

Научная статья

УДК 372.853

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Альбина Салаутовна Исмухамбетова

Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева, Астрахань,
Россия

ismukhambetova8282@mail.ru

Аннотация. В условиях стремительного развития научно-технического прогресса и глобализации образовательного пространства подготовка высококвалифицированных инженерных кадров становится одной из первостепенных задач высшей школы. Современные реалии требуют от выпускников инженерных специальностей не только глубоких теоретических знаний, но и сформированных практических навыков, способности к адаптации в динамично меняющейся профессиональной среде, креативности и умения решать профессиональные задачи. Профессиональные задачи могут иметь различный характер: от выполнения конкретных расчетов и проектирования элементов конструкций до анализа сложных систем, поиска оптимальных решений в условиях ограниченных ресурсов и разработки инновационных технологий. Важно, чтобы содержание этих задач соответствовало актуальным требованиям отрасли, а их решение требовало применения современных программных средств, методик и стандартов. В статье представлены задачи, которые используются в учебном процессе обучения студентов инженерных направлений подготовки. Описаны примеры решения задач с подробными методами решения, приведены задачи для самостоятельного решения. Эффективное внедрение профессиональных задач в образовательный процесс предполагает комплексный подход. Этот процесс включает в себя разработку

соответствующих методических материалов, создание материально-технической базы для их выполнения, а также разработку системы оценки, которая бы адекватно отражала уровень освоения профессиональных компетенций. Такой подход позволит значительно повысить качество инженерного образования и подготовить востребованных специалистов, готовых к решению самых амбициозных вызовов современного мира.

Ключевые слова: профессиональные задачи, инженерные направления подготовки студентов, методы решения задач

Для цитирования: Исмухамбетова А. С. Профессиональные задачи при обучении студентов инженерных направлений подготовки // Научно-методический журнал «ПРЕДУНИВЕРСАРИЙ». 2026. Вып. 2 (2). С. 31–48.

Original article

UDC 372.853

PROFESSIONAL TASKS IN ENGINEERING STUDENTS TEACHING

Albina S. Ismukhambetova

Astrakhan State University named after V. N. Tatishchev, Astrakhan, Russia

ismukhambetova8282@mail.ru

Abstract. In the context of the rapid development of scientific and technological progress and the globalization of the educational space, the training of highly qualified engineering personnel is becoming one of the primary tasks of higher education. Modern realities require graduates of engineering specialties not only to have deep theoretical knowledge, but also to have developed practical skills, the ability to adapt to a dynamically changing professional environment, creativity and the ability to solve professional problems. Professional tasks can be of various types: from performing specific calculations and designing structural elements to analyzing complex systems, finding optimal solutions in conditions of limited resources and

developing innovative technologies. It is important that the content of these tasks meets the current requirements of the industry, and their solution requires the use of modern software tools, techniques and standards. The article presents the tasks that are used in the educational process of teaching engineering students. Examples of solving problems with detailed solution methods are described, and tasks for self-solution are given. Effective implementation of professional tasks in the educational process involves an integrated approach. This process includes the development of appropriate methodological materials, the creation of a material and technical base for their implementation, as well as the development of an assessment system that would adequately reflect the level of mastery of professional competencies. This approach will significantly improve the quality of engineering education and prepare highly sought-after specialists who are ready to meet the most ambitious challenges of the modern world.

Keywords: professional problems, engineering programs of study, problem-solving methods

For citation: Ismukhambetova A. S. Professional tasks in engineering students teaching // Scientific and Methodological Journal «PRE-UNIVERSITY». 2026. 2 (2): 31–48. (In Russ.).

Введение

Современное инженерное образование сталкивается с рядом вызовов, обусловленных стремительным развитием технологий и меняющимися потребностями рынка труда. Подготовка высококвалифицированных специалистов требует не только глубоких теоретических знаний, но и сформированных практических навыков, а также способности к адаптации и непрерывному обучению. В этом контексте перед преподавателями встает комплекс профессиональных задач, направленных на формирование у студентов инженерных направлений подготовки целостной картины мира, развитие их инженерного мышления и подготовку к успешной профессиональной деятельности.

Одной из ключевых задач является актуализация учебных программ. Необходимо постоянно отслеживать последние тенденции в различных отраслях промышленности, внедрять в учебный процесс новейшие технологии, программное обеспечение и методики. Это включает в себя разработку новых курсов, обновление существующих, а также интеграцию междисциплинарных знаний, позволяющих студентам видеть взаимосвязи между различными областями инженерии [16, с. 5].

Еще одной важной задачей является развитие практикоориентированного подхода. Теоретические знания должны подкрепляться реальным опытом. Вовлечение студентов в решение реальных профессиональных задач с ранних этапов обучения способствует формированию у них не только технических навыков, но и умения работать в команде, планировать и управлять своим временем, критически мыслить и находить нестандартные решения.

Исследовательские результаты и их интерпретация

В профессиональной деятельности инженера встречаются профессиональные задачи на нахождение конкретных значений физических величин. Методы решения таких задач являются традиционными и применяются в специальных практикумах по решению физических задач.

В рамках учебной дисциплины «Теоретическая механика» при изучении раздела «Статика» можно предложить студентам, обучающимся по направлениям подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Оборудование и технология сварочного производства»), следующие задачи.

Задача 1. Шарнирно-стержневые конструкции используются в различных областях, например, в строительстве для перекрытия больших пролётов, где применение обычных балок экономически невыгодно. Необходимо рассмотреть равновесие конструкции в целом и рассчитать силы, которые действуют на шарниры, соединяющие стержни. Даны прямые стержни, соединённые шарнирами и лежащие в одной плоскости (рис. 1). На верхний шарнир A действует сила $P = 100$ кН, а шарниры E , D , C находятся в основании конструкции. Соответствующие углы: $\angle DFA = 135^\circ$, $\angle ABD = 60^\circ$,

$\angle DCB = 60^\circ$, $\angle BDC = 30^\circ$, $\angle DFE = 30^\circ$. Требуется найти, какие нагрузки испытывают стержни.

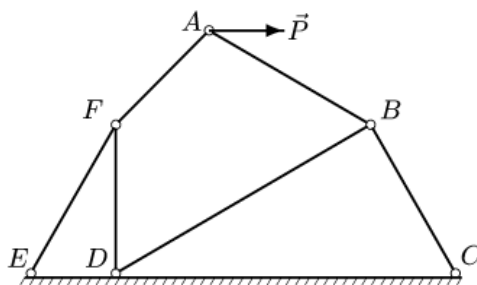


Рис. 1. Инженерная система стержней и шарниров.

Представим методику решения задач на приведение системы сил к наиболее простой системе:

1. Выбираем тот узел, который нагружен силой по условию задачи. Вырезаем узел. Вместо стержней указываем силы, которые направлены от шарнира.

2. Далее записываем уравнение равновесия сил в векторном виде. Выбираем систему отсчета, находим проекции сил на соответствующие оси и записываем уравнение с учетом этих проекций.

3. Решаем систему уравнений и находим численные значения сил.

4. Повторяем второе и третье действия до тех пор, пока не найдем все силы.

5. Проверка. Рассмотрим равновесие конструкции в целом, для этого необходимо составить два уравнения проекций всех найденных сил системы на соответствующие оси x и y . Если при подстановке численных значений найденных сил в уравнения условие равновесия выполняется, то задача решена верно [8, с. 88].

Решение.

Данная конструкция представляет собой структуру, образованную шестью стержнями, соединенными тремя шарнирными узлами, как проиллюстрировано на рис. 1. Фундаментальным принципом, лежащим в основе анализа, является условие равновесия каждого из узлов фермы. Следовательно, для каждого узла, обозначенного как A , B и F , необходимо

составить два уравнения равновесия, спроецировав действующие силы на предварительно выбранные оси. Решение системы из шести уравнений позволяет найти значения шести неизвестных сил в стержнях.

1. Анализ начинается с рассмотрения узла А (рис. 2), так как он соединен только с двумя стержнями: АВ и АF, эти стержни заменяем силами, направленными от узла к стержню.

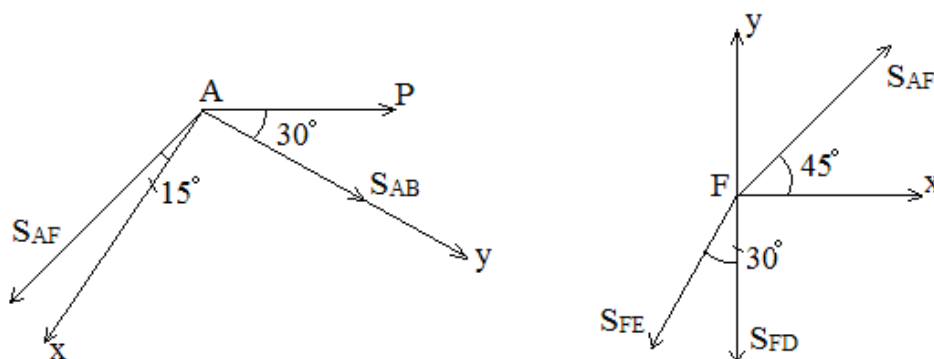


Рис. 2. Узел А и F.

2. Следующим этапом является составление уравнений равновесия. Ось у направим по стержню АВ. В результате получаем следующие уравнения:

$$\sum X_i = S_{AF} \cos 15^\circ - P \sin 30^\circ = 0,$$

$$\sum Y_i = -S_{AF} \sin 15^\circ + S_{AB} + P \cos 30^\circ = 0,$$

где X_i и Y_i - проекции сил на оси x и y .

3. При решении уравнений получим: $S_{AF} = 71,76$ кН и $S_{AB} = -73,21$ кН.

4. Далее переходим к анализу узла F (рис. 2), к которому сходятся три стержня. Усилие в одном из стержней, S_{AF} , уже известно и составляет 51,76 кН. Усилия в оставшихся двух стержнях определяются из уравнений проекций:

$$\sum X_i = -S_{FE} \sin 30^\circ + S_{AF} \cos 45^\circ = 0,$$

$$\sum Y_i = -S_{FE} \cos 30^\circ - S_{FD} + S_{AF} \sin 45^\circ = 0.$$

Для узла В (рис. 3) уравнения равновесия в проекциях на оси, направленные вдоль стержней ВС и ВD, имеют вид:

$$\sum X_i = S_{DB} + S_{AB} \sin 30^\circ = 0,$$

$$\sum Y_i = S_{BC} - S_{AB} \cos 30^\circ = 0.$$

Получим: $S_{DB} = 36,6$ кН и $S_{BC} = -63,4$ кН.

5. Проведем проверку равновесия всей конструкции в целом (рис. 3). Для этого отсечем конструкцию от опор горизонтальным сечением, где напряжения в стержнях моделируются силами, действующими по внешним нормальям к сечениям. Составим два уравнения проекций всех действующих сил на оси x и y :

$$\sum X_i = -S_{FE} \cos 60^\circ - S_{DB} \cos 30^\circ + S_{BC} \cos 60^\circ + P = 0,$$

$$\sum Y_i = -S_{FE} \sin 60^\circ - S_{FD} - S_{DB} \sin 30^\circ - S_{BC} \sin 60^\circ = 0.$$

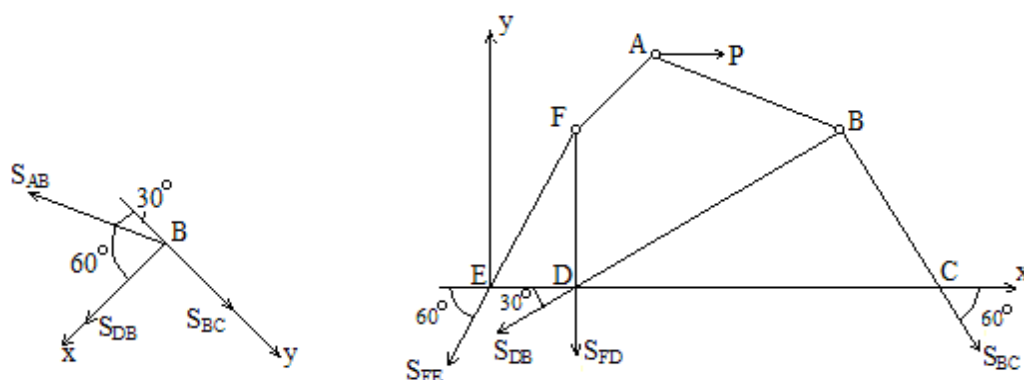


Рис. 3. Равновесие конструкции в целом.

Таким образом, при подстановке численных значений в уравнения равновесия проекций сил на соответствующие оси получились нули, можно сделать вывод о том, что шарнирно-стержневая конструкция находится в равновесии, нагрузка распределена равномерно.

Следующие профессиональные задачи можно предложить при изучении учебной дисциплины «Гидравлика» студентам, обучающимся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (профиль «Технический сервис машин и оборудования»).

Одной из ключевых задач агроинженера является разработка и внедрение новых технологий. Это может включать в себя автоматизацию процессов, использование современных систем орошения, применение точного земледелия. Агроинженеру необходимо быть в курсе последних научных достижений и инноваций, чтобы предлагать наиболее эффективные решения.

Кроме того, агроинженеры занимаются проектированием и обслуживанием сельскохозяйственной техники и оборудования. От тракторов и комбайнов до специализированных систем для животноводства – понимание принципов работы, технического обслуживания и ремонта машин является неотъемлемой частью их работы. Они также могут участвовать в разработке нового оборудования, отвечающего специфическим потребностям современного сельского хозяйства. Приведем пример задачи, в которой будущему специалисту предлагается рассчитать высоту всасывания центробежного насоса для полива сельскохозяйственных угодий.

Задача 2. Для эффективного орошения сельскохозяйственных земель требуется центробежный насос, способный создавать на выходе расход жидкости $Q = 0,1 \text{ м}^3/\text{с}$ и избыточное давление $p_2 = 4,7 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^2$. Всасывающая труба, диаметром $d = 0,3 \text{ м}$ и длиной $L = 24 \text{ м}$, оборудована входным фильтром с коэффициентом местного сопротивления $\xi_{\text{фильтра}} = 5$. Забор воды осуществляется из открытого водоема. Принимая во внимание коэффициент гидравлических потерь на трение $\lambda = 0,02$ и коэффициент местных потерь в повороте трубопровода $\xi_{\text{поворот}} = 0,2$, необходимо определить высоту всасывания $H_{\text{вс}}$ [12, с. 70].

Для анализа гидравлических задач, в частности, для вывода уравнения Бернулли, применим универсальный метод.

1. Первоначально, на соответствующей расчетной схеме (см. рис. 4), следует обозначить два контрольных сечения, условно пронумерованных 1-1 и 2-2. В этих сечениях необходимо детально проанализировать параметры давления и скорости потока. Типичными местами для выбора таких сечений являются: уровень свободной поверхности жидкости в емкостях, точки интеграции приборов для мониторинга давления, а также выходные участки систем, например, насосов. Важно обеспечить последовательную нумерацию сечений в направлении движения жидкости.

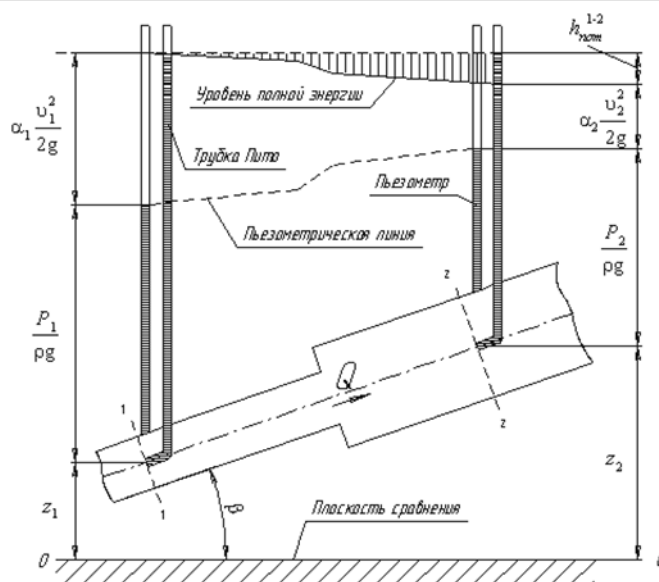


Рис. 4. Схема к выводу уравнения Бернулли для реальной жидкости.

2. Далее необходимо установить горизонтальную плоскость отсчета $0-0$. Наиболее целесообразным является размещение этой плоскости на уровне центра тяжести нижнего из анализируемых сечений.

3. Затем записывается уравнение Бернулли. Применительно к выбранным сечениям, производится определение значений параметров высоты (z), давления (p) и скорости (v). Важным условием является единообразие системы измерения давления в обоих сечениях – либо абсолютные, либо избыточные значения.

4. После этого, подставляем полученные значения z , p , v в исходное уравнение и производим его решение относительно искомого напора H (или давления p).

5. Если в итоговом уравнении присутствует более одного неизвестного, возникает необходимость введения дополнительных уравнений. Для этой цели эффективно использовать уравнение сохранения расхода жидкости $Q = v\omega = \text{const}$, а также формулу, учитывающую потери напора. Коэффициенты Кориолиса (α_1 и α_2) могут быть исключены из рассмотрения путем определения режима течения жидкости. В подавляющем большинстве наблюдается турбулентный режим, для которого допустимо принять $\alpha_{1,2} \approx 1$.

Продemonстрируем применение данного метода на примере решения конкретной задачи, используя обобщенный метод на основе уравнения

Бернулли.

1. Сначала изображаем графическую модель рассматриваемой ситуации (рис. 5).

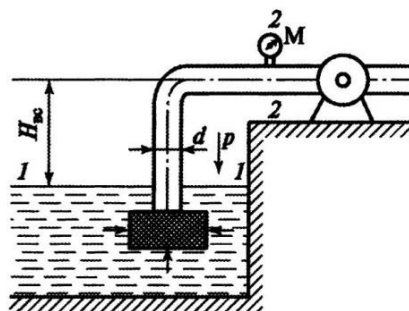


Рис.5. Графическая модель ситуации задачи.

2. В рамках этой модели определяем сечение 1-1 на начальном участке входа потока жидкости в трубопровод и сечение 2-2, соответствующее входу потока в насос (рис. 5).

3. Плоскость сравнения 0-0 располагаем на уровне свободной поверхности жидкости.

4. Применяем уравнение Бернулли, сопоставляя сечения 1-1 и 2-2:

$$z_1 + p_1/\rho g + (\alpha_1 v_1^2)/2g = z_2 + p_2/\rho g + (\alpha_2 v_2^2)/2g + h_{1-2}.$$

5. При условии турбулентного режима ($\alpha = 1$) и плотности воды ($\rho_в = 10^3$ кг/м³), получаем:

$$H_{вс} = p_{атм}/\rho g - p_2/\rho g - (\alpha + \lambda/d + \xi + \xi_{поворот}) v^2/2g.$$

Так как скорость потока жидкости неизвестна, введем дополнительные уравнения: $v = \frac{Q}{\omega} = \frac{4Q}{\pi d^2}$, где Q - расход жидкости, а ω - площадь сечения трубы.

$$H_{вс} = \frac{(p_{атм} - p_2)}{\rho g} - \frac{\alpha + \lambda/d + \xi + \xi_{поворот}}{\frac{\pi^2}{16} d^4 2g} Q^2.$$

Подставим численные значения и рассчитаем высоту всасывания

$$H_{вс} = \frac{10^5 - 4,7 \cdot 10^4}{10^4} - \frac{1 + 0,02 \cdot 24 / 0,3 + 5 + 0,2}{\frac{3,14^2}{16} (0,3^4) \cdot 2 \cdot 9,81} 0,1^2 = 4,615 \text{ м.}$$

Ответ: $H_{вс} = 4,615$ м.

Далее предлагаются задачи для самостоятельного решения.

1. Для определения требуемого уровня размещения центробежного насоса ($H_{нас}$), предназначенного для откачки воды из крупногабаритного зумпфа, необходимо проанализировать ряд параметров. В частности, учитываются такие характеристики, как диаметр всасывающего патрубка, составляющий 90 мм, и общая протяженность трубопровода, равная 20 метрам. Кроме того, существенное значение имеет вакууметрическое давление, фиксируемое на входном устройстве насоса, которое составляет 0,5 атмосферы. Следует принять во внимание, что используемая водопроводная труба характеризуется некоторой степенью загрязненности. Она оборудована водозаборной решеткой, которая, в свою очередь, оснащена обратным клапаном. В конструкции также присутствует одно колено с углом изгиба в 90° . Важнейшим требованием к насосному агрегату является способность поддерживать стабильную производительность, выраженную в объемной подаче воды $Q = 9$ л/с, что наглядно иллюстрируется на схеме (рис. 6).

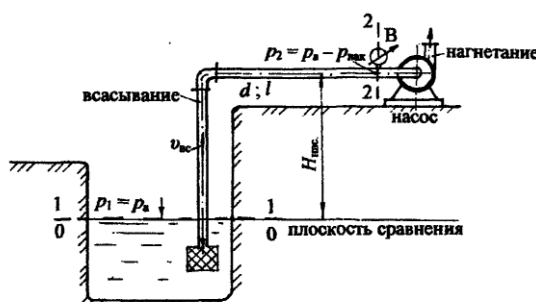


Рис. 6. Центробежный насос.

2. Утилизация технических газов (факельных газов, газов выветривания и других низконапорных газов) на газоперерабатывающих и нефтеперерабатывающих заводах, а также на объектах обустройства происходит с помощью эжекторов. Работа эжектора основана на принципе Бернулли. При увеличении скорости движения потока вокруг него образуется область с низким давлением – это эффект разрежения. В результате, одна среда тянет за собой другую, используя разницу давлений. В рамках данной задачи предстоит определить параметры давления в наиболее узкой части эжектора, а также рассчитать максимальный расход при условии полного отсутствия

потока в трубке А, что проиллюстрировано на рис. 7. Горизонтальный сегмент эжектора размещен на уровне 2 метров относительно свободной поверхности жидкости, находящейся в резервуаре. Диаметральные размеры эжектора характеризуются диаметром его горловины, который составляет 20 мм, и диаметром выходного отверстия, равным 60 мм.

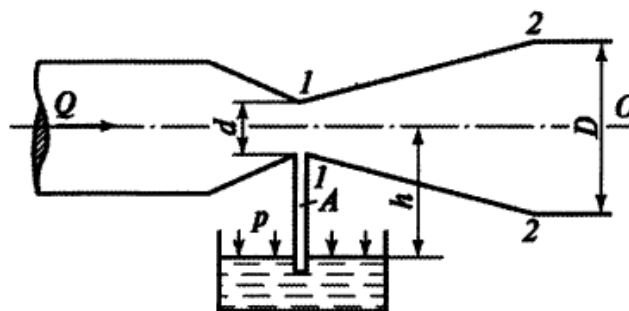


Рис. 7. Эжектор.

Заключение

Таким образом, одним из ключевых аспектов успешного обучения студентов инженерных направлений является интеграция в учебный процесс профессиональных задач. Такие задачи, максимально приближенные к реальным условиям будущей трудовой деятельности, позволяют студентам не только закрепить теоретический материал, но и развить комплекс компетенций, необходимых для успешного старта карьеры. Они стимулируют самостоятельность, ответственность, способность студента привлекать для решения профессиональных задач знания, умения, навыки, формируемые в рамках конкретной учебной дисциплины.

Список литературы

1. Гайдуков Д. Д. Изучение зависимости величины коэффициента фильтрации от свойств грунта / Д. Д. Гайдуков, А. С. Исмухамбетова // Конвергенция современных образовательных политик для решения актуальных проблем общества : Сборник трудов III Международной научно-практической конференции, Астрахань, 22–23 апреля 2024 года. Астрахань: Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева. 2024. С. 27–29.

2. Гидравлика. Сборник задач: учебно-методическое пособие / Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т; сост.: А. С. Каверзина, В. А. Зеер. Красноярск: СФУ. 2022. 144 с.

3. Исмухамбетова А. С. Методика обучения студентов решению задач по курсу «Теоретическая механика» / А. С. Исмухамбетова, Д. Р. Галкина // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы IV международной научно-методической конференции, Москва, 12–14 марта 2018 года. Москва: Московский педагогический государственный университет. 2019. С. 447–453.

4. Исмухамбетова А. С. Обучение студентов инженерных направлений подготовки методу решения практико-ориентированных задач / А. С. Исмухамбетова, О. Ю. Дергунова, М. А. Фисенко // Актуальные решения проблем водного транспорта: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Астрахань, 28 апреля 2022 года. Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич). 2022. С. 451–456.

5. Исмухамбетова А. С. Обучение студентов энергетическому методу решения задач при изучении курса «Теоретическая механика» / А. С. Исмухамбетова, Г. П. Стефанова // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы VII и VIII Международных научно-методических конференций, Москва, 01 марта 2021 года. Москва: Московский педагогический государственный университет. 2023. С. 253–257.

6. Исмухамбетова А. С. Применение виртуального лабораторного комплекса по гидравлике для формирования исследовательских умений у будущих инженеров / А. С. Исмухамбетова, И. А. Крутова // Проблемы учебного физического эксперимента: Материалы XXIX Всероссийской научно-практической конференции, Глазов, 26–27 января 2024 года. Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования». 2024. С. 100–102.

7. Кирсанов М. Н. Решебник. Теоретическая механика / Под ред. А. И. Кириллова. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2002. 384 с.

8. Крутова И. А. Методы решения основных задач теоретической механики: Учебно-методическое пособие / И. А. Крутова, А. С. Исмухамбетова; Министерство образования и науки РФ; Астраханский государственный университет. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет». 2015. 147 с.

9. Крутова И. А. Формирование у студентов методов решения основных задач теоретической механики в электронно-образовательной системе MOODLE / И. А. Крутова, А. С. Исмухамбетова, О. Ю. Дергунова // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. С. 18.

10. Метревели В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учебное пособие для вузов / В. Н. Метревели. М.: Высш. шк., 2008. 192 с.

11. Петрова А. И. Обучение студентов по курсу «Теоретическая механика» с применением электронно-образовательной системы Moodle / А. И. Петрова, А. С. Исмухамбетова // Образование в цифровую эпоху: проблемы и перспективы: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Астрахань, 25–26 апреля 2019 года. Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019. С. 127–130.

12. Стефанова Г. П. Прикладные физические задачи в профессиональной подготовке студентов университета: монография / Г. П. Стефанова, О. Ю. Дергунова, А. С. Исмухамбетова. Астрахань: Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева. 2025. 121 с.

13. Чуйко В. Е. Разработка электронного учебно-методического комплекса для бакалавров инженерных направлений подготовки по дисциплине «Гидравлика» / В. Е. Чуйко, А. С. Исмухамбетова // Конвергенция современных образовательных политик для решения проблем Каспийского региона. Приоритет – 2030 : Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Астрахань, 21–22 апреля 2022 года. Астрахань: Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет». 2022. С. 212–215.

14. Computer modelling of physical objects and phenomena as a tool for solving professional tasks / I. A. Krutova, A. S. Ismuhambetova, G. P. Stefanova, O. V. Krutova // Proceedings of the IV International Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education: ASEDU-IV 2024. Navoi, Uzbekistan, 29–31 мая 2024 года. Vol. 3268. Issue 1. Melville. 2025. P. 070032.

15. Dynamics of temperature distribution during friction stir welding of butt joints of copper and aluminum / R. A. Rzaev, A. U. Dzhal mukhambetov, A. S. Ismukhambetova, I. M. Derzhavin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Sevastopol, 07–11 сентября 2020 года. Sevastopol. 2020. P. 032066.

16. Training university students for the development of innovative products and technologies / I. A. Krutova, G. P. Stefanova, O. Yu. Dergunova, A. S. Ismukhambetova // Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021): Conference Proceedings, Krasnoyarsk, 28 октября 2021 года. Vol. 2647 A. Krasnoyarsk: AIP PUBLISHING. 2022. P. 20021.

References

1. Gajdukov D. D. Izuchenie zavisimosti velichiny koeffitsienta fil'tratsii ot svoystv grunta / D. D. Gajdukov, A. S. Ismukhambetova // Konvergentsiya sovremennykh obrazovatel'nykh politik dlya resheniya aktual'nykh problem obshchestva : Sbornik trudov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Astrakhan', 22–23 aprelya 2024 goda. Astrakhan': Astrakhanskij gosudarstvennyj universitet im. V. N. Tatishcheva. 2024. S. 27–29.

2. Gidravlika. Sbornik zadach: uchebno-metodicheskoe posobie / Sib. feder. un-t, Politekh. in-t; sost.: A. S. Kaverzina, V. A. Zeer. Krasnoyarsk: SFU. 2022. 144 s.

3. Ismukhambetova A. S. Metodika obucheniya studentov resheniyu zadach po kursu «Teoreticheskaya mekhanika» / A. S. Ismukhambetova, D. R.

Galkina // Fiziko-matematicheskoe i tekhnologicheskoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitiya: materialy IV mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferentsii, Moskva, 12–14 marta 2018 goda. Moskva: Moskovskij pedagogicheskij gosudarstvennyj universitet. 2019. S. 447–453.

4. Ismukhambetova A. S. Obuchenie studentov inzhenernykh napravlenij podgotovki metodu resheniya praktiko-orientirovannykh zadach / A. S. Ismukhambetova, O. Yu. Dergunova, M. A. Fisenko // Aktual'nye resheniya problem vodnogo transporta: Sbornik materialov I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Astrakhan', 28 aprelya 2022 goda. Astrakhan': Individual'nyj predprinimatel' Sorokin Roman Vasil'evich (Izdatel': Sorokin Roman Vasil'evich). 2022. S. 451–456.

5. Ismukhambetova A. S. Obuchenie studentov energeticheskomu metodu resheniya zadach pri izuchenii kursa «Teoreticheskaya mekhanika» / A. S. Ismukhambetova, G. P. Stefanova // Fiziko-matematicheskoe i tekhnologicheskoe obrazovanie: problemy i perspektivy razvitiya: materialy VII i VIII Mezhdunarodnykh nauchno-metodicheskikh konferentsij, Moskva, 01 marta 2021 goda. Moskva: Moskovskij pedagogicheskij gosudarstvennyj universitet. 2023. S. 253–257.

6. Ismukhambetova A. S. Primenenie virtual'nogo laboratornogo kompleksa po gidravlike dlya formirovaniya issledovatel'skikh umenij u budushchikh inzhenerov / A. S. Ismukhambetova, I. A. Krutova // Problemy uchebnogo fizicheskogo eksperimenta: Materialy XXIX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Glazov, 26–27 yanvarya 2024 goda. Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Institut strategii razvitiya obrazovaniya». 2024. S. 100–102.

7. Kirsanov M. N. Reshebnik. Teoreticheskaya mekhanika / Pod red. A. I. Kirillova. M.: FIZMATLIT. 2002. 384 s.

8. Krutova I. A. Metody resheniya osnovnykh zadach teoreticheskoy mekhaniki: Uchebno-metodicheskoe posobie / I. A. Krutova, A. S. Ismukhambetova;

Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF; Astrakhanskij gosudarstvennyj universitet. Astrakhan': Izdatel'skij dom «Astrakhanskij universitet». 2015. 147 s.

9. Krutova I. A. Formirovanie u studentov metodov resheniya osnovnykh zadach teoreticheskoy mekhaniki v elektronno-obrazovatel'noj sisteme MOODLE / I. A. Krutova, A. S. Ismukhambetova, O. Yu. Dergunova // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2020. № 1. S. 18.

10. Metreveli V. N. Sbornik zadach po kursu gidravliki s resheniyami: Uchebnoe posobie dlya vuzov / V. N. Metreveli. M.: Vyssh. shk., 2008. 192 s.

11. Petrova A. I. Obuchenie studentov po kursu «Teoreticheskaya mekhanika»s primeneniem elektronno-obrazovatel'noj sistemy Moodle / A. I. Petrova, A. S. Ismukhambetova // *Obrazovanie v tsifrovuyu epokhu: problemy i perspektivy: sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Astrakhan', 25–26 aprelya 2019 goda*. Astrakhan': Astrakhanskij gosudarstvennyj universitet, Izdatel'skij dom «Astrakhanskij universitet», 2019. S. 127–130.

12. Stefanova G. P. Prikladnye fizicheskie zadachi v professional'noj podgotovke studentov universiteta: monografiya / G. P. Stefanova, O. Yu. Dergunova, A. S. Ismukhambetova. Astrakhan': Astrakhanskij gosudarstvennyj universitet im. V. N. Tatishcheva. 2025. 121 s.

13. Chujko V. E. Razrabotka elektronного учебно-методического комплекса для бакалавров инженерных направлений подготовки по дисциплине «Гидравлика» / V. E. Chujko, A. S. Ismukhambetova // *Konvergenstsiya sovremennykh obrazovatel'nykh politik dlya resheniya problem Kaspijskogo regiona. Prioritet – 2030 : Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Astrakhan', 21–22 aprelya 2022 goda*. Astrakhan': Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Astrakhanskij gosudarstvennyj universitet». 2022. S. 212–215.

14. Computer modelling of physical objects and phenomena as a tool for solving professional tasks / I. A. Krutova, A. S. Ismuhambetova, G. P. Stefanova, O. V. Krutova // *Proceedings of the IV International Conference on Advances in*

Science, Engineering and Digital Education: ASEDU-IV 2024. Navoi, Uzbekistan, 29–31 may 2024 goda. Vol. 3268. Issue 1. Melville. 2025. P. 070032.

15. Dynamics of temperature distribution during friction stir welding of butt joints of copper and aluminum / R. A. Rzaev, A. U. Dzhal mukhambetov, A. S. Ismukhambetova, I. M. Derzhavin // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Sevastopol, 07–11 sentyabrya 2020 goda. Sevastopol. 2020. P. 032066.

16. Training university students for the development of innovative products and technologies / I. A. Krutova, G. P. Stefanova, O. Yu. Dergunova, A. S. Ismukhambetova // Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021): Conference Proceedings, Krasnoyarsk, 28 oktyabrya 2021 goda. Vol. 2647 A. Krasnoyarsk: AIP PUBLISHING. 2022. P. 20021.

Информация об авторе:

А. С. Исмухамбетова – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева

Information about the author:

A. S. Ismukhambetova – candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Astrakhan State University named after V. N. Tatishchev

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.03.2026; одобрена после рецензирования 05.04.2026; принята к публикации 15.06.2026.

The article was published 12.03.2026; approved after reviewing 05.04.2026; accepted for publication 15.06.2026.