких заданий магистранты учатся анализировать сложные ситуации, разрабатывать математические модели, интерпретировать полученные результаты и делать обоснованные выводы. Кроме того, практико-ориентированный подход способствует формированию и развитию профессиональной компетентности, так как студенты приобретают опыт, максимально приближенный к условиям будущей деятельности. Существенное значение имеет и развитие аналитического мышления, которое проявляется в способности структурировать информацию, выявлять закономерности и находить оптимальные решения. Одновременно с этим формируются творческие способности, поскольку обучающиеся ищут нестандартные подходы, разрабатывают альтернативные варианты решений и применяют инновационные методы [9, 10].

Важным аспектом является также использование современных цифровых инструментов и программных средств, что позволяет студентам совершенствовать навыки работы с информационными технологиями, проводить вычисления, моделирование и визуализацию данных. Практические задания нередко выполняются в группах, что способствует развитию коммуникативных умений, навыков сотрудничества и ответственности за общий результат. Таким образом, практико-ориентированные задания в магистратуре выступают важным фактором подготовки высококвалифицированных специалистов, способных эффективно сочетать теоретические знания с практическими навыками, проявлять инициативу, работать в коллективе и успешно адаптироваться к требованиям современного рынка труда [11, 12].

Заключение

Профессионально-ориентированное преподавание прикладной математики на уровне магистратуры обеспечивает тесную интеграцию теоретических знаний студентов с практической деятельностью. Такой подход позволяет применять знания в реальных профессиональных и жизненных ситуациях, развивает аналитическое мышление и способность решать практические задачи. Профориентационное обучение является ключевым фактором формирования профессиональной компетентности. Например, студенты инженерных направлений могут освоить практические задачи через математическое моделирование, а магистранты экономических специальностей — использовать методы оптимизации и количественного анализа для принятия решений в реальных бизнес-сценариях. Магистранты, обучающиеся в ИТ и информационных технологиях, развивают профессиональные навыки через анализ больших данных и программное моделирование. Кроме того, правильное применение дидактических принципов, внедрение инновационных методов и организация практико-ориентированных заданий повышает качество образования. Проблемное обучение, тематические исследования, проектная работа и использование цифровых технологий формируют у студентов активность, творческое мышление и самостоятельность.

В итоге студенты становятся высококвалифицированными специалистами, способными сочетать теоретические знания с практическими навыками, ответственными и конкурентоспособными на рынке труда. Профориентационное обучение в магистратуре раскрывает интеллектуальный, аналитический и творческий потенциал студентов и создает прочную основу для их будущей профессиональной и научной деятельности.

Список литературы:

1. Бажболотов Б. А., Сагынтай кызы Н., Усонбаева К., Орозбаева Н. Использование символической математической системы Maple в средней школе // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2019. №5. С. 124–126.
2. Власов Д. А. Совершенствование методики преподавания математических дисциплин в высшей экономической школе // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2020. Т. 7, №1. С. 337–342.
3. Бекбоев И. Б. Важнейшие вопросы теории и методики обучения математике. Бишкек, 2019. 312 с.
4. Байсалов Ж. Современные образовательные технологии и математические компетенции // Научный журнал ОшГУ. 2022. №3. С. 45-54.
5. Ибраева Н. Методические аспекты преподавания математики. Таласс, 2021. С. 27-39.
6. Жусупов К. Высшая математика (Краткий курс). Бишкек, 2008. 240 С.
7. Сопуев У. А. Высшая математика. Бишкек: 2014. 356 с.
8. Исмаилова Д. О. Использование устных народных произведений в преподавании математики // Журнал Джалал-Абадского государственного университета, 2021. №4. С. 23-31.
9. Бектемиров С. С. Методы математического моделирования для студентов // Научные труды Кыргызского национального университета. 2022. С. 18-29.
10. Алыбаев Э. Н. Обучение высшей математике компетентностной направленности // Научный журнал Ошского технологического университета. 2020. №1. С. 77-86.
11. Лобанов А. И., Петров И. Б. Вычислительные методы для анализа моделей сложных динамических систем. М.: МФТИ, 2002. 168 с.

12. Жунибекова Д. А. и др. Некоторые особенности использования информационных технологий при обучении высшей математике в вузе //Международный студенческий научный вестник. – 2018. – №. 5. – С. 197-197.

References:

1. Vazhbolotov, B. A., Sagyntaj kyzy, N., Usonbaeva, K., & Orozbaeva, N. 2019. Ispolzovanie simvolicheskoy matematicheskoy sistemy Maple v srednej shkole. *Izvestiya VUZov Kyrgyzstana*, (5), 124–126. (in Russian).
2. Vlasov, D. A. (2020). Sovershenstvovanie metodiki prepodavaniya matematicheskix disciplin v vy`sshей e`konomicheskoy shkole. *Sovremennaya matematika i koncepcii innovacionnogo matematicheskogo obrazovaniya*, 7(1), 337–342. (in Russian).
3. Bekboev, I. B. (2019). Vazhnejshie voprosy` teorii i metodiki obucheniya matematike. Bishkek. (in Russian).
4. Bajsalov, Zh. (2022). Sovremennye` obrazovatel`ny`e texnologii i matematicheskie kompetencii. *Nauchnyj zhurnal OshGU*, (3), 45-54. (in Russian).
5. Ibraeva, N. (2021). Metodicheskie aspekty` prepodavaniya matematiki. Talass, 27-39. (in Russian).
6. Zhusupov, K. (2008). Vy`sshaya matematika (Kratkij kurs). Bishkek.
7. Sopuev, U. A. (2014). Vy`sshaya matematika. Bishkek.
8. Ismailova, D. O. (2021). Ispol`zovanie ustny`x narodny`x proizvedenij v prepodavanii matematiki, *Zhurnal Dzhalal-Abadskogo gosudarstvennogo universiteta*, (4), 23-31. (in Russian).
9. Bektemirov, S. S. (2022). Metody` matematicheskogo modelirovaniya dlya studentov. *Nauchnye trudy Kyrgyzskogo nacionalnogo universiteta*, 18-29. (in Russian).
10. Alybaev, E. N. (2020). Obuchenie vy`sshей matematike kompetentnostnoj napravlenosti. *Nauchnyj zhurnal Oshskogo texnologicheskogo universiteta*, (1), 77-86. (in Russian).
11. Lobanov, A. I., & Petrov, I. B. (2002). Vy`chislitel`ny`e metody` dlya analiza modelej slozhny`x dinamicheskix sistem. Moscow. (in Russian).
12. Zhunibekova, D. A., Takibaeva, G. A., Ashirbaev, X. A., Rustemova, K. Zh., & Sujgenbaeva, A. Zh. (2018). Nekotory`e osobennosti ispol`zovaniya informacionny`x texnologij pri obuchenii vy`sshей matematike v vuze. *Mezhdunarodny`j studencheskij nauchny`j vestnik*, (5), 197-197. (in Russian).

Поступила в редакцию
05.04.2026 г.

Принята к публикации
11.04.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Акматакулов А. А., Зикирова Г. А. Профессионально-ориентированное обучение прикладной математике в магистратуре // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №6. С. 599-607. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/74>

Cite as (APA):

Akmatkulov, A., & Zikirova, G. (2026). Professionally Oriented Teaching of Applied Mathematics in the Master's Degree. *Bulletin of Science and Practice*, 12(6), 599-607. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/127/74>