

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

О.В. Иванчук, Е.О. Логинова

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы математической подготовки студентов вузов водного транспорта. Развитие цифровых технологий заставляет пересмотреть модель подготовки кадров транспортной отрасли. Поэтому мы посчитали важным выяснить: 1) уровень цифровой грамотности студентов; 2) уровень сформированности математических знаний; 3) умение решать традиционные математические задачи и задачи, моделирующие профессиональную деятельность; 4) формируются ли цифровые компетенции стихийно. Для реализации поставленной цели был разработан диагностический инструментарий, позволяющих оценить уровень цифровой грамотности и уровень сформированности математических знаний обучающихся. В результате анкетирования было выявлено: уровень цифровой грамотности студентов находится на достаточно высоком уровне, но студенты испытывают некоторые трудности при использовании цифровых сервисов и программ; многие студенты не могут обосновать и воспроизвести алгоритм решения задач; учащиеся испытывают трудности при решении задач, моделирующих профессиональную деятельность. Таким образом, полученные результаты исследования указывают на необходимость разработки методики и оригинальных дидактических средств обучения математике студентов вузов водного транспорта, направленных на формирование умений решать профессиональные задачи с помощью математических знаний и цифровых технологий.

Ключевые слова: обучение математике, цифровая грамотность, профессиональная направленность, решение профессиональных задач с помощью цифровых сервисов и приложений, водный транспорт.

Для цитирования: Иванчук О.В., Логинова Е.О. Проблемы обучения математике студентов вузов водного транспорта и пути их решения // Преподаватель XXI век. 2025. № 1. Часть 1. С. 145–153. DOI: 10.31862/2073-9613-2025-1-145-153



PROBLEMS OF TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS
OF UNIVERSITIES OF WATER TRANSPORT AND WAYS TO SOLVE THEM

O.V. Ivanchuk, E.O. Loginova

Abstract. *The article discusses the problems of mathematical training of students of universities of water transport. The development of digital technologies forces us to reconsider the model of personnel training in the transport industry. That's why we considered it important to find out: 1) the level of digital literacy of students; 2) the level of formation of mathematical knowledge; 3) the ability to solve traditional mathematical problems and tasks modeling professional activity; 4) whether digital competencies are formed spontaneously. To achieve this goal, diagnostic tools have been developed to assess the level of digital literacy and the level of mathematical knowledge of students. As a result of the survey, it was revealed that the level of digital literacy of students is at a fairly high level, but students experience some difficulties when using digital services and programs; many students cannot justify and reproduce the algorithm for solving problems; students have difficulty solving problems modeling professional activities. Thus, the obtained research results indicate the need to develop methods and original didactic means of teaching mathematics to students of universities of water transport, aimed at developing the skills to solve professional problems using mathematical knowledge and digital technologies.*

Keywords: *mathematics teaching, digital literacy, professional orientation, solving professional tasks using digital services and applications, water transport.*

Cite as: Ivanchuk O.V., Loginova E.O. Problems of Teaching Mathematics to Students of Universities of Water Transport and Ways to Solve Them. *Prepodavatel XXI vek*. Russian Journal of Education, 2025, No. 1, part 1, pp. 145–153. DOI: 10.31862/2073-9613-2025-1-145-153

Введение

Неоспорим тот факт, что водный транспорт нуждается в высококвалифицированных специалистах, обладающих профессиональными и цифровыми компетенциями, способных обеспечивать эффективное управление и развитие транспортных систем, их безопасность, надежность, конкурентоспособность и экономическую эффективность. В условиях социально-экономических санкций, ориентированности на внутренний рынок, как никогда становится важным пересмотр системы подготовки будущих специалистов водного транспорта в вузах. Очевидно, что изменения должны касаться не только содержания и методики обучения профессиональным дисциплинам, но и общепрофессиональным предметам, составляющим фундамент профессиональной подготовки в целом. Так, математика является одной из таких дисциплин, согласно ФГОС ВО для специальностей: 26.05.05 «Судовождение», 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», для направлений: 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры». Математические знания — инструмент для освоения профессиональных дисциплин и решения задач будущей профессиональной деятельности.

В настоящее время накоплен значительный опыт в реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике. Так, в исследованиях Е.А. Василевской [1], Е.М. Григорьевой [2], Н.Н. Грушевой [3], И.Г. Михайловой [4], С.И. Федоровой [5], Е.В. Сергеевой [6], Л.Н. Трофимовой [7], О.В. Бочкаревой [8], В.Д. Львовой [9] и др. рассматриваются вопросы профессиональной направленности математической подготовки военных инженеров, будущих инженеров-строителей, специалистов химико-технологической отрасли и морских инженеров. Однако, как показывает анализ научно-исследовательской литературы, проблема реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике будущих специалистов водного транспорта раскрыта, на наш взгляд, не достаточно: отсутствуют методические подходы к разработке эффективной методики обучения математике, направленной на подготовку будущих специалистов к решению профессиональных задач с помощью знаний в области математики, не выявлены принципы разработки специальных дидактических средств.

Кроме того, процессы цифровизации всех сфер деятельности человека, в т.ч. и профессиональной деятельности специалистов водного транспорта, заставляют, по мнению многих специалистов области образования, экономики, логистики, пересмотреть модель подготовки кадров. Способность и готовность применять цифровые инструменты для решения профессиональных задач должны стать одним из основных компонентов такой модели. В связи с чем формирование цифровых компетенций должно реализовываться уже при изучении общепрофессиональных дисциплин. Анализ работ исследователей и практикующих преподавателей показал, что в настоящее время отсутствуют работы, раскрывающие методику формирования цифровых компетенций студентов вузов водного транспорта при обучении математике.

Таким образом, могут быть сформулированы следующие противоречия:

- между необходимостью формирования у студентов вузов водного транспорта методов решения профессиональных задач с применением математических знаний и недостаточной разработанностью вопросов реализации принципа профессиональной направленности при обучении курсантов данных вузов;
- между необходимостью подготовки студентов вузов водного транспорта к решению профессиональных задач в условиях цифровизации и отсутствием методики обучения математике курсантов, направленной на формирование цифровых компетенций.

И всё же мы посчитали важным выяснить: 1) уровень цифровой грамотности; 2) уровень сформированности математических знаний; 3) умение решать традиционные математические задачи и задачи, моделирующие профессиональную деятельность специалистов водного транспорта; 4) формируются ли цифровые компетенции стихийно.

Материалы и методы

Для реализации поставленной цели был разработан диагностический инструментарий, который состоял из: 1) анкетирования, позволяющего выяснить уровень цифровой грамотности; 2) заданий, помогающих установить уровень знаний обучающихся по математике (владение теоретическим материалом, умение решать традиционные математические задачи, умение решать задачи прикладного

характера); 3) заданий, позволяющих оценить умение решать традиционные математические задачи и профессиональные задачи с помощью цифровых приложений и сервисов.

Для оценки уровня сформированности цифровой грамотности был выбран инструментарий, разработанный группой ученых Кильского института мировой экономики и многопрофильным аналитическим центром НАФИ [10]. Уровень цифровой грамотности определяется на основе оценки пяти индикаторов:

- информационная грамотность (умение находить и оценивать информацию в интернете, различать надежные источники от ненадежных, а также критически осмысливать найденные данные);
- компьютерная грамотность (умение пользоваться компьютером и различными цифровыми инструментами и приложениями, которые необходимы для выполнения повседневных задач);
- коммуникативная грамотность (умение общаться и взаимодействовать с другими людьми через цифровые каналы, социальные сети и другие платформы);
- медиаграмотность (умение критично воспринимать информацию из СМИ, медиа, соцсетей);
- отношение к технологиям (стремление пользоваться техническими инновациями, готовность осваивать новые технологии и решать с их помощью профессионально значимые задачи) [10].

Для оценки сформированности знаний и умений решать традиционные математические задачи и задачи прикладного характера, мы посчитали целесообразным использовать показатели, выявленные сторонниками теории деятельности [11]. К таким показателям относятся осознанность и обобщенность. Под осознанностью понимается не только верное выполнение заданий, но и аргументированность своих действий с верным обоснованием, под обобщенностью — «перенос» деятельности и/или действия в новые условия. Каждый показатель имеет три уровня развития: низкий, средний и высокий.

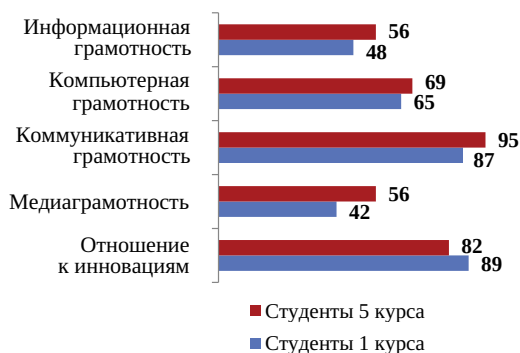


Рис. Сравнительные данные уровня цифровой грамотности студентов 1 и 5 курсов

Для оценки сформированности умения решать традиционные математические и профессиональные задачи с помощью цифровых приложений и сервисов студентам первого курса предлагалось решить традиционные задачи различных тем и раз-

делов математики с помощью широко известных приложений и онлайн-сервисов, студентам выпускных курсов — профессиональные задачи с помощью специальных программных средств. Оценка осуществлялась по вышеуказанным критериям и уровням.

В педагогическом эксперименте принимали участие курсанты 1 и 5 курсов судоводительского и судомеханического отделений Каспийского института морского и речного транспорта.

Результаты

В ходе педагогического эксперимента, в соответствии с указанными выше целями, установлено, что, во-первых, индекс цифровой грамотности студентов принимает достаточно высокие показатели (рис.).

Так, уровень информационной грамотности студентов 1 курса составляет 48 баллов, 5 курса — 56 баллов. В целом большинство студентов умеет находить интересующую информацию: 70% студентов 1 курса и 75% студентов 5 курса. Проблема оценки надежности источников информации возникает у 23% студентов 1 курса и 11% студентов 5 курса. Уровень компьютерной грамотности равен 65 баллам у первокурсников и 69 баллам у студентов 5 курса, что подтверждает наличие у 73% студентов 1 курса и 95% студентов 5 курса навыков работы на компьютере и умения использовать некоторые цифровые приложения. Причем, 46% студентов 1 курса и 77% студентов 5 курса подтвердили необходимость использования в учебном процессе компьютера и различного программного обеспечения. Индикатор коммуникативной грамотности студентов составил 87 баллов у студентов 1 курса и 95 баллов у студентов 5 курса. В ходе опроса было выявлено, что 90% студентов 1 курса и 97% студентов 5 курса охотно используют для общения цифровые каналы, социальные сети и другие платформы. Индикатор медиаграмотности составляет 42 балла у студентов 1 курса и 56 баллов у студентов 5 курса. Имеют навыки в получении информации из СМИ и медиаресурсов 68% студентов 1 курса и 79% студентов 5 курса. Причем, 41% студентов 1 курса и 53% студентов 5 курса отмечают, что информация не всегда может быть достоверной.

Отдельно хотелось отметить полученные результаты оценки отношения к инновациям в области цифровых технологий. Данный индикатор составляет 82 балла у студентов 1 курса и 89 баллов у студентов 5 курса, что свидетельствует о высокой заинтересованности студентов в повышении уровня собственной цифровой грамотности и достаточно положительном отношении к цифровизации всех сфер деятельности.

Во-вторых, нами был определен уровень сформированности математических знаний студентов (табл.). С этой целью студентам как первых, так и выпускных курсов были предложены задания, в которых необходимо было распознать ситуацию, соответствующую определенному математическому понятию, теореме, аксиоме и обосновать свои действия, опираясь на содержание знаний. После того, как студентами была выделена собственная последовательность действий по выполнению заданий, им было предложено, следуя данной последовательности, выполнить еще 2–3 подобных задач-ситуаций. Анализ полученных результатов показал: 1) большинство студентов первого курса (67,8%) верно выполнили предложенные им задания, однако 78% из них затруднились обосновать свои действия; 2) незначительно ниже процент верного выполнения

заданий студентами выпускного курса (65,2%), при этом большинство из них смогли аргументировать свое решение (82,7%); 3) более половины респондентов, верно выполнивших задания (57,9%), смогли выделить последовательность действий и «перенести» ее в новые условия.

Таким образом, обобщая полученные данные, можно говорить о высоком уровне осознанности и обобщенности теоретических знаний по математике у студентов вузов водного транспорта.

В-третьих, анализ работ студентов показал (табл.), что большинство студентов (66% первокурсников и 56% студентов выпускных курсов) умеют решать традиционные математические задачи, но испытывают трудности с выявлением последовательности действий и обоснованием хода решения задачи.

Что же касается умения решать задачи, моделирующие профессиональную деятельность, то, с одной стороны, студенты выпускных курсов показывают более высокие результаты (58%), нежели первокурсники (27%), с другой стороны, вызывает беспокойство низкий процент верно решивших данный тип задач в целом (чуть более половины всех студентов 5 курсов смогли получить верное решение). Процент студентов, которые смогли правильно составить математическую модель задачи, крайне низок у первокурсников (23%) и немного выше у студентов 5 курса (51%), что свидетельствует о несформированности данного умения. Обе категории студентов также испытывают трудности с правильной последовательностью действий и обоснованностью хода решения профессиональных задач. Это означает, что обучаемые крайне нуждаются в разработке специальной методики и дидактических средств, направленных на формирование умения решать задачи прикладного характера.

Таблица

**Результаты оценки обобщенности и осознанности
усвоения знаний и умений**

Показатели	Студенты 1 курса, %	Студенты 5 курса, %
<i>1. Традиционные математические задачи</i>		
1.1. Верно решили	66	56
1.2. Верно выделили последовательность действий	44	52
1.3. Верно обосновали ход решения задачи, опираясь на теоретические знания (понятия, теоремы, аксиомы и т.п.)	34	48
<i>2. Задачи, моделирующие профессиональную деятельность</i>		
2.1. Верно решили	27	58
2.2. Смогли верно составить математическую модель ситуации, описанной в задаче	23	51
2.3. Верно выделили последовательность действий	24	48
2.4. Верно обосновали ход решения задачи, опираясь на теоретические знания (понятия, теоремы, аксиомы и т.п.)	12	42

В-четвертых, мы определили уровень сформированности умения решать традиционные математические и профессиональные задачи с помощью цифровых приложений и сервисов. С этой целью студентам 1 курса было предложено решить некоторые традиционные математические задачи с помощью широко известных приложений. В результате 69% студентов справились с заданием, однако большинство из них (89%) не смогли обосновать алгоритм решения задач. Студентам выпускных курсов было предложено решить некоторые задачи, моделирующие профессиональную деятельность, с помощью специальных компьютерных программ. В результате 75% студентов справились с заданием и, следует отметить, больше половины из них (57%) способны выделить ключевые моменты решения задач, воспроизвести последовательность действий при решении задач. Следует также отметить, что 70% студентов (1 и 5 курсов) не удовлетворены качеством решения задач через цифровые приложения, не всегда приложение позволяет получить верное решение (верное решение задачи приходится искать, используя несколько разных приложений).

Выводы

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Уровень цифровой грамотности студентов находится на достаточно высоком уровне, тем не менее студенты иногда испытывают трудности при поиске информации и оценке ее достоверности. В процессе обучения студенты используют некоторые компьютерные программы и приложения и готовы повышать свой уровень знаний, применяя цифровые технологии.

2. Студенты имеют навыки решения традиционных математических задач, но испытывают трудности при решении задач, моделирующих профессиональную деятельность (в основном это студенты первых курсов).

3. При решении математических задач как традиционных, так и задач прикладного характера, студенты могут использовать некоторые цифровые приложения. Но часто возникают трудности с обоснованием и алгоритмом решения задачи, предложенным цифровыми сервисами.

Таким образом, полученные в ходе педагогического эксперимента данные подтвердили актуальность нашего исследования и позволили выявить его направления: необходимо разработать методику обучения математике студентов вузов водного транспорта, направленную на формирование умений решать профессиональные задачи с помощью математических знаний и цифровых технологий, разработать оригинальные дидактические средства обучения, методические руководства для преподавателей отраслевых вузов и внедрить их в образовательный процесс.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Василевская, Е.А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов: дис. ... канд. пед. наук. М., 2000. 222 с.
2. Григорьева, Е.М. Формирование профессионально важных качеств морских инженеров при обучении математике: дис. ... канд. пед. наук. Астрахань, 2009. 189 с.
3. Грушечная, Н.Н. Профессиональная направленность математической подготовки курсантов судоводительского отделения речных училищ: дис. ... канд. пед. наук. Астрахань, 2008. 199 с.

4. Михайлова, И.Г. Математическая подготовка инженера в условиях профессиональной направленности межпредметных связей: дис. ... канд. пед. наук. Тобольск, 1998. 221 с.
5. Федорова, С.И. Профессионально-прикладная направленность обучения математическому анализу студентов технических вузов связи: На примере темы «Ряды Фурье. Интеграл Фурье»: дис. ... канд. пед. наук. Орел, 1994. 145 с.
6. Сергеева, Е.В. Развитие математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям: дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2017. 179 с.
7. Трофимова, Л.Н. Осуществление прикладной направленности математической подготовки военного инженера: На примере обучения в танковом институте: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2000. 211 с.
8. Бочкарева, О.В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза: дис. ... канд. пед. наук. Пенза, 2006. 150 с.
9. Львова, В.Д. Профессиональная направленность обучения математике студентов химико-технологических специальностей технических вузов: на примере раздела «Дифференциальные уравнения»: дис. ... канд. пед. наук. Астрахань, 2009. 209 с.
10. Цифровая грамотность для экономики будущего / Т.А. Аймалетдинов, Л.Р. Баймуратова, В.И. Гриценко, О.А. Долгова, Г.Р. Имаева, К.В. Смирнов. М.: Издательство НАФИ, 2018. 86 с.
11. Талызина, Н.Ф. Деятельностная теория учения. М.: Изд-во Московского университета, 2018. 438 с.

REFERENCES

1. Vasilevskaya, E.A. *Professionalnaya napravlennost obucheniya vysshej matematike studentov tekhnicheskikh vuzov* [Professional Orientation of Teaching Higher Mathematics to Students of Technical Universities]: ScD Dissertation (Pedagogy). Moscow, 2000, 222 p. (in Russ.)
2. Grigoreva, E.M. *Formirovanie professionalno vazhnykh kachestv morskikh inzhenerov pri obuchenii matematike* [Formation of Professionally Important Qualities of Marine Engineers When Teaching Mathematics]: ScD Dissertation (Pedagogy). Astrakhan, 2009, 189 p. (in Russ.)
3. Grushevaya, N.N. *Professionalnaya napravlennost matematicheskoy podgotovki kursantov sudovoditel'skogo otdeleniya rechnykh uchilishch* [Professional Orientation of Mathematical Training of Cadets of the Navigation Department of River Schools]: ScD Dissertation (Pedagogy). Astrakhan, 2008, 199 p. (in Russ.)
4. Mihajlova, I.G. *Matematicheskaya podgotovka inzhenera v usloviyakh professionalnoj napravlenosti mezhpredmetnykh svyazey* [Mathematical Training of an Engineer in the Context of Professional Orientation of Interdisciplinary Connections]: ScD Dissertation (Pedagogy). Tobolsk, 1998, 221 p. (in Russ.)
5. Fedorova, S.I. *Professionalno-prikladnaya napravlennost obucheniya matematicheskomu analizu studentov tekhnicheskikh vuzov svyazi: Na prim. temy "Ryady Fure. Integral Fure"* [Professional and Applied Orientation of Teaching Mathematical Analysis to Students of Technical Universities of Communications: Using the Example of the Topic "Fourier Series. Fourier Integral"]: ScD Dissertation (Pedagogy). Orel, 1994, 145 p. (in Russ.)

6. Sergeeva, E.V. *Razvitie matematicheskoy kompetentnosti studentov vuzov v processe professionalnoj podgotovki po tekhnicheskim profilyam* [Development of Mathematical Competence of University Students in the Process of Professional Training in Technical Fields]: ScD Dissertation (Pedagogy). Ekaterinburg, 2017, 179 p. (in Russ.)
7. Trofimova, L.N. *Osushchestvlenie prikladnoj napravlenosti matematicheskoy podgotovki voennogo inzhenera: Na primere obucheniya v tankovom institute* [Implementation of the Applied Orientation of Mathematical Training of a Military Engineer: Using the Example of Training at a Tank Institute]: ScD Dissertation (Pedagogy). Omsk, 2000, 211 p. (in Russ.)
8. Bochkareva O.V. *Professionalnaya napravlenost obucheniya matematike studentov inzhenerno-stroitel'nyh special'nostej vuza* [Professional Orientation of Teaching Mathematics to Students of Engineering and Construction Specialties of the University]: ScD Dissertation (Pedagogy), Penza, 2006, 150 p. (in Russ.)
9. Lvova V.D. *Professionalnaya napravlenost obucheniya matematike studentov himiko-tekhnologicheskikh special'nostej tekhnicheskikh vuzov: na primere razдела "Differentsialnye uravneniya"* [Professional Orientation of Teaching Mathematics to Students of Chemical and Technological Specialties of Technical Universities: Using the Example of the Section "Differential Equations"]: ScD Dissertation (Pedagogy). Astrakhan, 2009, 209 p. (in Russ.)
10. *Cifrovaya gramotnost dlya ekonomiki budushchego* [Digital Literacy for the Economy of the Future]. Ed. by T.A. Ajmaletdinov, L.R. Bajmuratova, V.I. Gricenko, O.A. Dolgova, G.R. Imaeva, K.V. Smirnov. Moscow, Izdatelstvo Nacionalnogo agentstva finansovyh issledovaniy, 2018, 86 p. (in Russ.)
11. Talyzina, N.F. *Deyatel'nostnaya teoriya ucheniya* [Activity Theory of Learning]. Moscow, Izdatelstvo Moskovskogo universiteta, 2018, 438 p. (in Russ.)

Иванчук Ольга Викторовна, доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физики, прикладной информатики и цифровой медицины, Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России, olgaiva@astgmu.ru

153

Olga V. Ivanchuk, ScD in Education, Associate Professor, Head, Department of Physics, Applied Informatics and Digital Medicine, Astrakhan State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, olgaiva@astgmu.ru

Логинова Елена Олеговна, старший преподаватель, кафедра математических и естественнонаучных дисциплин, Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина, elena_loginova83@mail.ru

Elena O. Loginova, Senior Lecturer, Mathematical and Natural Sciences Department, Caspian Institute of Marine and River Transport named after Admiral F.M. Apraksin, elena_loginova83@mail.ru

Статья поступила в редакцию 19.11.2024. Принята к публикации 10.01.2025

The paper was submitted 19.11.2024. Accepted for publication 10.01.2025