

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

© 2023

Кочетова Н.Г.<sup>1</sup>, Стельмах Я.Г.<sup>2</sup>, Кочетова Т.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация)

<sup>2</sup>Самарский государственный технический университет (г. Самара, Российская Федерация)

*Аннотация.* В данной работе рассматриваются проблемы преподавания математики в техническом университете в условиях новых образовательных стандартов. В контексте изучения этой дисциплины анализируется учебный план направления подготовки бакалавров 12.03.01 Приборостроение, ориентируясь на действующий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Изучение указанной дисциплины направлено на формирование как общепрофессиональных и профессиональных, так и универсальных компетенций. Вместе с тем, сравнение двух поколений стандартов (действующего и предыдущего) высшего образования выбранного направления подготовки позволило установить перевод значительного количества аудиторных часов на самостоятельную работу студентов. Установленный факт вызывает необходимость внедрения в процесс обучения современных методов, форм и условий организации. Исследование проходило на базе Самарского государственного технического университета (СамГТУ). Задача исследования заключается в определении педагогических условий организации учебного процесса, позволяющих более эффективно подготовить студентов технического вуза к будущей профессиональной деятельности. Педагогические условия были разработаны, принимая во внимание ориентирование процесса обучения на цифровизацию, внедрение информационных технологий, на развитие финансовой грамотности студентов, а также активизацию их самостоятельной деятельности и познавательного интереса. В статье представлена реализация выделенных условий в образовательном процессе СамГТУ.

*Ключевые слова:* педагогические условия; самостоятельная деятельность студентов; цифровые технологии; профессионально-направленные задачи; финансовая грамотность; познавательный интерес.

## METHODOLOGICAL ASPECTS OF PROFESSIONALLY-ORIENTED MATHEMATICS EDUCATION FOR STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITY

© 2023

Kochetova N.G.<sup>1</sup>, Stelmah Y.G.<sup>2</sup>, Kochetova T.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)

<sup>2</sup>Samara State Technical University (Samara, Russian Federation)

*Abstract.* This paper examines the problems of teaching mathematics at a technical university in the context of new educational standards. In the context of studying this discipline, the curriculum of the bachelor's degree 12.03.01 Instrument Engineering is analyzed, focusing on the current Federal State Educational Standard of higher education. The study of this discipline is aimed at the formation of both general professional and professional, as well as universal competencies. At the same time, a comparison of two generations of standards (current and previous) of higher education in the chosen field of study made it possible to establish the transfer of a significant number of classroom hours to independent work of students. The established fact necessitates the introduction of modern methods, forms and conditions of the organization into the learning process. The study was conducted on the basis of Samara State Technical University. The aim of the study is to determine the pedagogical conditions for the organization of the educational process, which make it possible to more effectively prepare students of a technical university for future professional activity. The pedagogical conditions were developed taking into account the orientation of the learning process towards digitalization, the introduction of information technologies, the development of financial literacy of students, as well as the activation of their independent activities and cognitive interest. The article presents the implementation of these conditions in the educational process of Samara State Technical University.

*Keywords:* pedagogical conditions; independent activity of students; digital technologies; professionally focused tasks; financial literacy; cognitive interest.

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) бакалавр по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение [1] в рамках реализуемой в Самарском государственном техническом университете (СамГТУ) образовательной программы должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа. Анализ рассматриваемого стандарта и сравнение его с предыдущим вариантом стандарта показывает, что, во-первых, произошел перевод значительного количества аудиторных часов на самостоятельную работу,

во-вторых, стандарт ориентирован на внедрение в учебный процесс информационных технологий и, в-третьих, направлен на формирование у студентов финансовой грамотности. Особенность задач профессиональной деятельности указывает на востребованность изучения математики, которая не только вооружает математическим аппаратом, но и позволяет повысить общий уровень культуры логического мышления будущих инженеров.

Анализ учебного плана указанного направления подготовки СамГТУ показал, что дисциплина «Математика» относится к фундаментальному модулю и

служит основой для изучения последующих дисциплин, направленных на формирование общепрофессиональных (ОПК-1), которые обеспечивают выпускнику способность применять методы математического анализа и моделирования в будущей профессиональной деятельности, и профессиональных (ПК-2) компетенций, формирующих способность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию. Кроме того, в результате освоения программы бакалавриата у выпускника предусмотрено формирование универсальных компетенций, в том числе и в области финансовой грамотности (УК-9), системного и критического мышления (УК-1), способности управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития (УК-6). Развитие представленных универсальных компетенций нуждается во внедрении новых форм и методов обучения при организации аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности при изучении математики. Учитывая, что большинство первокурсников не готовы самостоятельно освоить содержание курсов математической дисциплины и увидеть возможности их применения в мире финансов и будущей профессиональной деятельности, возникает необходимость в применении таких методических подходов к изучению этих дисциплин, которые позволили бы активизировать учебную деятельность студентов, в создании условий, способствующих сознательному их усвоению.

В настоящее время многими исследователями отмечается актуальность внедрения в вузе современных методик профессионально-направленного обучения. Работа Н.М. Суетиной и А.К. Темзокова посвящена изучению особенностей применения технологии проектного обучения в образовательном процессе вуза [2], в работе В.В. Филатова, А.В. Гобыш обоснованы преимущества использования профессионально-ориентированных математических задач в сочетании с электронными образовательными ресурсами в учебном процессе [3]. В исследовании Е.М. Дорожкина и Я.С. Изюровой показана актуальность использования в настоящее время электронной информационно-образовательной среды [4]. Н.Г. Кочетова, Т.В. Триндюк в своем исследовании отмечают необходимость профессиональной направленности математической подготовки студентов [5]. Необходимость внедрения прогнозирования, при обучении математике отмечает в своем исследовании С.А. Тарасова [6]. В.А. Рыжова, А.И. Демченко считают, что применение кейс-технологии, основанной на активизации нелинейного мышления студентов в ходе их профессионально-ориентированной деятельности соответствует реализации принципа единства фундаментального и прикладного обучения [7]. Так или иначе, во всех работах отмечается необходимость при изучении дисциплины «Математика» в вузе акцентировать внимание на применение полученных знаний и умений в будущей профессиональной деятельности.

Мы считаем, что формирование готовности студентов к будущей профессиональной деятельности при изучении математики в техническом вузе будет эффективным, если при организации учебного процесса будут соблюдены следующие педагогические условия:

– побуждение к самостоятельной деятельности посредством целесообразного использования цифровых технологий;

– формирование мотивационно-ценностного отношения к математике путем включения профессионально-направленных задач и заданий, повышающих уровень финансовой грамотности;

– активизация познавательного интереса у студентов посредством внедрения новых форм и методов обучения.

Рассмотрим подробнее обоснование и реализацию выделенных условий в Самарском государственном техническом университете.

Процесс информатизации современного общества имеет ряд приоритетных направлений, одним из которых является цифровизация образования [8]. В Самарском государственном техническом университете для каждого студента создан личный кабинет, где обучающийся имеет персонализированный доступ к информационным ресурсам, таким как расписание, приказы, справки, информация об успеваемости, возможность взаимодействовать с преподавателем в чате, а также доступ к образовательным ресурсам университета. Применение в образовательном процессе цифровых технологий подразумевает изменение методики преподавания дисциплин, повышение эффективности передачи информации студентам, обеспечивает наглядность преподаваемого материала. Информационная образовательная среда университета позволяет преподавателю математики управлять процессом обучения каждого студента с учетом его индивидуальных особенностей за счет внедрения новых современных технологий и средств обучения, использования электронных учебников и онлайн-курсов. Созданные условия дают возможность обучающимся научиться самостоятельно выбирать необходимую информацию, оценивать ее и эффективно использовать [9]. Применение при преподавании математики электронных учебников, разработанных преподавателями кафедры высшей математики СамГТУ, позволяет каждому обучаемому в индивидуальном для него темпе изучать темы и разделы курса, выполнять индивидуальные задания, знакомиться и запрашивать новую учебную информацию в тот момент, когда сформирована готовность к ее восприятию [10].

Для эффективной организации процесса обучения математике, позволяющей повысить мотивацию студентов и активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, сотрудниками кафедры высшей математики разработаны два онлайн-курса для студентов очной формы обучения по следующим разделам дисциплины: «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Дифференциальные уравнения». Каждый курс разделен на модули, а модуль, в свою очередь, состоит из частей: теоретической, практической и контрольно-измерительной. Теоретическая часть модуля содержит конспект лекций, презентации, включающие в себя основной теоретический материал и видеолекции, которые разбиты по темам, в которых последовательно поясняется материал. Практическая часть содержит примеры решения задач по разделу и опирается на теоретический материал. Каждая тема завершается контрольно-измерительными материалами, которые содержат автоматические тесты.

Изучение онлайн-курса в удобное для студента время является одной из причин необходимости его внедрения в традиционную систему обучения. Примером методики применения онлайн-курса является, *во-первых*, гибкое комбинирование традиционной фор-

мы проведения занятия с элементами электронного обучения в рамках преподавания математики, *во-вторых*, как дополнение при организации самостоятельной работы по подготовке к промежуточному контролю знаний и (или) экзамену.

Цифровизация образования сделала возможным привлечение мобильных и интернет-технологий. Так, студентам первого курса при изучении математики для самоконтроля, например, при построении графиков целесообразно использовать сервисы-помощники. Только прежде всего на практическом занятии и дома обучающиеся должны научиться строить графики самостоятельно на бумаге.

Реализация второго педагогического условия направлена на формирование интереса к изучению математики. Для его выполнения в содержание дисциплины включены профессионально-направленные математические задачи, мы рассматриваем задачи с практическим содержанием, в которых находят отражение межпредметные связи математики с дисциплинами учебного плана выбранного направления подготовки, целенаправленно раскрываются прикладные аспекты знаний и умений, применяемые в будущей профессиональной деятельности [11; 12].

С целью реализации Стратегии повышения финансовой грамотности населения Российской Федерации [13] разработана единая рамка компетенций по финансовой грамотности для школьников и взрослых [14], которая в 2021 году была адаптирована к современным тенденциям развития общества и является методологическим документом. Единую рамку компетенций по финансовой грамотности можно использовать при разработке заданий для дисциплины «Математика», позволяющей обозначить практическое применение математики в достижении личных и профессиональных финансовых целей [15]. Так, например, возможно установление соответствия между содержанием раздела курса «Теория вероятностей и математическая статистика» учебного плана по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение и темой «Финансовая безопасность» предметной области «Планирование и управление личными финансами» единой рамки компетенций. При изучении указанного курса математики в учебный материал включены задачи, позволяющие освоить математические методы для анализа факторов финансового риска, которые направлены на развитие у студентов умений определять основные риски в достижении личных финансовых целей и формирование характеристик и установок на осмотрительность и осторожность при принятии решений, связанных со сбережениями [14]. Еще один пример. Предметное содержание курсов математики выбранного направления подготовки может соответствовать теме «Финансовое планирование» предметной области «Планирование и управление личными финансами» единой рамки компетенций. Для этого в содержание рассматриваемого курса включаются задания на поиск оптимального решения задачи размещения финансовых средств, решаемых методами дифференциального исчисления, что позволит на занятиях математики формировать у студентов установки на стремление планировать траекторию своей профессиональной деятельности с пониманием того, как она будет влиять на уровень личных доходов и достижение финансового благополучия в течение жизни.

Реализация третьего педагогического условия предполагает использование кейс-технологий и метода проектов при прохождении студентом образовательной траектории по математическому направлению инновационной образовательной технологии «Проектно-образовательные треки Самарского Политеха» [16; 17]. В рамках трека «Высшая научная школа» по направлению «Математика» авторы статьи проводят занятия, способствующие развитию способности к неалгоритмированному мышлению, повышению мотивации к углубленному изучению курса математики за счет включения в занятие олимпиадных задач [18; 19]. Еще одно направление работы с участниками трека – это применение активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе ситуативных методов обучения – метода кейсов. Преподаватели кафедры высшей математики совместно с преподавателями выпускающих кафедр разработали кейсы, которые имитируют настоящие сценарии будущей профессиональной деятельности выпускников и построены на реальных ситуациях. Разработанные преподавателями кейсы хранятся на учебно-методическом сервисе «База практических кейсов СамГТУ». Обучение по математическому направлению трека «Высшая научная школа» предполагает также проектную работу студентов. Учитывая способности каждого студента, участники трека работают над проектами индивидуально или в команде при поддержке руководителя проекта. Обучающимся, в соответствии с их интересами и профилем направления, по которому они проходят обучение в вузе, предоставлено право выбора темы проекта в рамках интересов научной школы кафедр университета, размещенной на общеуниверситетском сервисе «Биржа проектов». Так, в 2022/2023 учебном году на 78-й научно-технической конференции обучающихся в рамках мероприятия «Дни науки» СамГТУ 42 участника из 58 обучающихся на треке «Высшая научная школа (математика)» представили свои проекты (из них два докладчика заняли призовые места), среди них 23 студента приняли участие во всероссийских конкурсах научно-исследовательских работ (проектов) обучающихся (три человека из трека заняли призовые места) и 10 студентов выступили с докладами на международных научных конференциях. По результатам работы трека в учебном году студентами опубликованы семь статей, размещенных в российских изданиях, включенных в перечень РИНЦ.

Таким образом, реализация выделенных педагогических условий при изучении математических дисциплин в техническом вузе направлена на развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих инженеров, что соответствует повышению качества профессиональной подготовки бакалавров.

### Список литературы:

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки РФ от 03.09.2015 № 959 [Электронный ресурс] // <https://base.garant.ru/71211494>.
2. Суетина Н.М., Темзоков А.К. Реализация технологии проектного обучения в образовательном процессе вуза // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2020. № 1. С. 104–112.

3. Филатов В.В., Гобыш А.В. Реализация профессиональной направленности обучения математическим дисциплинам в техническом вузе // Вестник ТвГУ. Серия: Педагогика и психология. 2020. Вып. 1 (50). С. 227–234. DOI: 10.26456/vtspyped/2020.1.227.
4. Дорожкин Е.М., Изюрова Я.С. Роль электронной информационно-образовательной среды в системе высшего образования // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2022. № 2. С. 71–85. DOI: 10.18384/2310-7219-2022-2-71-85.
5. Кочетова Н.Г., Триндюк Т.В. О возможностях математического содержания в формировании готовности к профессиональной самоорганизации и самообразованию у обучающихся технического вуза // Математическое образование в современном мире: теория и практика: сб. ст. / отв. ред. О.В. Юсупова. Самара: Самар. гос. тех. ун-т, 2022. С. 106–112.
6. Тарасова С.А. Прогнозирование временного ряда инфекционной заболеваемости // Программные продукты и системы. 2019. Т. 32, № 2. С. 337–342.
7. Рыжова В.А., Демченко А.И. Использование кейс-технологии в формировании профессиональных компетенций студентов технического вуза // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2022. Т. 16, № 1–2. С. 83–92.
8. Кочетова Т.Н., Стельмах Я.Г., Тиханова Н.Е. Формирование навыков самоорганизации студентов технического вуза // Цифровые технологии в инженерном образовании: новые тренды и опыт внедрения: сб. тр. междунар. форума. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С. 391–394.
9. Veis Y.V., Eremicheva O.Y., Kostyleva I.B., Tikhonov V.S. HR training in digital economy: innovative investment projects // Lecture Notes in Networks and Systems. 2021. Vol. 139. P. 688–696. DOI: 10.1007/978-3-030-53277-2\_82.
10. Кочетова Н.Г., Зубова С.П., Буренина В.И. Темпоральные характеристики творческого потенциала инженера (ресурсы, резервы, возможности) // Цифровые технологии в инженерном образовании: новые тренды и опыт внедрения: сб. тр. междунар. форума. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. С. 404–407.
11. Стельмах Я.Г. Активизация исследовательской деятельности студентов при изучении математики // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2014. № 1 (21). С. 166–173.
12. Стельмах Я.Г., Аверьянов В.А., Перстенева Н.П. Профессионально направленное обучение математике студентов технического вуза // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2023. Т. 12, № 3 (44). С. 95–98.
13. Об утверждении Стратегии повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017–2023 гг.: распоряжение Правительства РФ от 25.09.2017 № 2039-р [Электронный ресурс] // Гарант.ру. <https://base.garant.ru/71775558>.
14. Единая рамка компетенций по финансовой грамотности [Электронный ресурс] // Моифинансы.рф. <https://app-dev.moifinansy.rf/storage/18922/edinaya-ramka-fg.pdf>.
15. Стельмах Я.Г., Кочетова Т.Н., Перстенева Н.П. Формирование финансовой грамотности бакалавров технического вуза при изучении математики // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2023. № 8/2. С. 84–87.
16. Проектно-образовательные треки Самарского Политеха [Электронный ресурс] // Самарский государственный технический университет. <https://samgtu.ru/tracks>.
17. О проектной деятельности обучающихся в ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»: положение от 24.06.2022 № П-745 [Электронный ресурс] // [http://cpo.samgtu.ru/sites/cpo.samgtu.ru/files/p-745\\_24.06.2022\\_polozhenie\\_o\\_proektnoy\\_deyatelnosti\\_obuchayushchihsya\\_v\\_fgbou\\_vo\\_samgtu.pdf](http://cpo.samgtu.ru/sites/cpo.samgtu.ru/files/p-745_24.06.2022_polozhenie_o_proektnoy_deyatelnosti_obuchayushchihsya_v_fgbou_vo_samgtu.pdf).
18. Аверьянов В.А., Стельмах Я.Г. Готовность студентов к самообразованию // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. 2021. Специальный выпуск. С. 4–6.
19. Микиденко Н.Л., Сторожева С.П. Научно-исследовательская работа студентов в региональном вузе: оценка возможностей, достижений, опыта и практик участия // Профессиональное образование в современном мире. 2019. № 9 (1). С. 2528–2538. DOI: 10.15372/pemw20190116.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p><b>Кочетова Наталья Геннадьевна</b>, кандидат физико-математических наук, доцент, декан факультета начального образования; Самарский государственный социально-педагогический университет (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:kochetova@sgspu.ru">kochetova@sgspu.ru</a>.</p> <p><b>Стельмах Янина Геннадьевна</b>, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики; Самарский государственный технический университет (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:yaninastelmah@mail.ru">yaninastelmah@mail.ru</a>.</p> <p><b>Кочетова Татьяна Николаевна</b>, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики; Самарский государственный технический университет (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: <a href="mailto:tnkochetova@list.ru">tnkochetova@list.ru</a>.</p>	<p><b>Kochetova Natalia Gennadyevna</b>, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, dean of Primary Education Faculty; Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:kochetova@sgspu.ru">kochetova@sgspu.ru</a>.</p> <p><b>Stelmah Yanina Gennadievna</b>, candidate of pedagogical sciences, associate professor of Higher Mathematics Department; Samara State Technical University (Samara, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:yaninastelmah@mail.ru">yaninastelmah@mail.ru</a>.</p> <p><b>Kochetova Tatiana Nikolaevna</b>, candidate of pedagogical sciences, associate professor of Higher Mathematics Department; Samara State Technical University (Samara, Russian Federation). E-mail: <a href="mailto:tnkochetova@list.ru">tnkochetova@list.ru</a>.</p>

**Для цитирования:**

Кочетова Н.Г., Стельмах Я.Г., Кочетова Т.Н. Методические аспекты профессионально-направленного обучения математике студентов технического вуза // Самарский научный вестник. 2023. Т. 12, № 4. С. 224–227. DOI: 10.55355/snv2023124308.