

**Научная статья**

УДК 377.352

DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1070

**Sergey Yurievich Grigoriev**

Applicant of the Department of Theoretical Foundations of Computer Science, field of training 5.8.7 — Methodology and technology of vocational education, Altai State Pedagogical University; Lecturer of the Department of Information and Communication Technologies, Altai Polytechnic College Barnaul, Russian Federation grigorev\_s@mail.ru

**Oksana Yurievna Grigorieva**

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Altai State Pedagogical University Barnaul, Russian Federation oxanagray@mail.ru

**Сергей Юрьевич Григорьев**

соискатель кафедры теоретических основ информатики, направление подготовки 5.8.7 — Методология и технология профессионального образования, Алтайский государственный педагогический университет; преподаватель кафедры информационных и коммуникационных технологий, Алтайский политехнический техникум Барнаул, Российская Федерация grigorev\_s@mail.ru

**Оксана Юрьевна Григорьева**

канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры математики и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет Барнаул, Российская Федерация oxanagray@mail.ru

**РЕАЛИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ**

5.8.7 — Методология и технология профессионального образования

**Аннотация.** В современном профессиональном образовании имеет место направленность подготовки обучающихся к самообразованию, творческой деятельности. Это обосновано государственным и социальным заказом, стремительным изменением информации в современном мире, потребностью в молодых специалистах — динамичных, владеющих современными знаниями и технологиями. Одним из направлений профессиональной подготовки обучающихся в системе среднего профессионального образования (СПО) является математическая подготовка, которая выступает связующим звеном между общеобразовательными дисциплинами и профессиональными модулями. Цель представленной в статье работы — теоретическое обоснование и конструирование технологии математизации профессиональной подготовки студентов СПО. Основу исследования составили методологические принципы компетентностного, деятельностного подходов в образовании, результаты исследований в области организации интеграции математических знаний в системе профессиональной подготовки студентов СПО. В результате исследования теоретически обоснована и сконструирована технология математизации профессиональной подготовки студентов СПО, описаны ее структура и содержание компонентов (целевого, содержательного,

организационно-технологического, результативно-оценочного). Целью технологии определяем формирование профессионально-математической компетенции у студентов. В содержательном компоненте технологии особое внимание уделяется характеристикам типов профессионально-ориентированных задач. В результативно-оценочном блоке представлено описание уровней сформированности профессионально-математической компетенции студентов. В ходе исследования выявлено, что содержание математизации профессиональной подготовки студентов ориентировано на формирование профессионально-математической компетенции в области выбранной специальности, которая имеет свою структуру и уровни сформированности (низкий, средний, высокий). Успешно проведена опытно-экспериментальная проверка эффективности функционирования исследуемой системы, что доказывает гипотезу исследования. Апробация результатов представлена на конференциях всероссийского и международного уровней.

**Ключевые слова:** математизация, компетенция, профессиональная компетенция, математическая компетенция, профессионально-ориентированная задача, технология, студенты, профессиональное образование, интеграция, подготовка студентов

**Для цитирования:** Григорьев С. Ю., Григорьева О. Ю. Реализация математизации профессиональной подготовки студентов // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 3(68). С. 463—468. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1070.

**Original article****MATHEMATIZATION OF STUDENTS' PROFESSIONAL TRAINING**

5.8.7 — Methodology and technology of vocational education

**Abstract.** In modern professional education, there is a focus on preparing students for self-education and creative activity. This is justified by the state and social order, the rapid change of information in the modern world, the need for young specialists —

dynamic, possessing modern knowledge and technologies. One of the areas of professional training for students in the secondary vocational education system is mathematical training, which acts as a link between general education disciplines and professional

*modules. The purpose of the research work is the theoretical substantiation and construction of a technology for mathematization of secondary vocational education. The research is based on the methodological principles of competence-based, activity-based approaches in education, the results of research in the field of integration of mathematical knowledge in students' professional training in secondary vocational education system. The research results are: a technology of mathematization of students' professional training in secondary vocational education is theoretically justified and constructed; its structure and content of components (targeted, meaningful, organizational, technological, performance evaluation) are described. The purpose of the technology is to determine the formation of professional and mathematical competence among students. In the content component of the technology, special attention is paid to the characteristics of the*

*types of professionally oriented tasks. The performance evaluation block describes the levels of formation of students' professional and mathematical competence. The study revealed that the content of the mathematization of professional training is focused on the formation of professional mathematical competence in the field of the chosen specialty, which has its own structure and levels of formation (low, medium, high). A pilot test of the effectiveness of the functioning of the system under study has been successfully carried out, which proves the hypothesis of the study. The approbation of the results is presented at conferences at the all-Russian and international levels.*

**Keywords:** *mathematization, competence, professional competence, mathematical competence, professionally oriented task, technology, students, vocational education, integration, student training*

**For citation:** Grigoriev S. Yu., Grigorieva O. Yu. Mathematization of students' professional training. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2024;3(68):463—468. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1070.

### Введение

**Актуальность.** На современном развитии профессионального образования абитуриенты чаще осознанно выбирают рабочие профессии как гарантию успешного начала карьеры. В рамках этой тенденции происходит реализация развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций в Российской Федерации на период до 2030 г. Для решения поставленной цели разработан ряд механизмов, один из которых — это повышение уровня сформированности профессиональных компетенций, что невозможно, в т. ч. без качественной математической подготовки обучающихся.

Анализ результатов исследований, посвященных проблемам профессиональной подготовки студентов среднего профессионального образования (далее — СПО), свидетельствует о недостаточном уровне учащихся знаний по математике, физике. Также происходит процесс сокращения учебных часов, отводимых на учебную дисциплину. Анализ методологической, научно-методической, психолого-педагогической литературы позволил сформулировать следующие противоречия:

- между необходимостью повышения уровня профессионально-математической компетенции обучающихся и недостаточной разработанностью ее существенных характеристик и технологий процесса формирования последней;
- между возможностями реализации процесса математизации профессиональной подготовки студентов и недостаточным владением преподавателями методик, реализующих интеграцию общепрофессиональных дисциплин (математики) и специальных дисциплин.

Решение противоречий в рамках активизации процесса математизации профессиональной подготовки студентов обуславливает актуальность настоящего исследования и определяет целесообразность разработки темы исследования, направленной на решение проблемы: какие педагогические условия необходимы для организации процесса математизации профессиональной подготовки студентов СПО в ходе изучения специальных дисциплин.

**Изученность проблемы.** Понятие профессиональной направленности математической подготовки обучающихся было изучено исследователями И. А. Вахрушевой [1], Б. В. Гнеденко [2] и др. Процесс обучения математике и содержания математического образования в системе среднего профессионального образования был рассмотрен в

научных трудах С. В. Аркатовой [3], Э. М. Чичугина [4] и др. Аспектам преподавания математики и соединению обучения с производственным процессом посвящены работы Т. И. Бова [5], М. Р. Сулеймановой [6].

**Цель исследования** — разработка и апробация технологии математизации профессиональной подготовки обучающихся СПО.

**Гипотеза исследования:** уровень профессионально-математической компетенции студентов повысится, если обучение математике и специальным дисциплинам в системе среднего профессионального образования будет строиться на основе специально разработанной технологии математизации профессиональной подготовки студентов, включающей:

- различные типы профессионально-ориентированных задач, использующие фундаментальные знания по математике;
- совокупность методов, форм, средств обучения, позволяющих организовать активную работу студента, направленную на математическое моделирование как основу объяснения естественно-технических процессов и производств;
- дидактический аппарат отслеживания уровня математической и профессиональной подготовки студентов при помощи выделенных критериев и показателей.

В соответствии с целью и гипотезой исследования сформулированы следующие задачи:

1. Выяснить сущность понятия «Математизация профессиональной подготовки студентов».
2. Выявить особенности конструирования содержания профессиональной подготовки студентов, направленного на интеграцию фундаментальных математических знаний с типами профессионально-ориентированных задач.
3. Разработать и провести апробацию технологии математизации профессиональной подготовки студентов СПО.

**Методология исследования.** Настоящее исследование основано на положениях компетентностного подхода (Э. Ф. Зеер [7], А. В. Хуторской [8] и др.); также мы опирались на положения интегрированного подхода, освещенные Е. А. Деминой [9], результаты исследований процесса развития профессиональной компетентности обозначены М. А. Ивановой [10], специфику процесса формирования математической компетенции изучала Е. В. Сергеева [11], сущность профессионально-математической компетенции раскрыли О. И. Ишкова [12], Д. Оюунтуяа [13], О. А. Арюкова [14], О. Ю. и С. Ю. Григорьевы [15]. В исследовании реализованы методы: анализа, абстрагирования, конкретизации,

обобщения и систематизации, авторского опыта, педагогического эксперимента. Базой для проведения педагогического эксперимента являлся Алтайский политехнический техникум (г. Барнаул).

**Научная новизна** исследования заключается в разработке содержания компонентов и их взаимосвязей технологии математизации профессиональной подготовки обучающихся СПО.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в развитии положений и методов, применяемых в процессе математизации образовательного процесса, в частности в разработке технологии математизации профессиональной подготовки студентов в сфере СПО и механизмов управления данной технологией. **Практическая значимость** исследования заключается в возможности использования созданной технологией математизации профессиональной подготовки студентов преподавателями специальных дисциплин в системе СПО.

### Основная часть

Определим сущностные характеристики ключевых понятий нашего исследования. Под математизацией профессиональной подготовки студентов будем понимать профессионально-ориентированный процесс обучения, направленный на активизацию интереса обучающихся к изучению математики и к будущей профессии, на осознание студентами особенностей использования в профессиональной сфере математических методов. (Э. М. Мовсумзаде [16]).

Исходя из цели профессиональной подготовки и опираясь на работу Б. В. Гнеденко [2] и др., мы определили целью реализации математизации профессиональной подготовки студентов СПО формирование профессионально-математической компетенции.

На основе анализа компонентного состава профессиональной и математической компетенций будем понимать под профессионально-математической компетенцией студентов СПО интегральное качество специалиста, состоящее из мотивационного, когнитивного, деятельного и рефлексивного компонентов и проявляющееся в свободном владении системой профессионально-значимых математических знаний, умений и навыков, в способности самостоятельно осуществлять содержательно разнонаправленную познавательную деятельность и творчески решать профессиональные задачи различного уровня сложности.

**Результаты.** На основе закономерностей системного подхода нами была сконструирована технология математизации профессиональной подготовки студентов, включающая компоненты: целевой, содержательный, организационно-технологический, результативно-оценочный. Дадим характеристику каждому компоненту (см. рис.).

Целевой компонент или цель технологии заключается в удовлетворении запросов общества к высококвалифицированным специалистам с высоким уровнем профессионально-математической компетенции для содействия их социальной и профессиональной подвижности. Следовательно, процесс формирования профессионально-математической компетенции студентов в техникуме является генеральной целью исследуемой технологии.

В нашем исследовании мы опираемся на принципы:

– системности, который проявляется в том, что объект обладает всеми характеристиками системы, а процесс формирования профессионально-математической компетенции студентов рассматривается как комплекс взаимосвязанных элементов, составляющих целостную систему;

– ориентации на личность в обучении, который способствует установлению связей между фундаментальными математическими знаниями и профессиональными навыками, а также между математикой как общепрофессиональной дисциплины и специальными дисциплинами, а также реальной жизнью (создание поддерживающей атмосферы на уроках становится условием для развития личности каждого студента, что подразумевает приоритет удовлетворения индивидуальных запросов на развитие профессиональных и математических навыков на определенном уровне);

– деятельности подразумевает организацию обучающей деятельности студентов с учетом их индивидуальных особенностей, мотивации и профессионального контекста, направленную на достижение конкретных целей и задач образовательного процесса.

Целевой компонент			
Цель: формирование профессионально-математической компетенции студентов СПО			
Содержательный компонент			
Профессионально-направленные задачи: функции, критерии отбора, соответствие уровня сформированности профессионально-математической компетенции			
Организационно-технологический компонент			
Комплекс педагогических условий			
Методы:	Средства:	Организационные формы:	
Проекты, исследовательские, проблемные, «мозгового штурма», диагностики	Проблемная ситуация, проект, доклад, опорный конспект	Теоретические и практические занятия, защита проектов	
Результативно-оценочный компонент			
Критерии и показатели			
Мотивационно-ценностный	Когнитивный	Деятельно-творческий	Рефлексивный
Ценностные ориентации, способность к саморазвитию, наличие творческого потенциала	Овладение математическими понятиями: полнота, прочность	Сформированность профессионально-математических умений: полнота, прочность, осознанность, коммуникативность, контактность, самостоятельность, творчество	Отношение к себе и результатам своей деятельности: самооценка, самоопределение, умение управлять собой, своими эмоциями
Результат:			
Переход студента на более высокий уровень сформированности профессионально-математической компетенции			

Рис. Технология математизации профессиональной подготовки студентов

Второй компонент технологии — содержательный — раскрывает сущность процесса формирования профессионально-математической компетентности студентов. В ходе изучения студентами специальных дисциплин они решают типы профессионально-ориентированных задач, позволяющих соединять фундаментальные математические знания с типами профессионально-ориентированных задач. В соответствии с гипотезой исследования установим взаимосвязь между уровнями сформированности профессионально-математической компетенции и уровнями профессионально-ориентированных задач, что необходимо для осуществления диагностики уровня профессионально-математической компетенции а также для организации процесса студента с более низкого уровня сформированности на более высокий: задачи, решение которых основывается на использовании математических понятий, формул (низкий уровень); задачи, решение которых основывается на применении математических методов и алгоритмов (средний уровень); задачи, решение которых основывается на использовании аппарата различных разделов других дисциплин (высокий уровень).

Проведенный нами теоретический анализ матрицы логических связей между содержанием математической подготовки и профессиональной подготовки студентов системы СПО привел нас к выводу, что в ходе конструирования профессионально-ориентированных задач целесообразно ориентироваться:

1) на аналитические данные, демонстрирующие взаимосвязь между элементами содержания общепрофессиональной (математика) и специальных дисциплин;

2) требования к постановке данных задач соответствующие уровню сформированности профессионально-математической компетенции и видам задач.

Третьим компонентом нашей технологии является организационно-технологический компонент. Субъектами при реализации процесса математизации профессиональной подготовки выступают обучающиеся и преподаватель как главный управленец образовательного процесса.

Для достижения эффективной интеграции математической и профессиональной подготовки студентов необходимо определить ясные цели, выбрать подходящие методы и организационные формы, учитывая потребности студентов и их стремление к конечному результату при изучении специализированных дисциплин.

Исходя из вышесказанного, достижение цели технологии математизации профессиональной подготовки студентов будет осуществлено путем создания определенных педагогических условий:

- обучение студентов методам использования математических знаний в профессиональной деятельности (повторение, задания разной сложности, моделирование, опора на опыт);

- поощрение студентов к самостоятельному обучению через выполнение творческих проектов;

- понимание студентами важности математики в профессиональных задачах различных типов.

Далее определим совокупность активных методов и средств:

- методы, ориентированные на проектно-исследовательскую деятельность студентов, способствующие развитию их мыслительных способностей (метод проектов, импровизации с заданными параметрами, критический анализ мнений);

- разнообразные средства обучения (использование проблемных ситуаций, работа с докладами, разработка опорных конспектов, создание заданий и задач, проведение упражнений, использование памяток и алгоритмов, организация диалогов);

- различные формы организации учебного процесса (проведение нестандартных лекций, организация интегрированных практических занятий, практико-ориентированных лабораторных работ).

Субъект-субъектные формы взаимодействия между преподавателями и студентами являются ключевым элементом, который объединяет различные методы обучения в единый образовательный процесс.

Четвертый компонент технологии — компонент, который основан на результатах и оценках и отражает содержание профессионально-математической компетенции как существенного качества студентов. Он позволяет оценить уровень развития профессионально-математической компетенции у студентов, а также контролировать и оценивать их образовательную деятельность. Содержание критериев для оценки уровня формирования профессионально-математической компетенции отражено на рисунке.

В соответствии с выделенными критериями и показателями определены и охарактеризованы уровни формирования профессионально-математической компетенции сту-

дентов техникума. Опишем характеристики уровней профессионально-математической компетенции студентов:

1. *Высокий уровень*: характеризуется ценностными ориентациями студента, способностью к саморазвитию, наличием творческого потенциала; студент обладает глубокими связями между элементами понятия, достаточной полноте, прочности понятий, необходимых для решения профессионально-ориентированных задач на основе овладения математических понятий; проявляет достаточно осознанно профессиональные умения, реализует полный спектр действий в процессе решения профессионально-направленных задач, учитывает особенности; обладает контактностью, самостоятельностью и творчеством в отношении к себе и к результатам своей деятельности, проявляющиеся в форме самооценки, самоопределения и умения управлять.

2. *Средний уровень*: характеризуется в целом достаточным уровнем ценностных ориентаций студента, способностью к саморазвитию не в полной мере; студент обладает недостаточно глубокими связями сущностных характеристик понятия, знания не в полной степени обладают полнотой, и прочностью отношений между понятиями, необходимых для решения профессионально-ориентированных задач на основе овладения математических понятий; проявляет достаточно осознанно профессиональные умения, но не реализует полный спектр действий в процессе решения профессионально-направленных задач, не всегда учитывает их особенности; обладает не в полной мере достаточной социальной адаптацией, контактностью, самостоятельностью и творчеством. В отношении к себе и к результатам своей деятельности самооценка и самоанализ имеет средний уровень.

3. *Низкий уровень*: характеризуется снижением учебной мотивации и ценностных ориентаций студента до низкого уровня; способность к саморазвитию и наличие творческого потенциала не в полной мере развиты; студент обладает слабыми логическими связями между понятиями, знания не имеет достаточной полноты и прочности отношений между понятиями, необходимых для решения профессионально-ориентированных задач, в т. ч. задач сформированных на основе овладения математическими понятиями; не проявляет осознанно профессиональные умения, а действий в процессе решения профессионально-направленных задач имеют низкий уровень и слабо выраженный характер, в социальной среде проявляется дезадаптация и высокий уровень тревожности часто не учитывает особенности внешних факторов; обладает низкой контактностью и самостоятельностью; рефлексия студента также находится на низком уровне, что не позволяет в полной мере оценивать себя и результаты своей деятельности, проявляющиеся в низкой форме самооценки, и самоопределения.

4. *Недопустимый уровень*: характеризуется отсутствием учебной мотивации и ценностными ориентациями студента, отсутствует способность к саморазвитию, творческого потенциал снижен до критического уровня; студент не обладает базовыми знаниями и глубокими связями полноте, прочности понятий, необходимых для решения профессионально-ориентированных задач и овладению математических понятий; у студента отсутствуют профессиональные умения, в процессе решения профессионально-направленных задач, возникают сложности, а отсутствие рефлексии не позволяет создать обратную связь в отношении к себе и к результатам своей деятельности, при этом уровни самооценки, самоопределения и умения управлять находятся на критических уровнях.

Для подтверждения гипотезы и решения задач исследования нами была проведена опытно-экспериментальная работа, в которой были задействованы две группы радиомехаников:

контрольная (25 чел.) и экспериментальная (25 чел.) — на базе Алтайского политехнического техникума. Основной целью первого этапа эксперимента (констатирующий) являлся анализ первичного уровня сформированности профессионально-математической компетенции у студентов, который показал однородность выборки до опытно-экспериментального воздействия [16]. Содержание формирующего этапа эксперимента в ходе включало проведение у студентов в течение учебного года занятий по дисциплинам общепрофессионального цикла ОП.06 «Основы радиотехники и электроники» и ОП.09 «Электрорадиоизмерения», включающих решение задач по каждой теме, соответствовавших уровням сформированности профессионально-математической компетенции: задачи на репродуктивный уровень способствуют переходу с недопустимого уровня на низкий уровень (расчет параметров цепи электровакуумного прибора, расчет параметров цепи на основе формулы закона Ома, расчет реактивного сопротивления, применение формулы расчета реактантов электрической емкости и индуктивности, измерение постоянного и переменного тока, напряжения и т. д.), задачи на продуктивный уровень способствуют переходу с низкого на средний уровень (сравнение параметров анодно-сеточной характеристики различных электровакуумных приборов, сравнение коэффициента передачи различных полупроводниковых приборов, сравнение резонанса цепи, сравнение различных процессов измерения тока, напряжения, мощности, сравнение различных процессов измерения электрической емкости и т. д.), задачи на творческий уровень способствуют формированию высокого уровня компетенции (расчет надежности электровакуумного прибора с применением нескольких формул с учетом большого количества данных и статистический анализ данных, моделирование колебательных систем, расчет цепей согласования антенны и кабеля по диаграмме Вольперта—Смита, датчики напряжения и разности потенциала расчет выходных характеристик делителей напряжения и т. д.). Задачи репродуктивного уровня решались на теоретических занятиях с целью закрепления учебного материала, задачи продуктивного уровня решались на практических и лабораторно-практических занятиях. Анализ проведенных занятий показал, что с изменением качества взаимодействия преподавателя и студента: от полного руководства преподавателем учебной деятельностью до перехода преподавателя в качество тьютора, происходит усиление самостоятельной работы студентов при переходе на творческий уровень сформированности профессионально-математической компетенции.

На итоговом этапе эксперимента проведена повторная процедура измерения уровня сформированности профессионально-математической компетенции у студентов экспе-

риментальной группы и на основе статистического критерия Фишера выявлены достоверные значимые отклонения в значениях по всем рассматриваемым показателям.

Итоги экспериментальной работы позволили прийти к выводу о том, что использование созданной системы заданий по математике, позволяющих соединять фундаментальные математические знания с типами профессионально-ориентированных задач и раскрывать возможности их решения и выбранных соответственно методов направленных на реализацию интеграции математики при решении задач на занятиях специальных дисциплин позволяют обеспечить переход обучающихся на более высокий уровень математических знаний и профессиональных компетенций.

### Заключение

Таким образом, в процессе нашей работы была разработана технология, способствующая повышению уровня сформированности профессионально-математической компетенции посредством математизации профессиональной подготовки студентов.

Приведенное теоретическое исследование поставленной проблемы, методические разработки и их апробация в преподавании специальных дисциплин позволяют высказать следующие выводы:

- выбрана дидактически аргументированная трактовка категорий и понятий, раскрыта сущность понятия математизации профессиональной подготовки студентов;

- разработана технология, заключающаяся в создании системы учебных заданий, позволяющих сделать процесс формирования эмоциональной устойчивости будущего инженера доступным и осознанным; в отборе методов реализации интеграции математики при решении задач на занятиях специальных дисциплин у студентов, что способствует более качественному, полному пониманию и усвоению математических понятий, следовательно, и повышению уровня успеваемости, теоретических знаний и профессиональных навыков.

Опытно-экспериментальная работа подтвердила эффективность и результативность технологии математизации на основе компетентностного подхода. В ходе эксперимента доказано, что за период целенаправленного педагогического воздействия у испытуемых экспериментальной группы произошли существенные изменения уровня сформированности профессионально-математической компетенции по сравнению с результатами контрольной группы. Таким образом, гипотеза исследования подтверждена результатами опытно-экспериментальной работы.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вахрушева И. А. К постановке проблемы формирования математической направленности студентов технического вуза в процессе профессиональной подготовки // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 62-2. С. 46—48.
2. Гнеденко Б. В. Математика и математическое образование в современном мире. М. : Ленанд, 2020. 215 с.
3. Аркатова С. В. Революция в образовании через призму инновационных приемов в преподавании математики // Научные революции как ключевой фактор развития науки и техники : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2022. С. 6—9.
4. Чичугин Э. М. Практическая направленность математики в системе профессионального образования // Молодой ученый. 2017. № 2(11). С. 157—160.
5. Бова Т. И., Дроздович Е. Н., Кузьменко О. И. Об организации дифференцированного обучения математике будущих инженеров // Омский научный вестник. Серия: Общество. История. Современность. 2018. № 4. С. 72—77.
6. Сулейманова М. Р. Задачи практического содержания для изучения основ интегрального исчисления в средне-специальных учебных заведениях // Концепция развития и эффективного использования научного потенциала общества : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Калуга : ОМЕГА САЙНС, 2020. Ч. 2. С. 7—10.
7. Зеер Э. Ф., Третьякова В. С., Зиннатова М. В. Инновационная модель социально-профессионального развития личности обучающегося // Образование и наука. 2020. Т. 22. № 3. С. 83—115. DOI: 10.17853/1994-5639-2020-3-83-115.
8. Хуторской А. В. Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования // Высшее образование в России. 2017. № 12. С. 85—91.

9. Демина Е. А. Интегративный подход в процессе профессиональной подготовки студентов в системе СПО // Научное и образовательное пространство: перспективы развития : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Чебоксары, 2020. С. 34—36.
10. Иванова М. А., Лебедева И. С. Сущность и содержание процесса развития профессиональной компетентности у студентов технических вузов в условиях глобального кризиса. М. : Мысль, 2017. 154 с.
11. Сергеева Е. В. Развитие математической компетентности студентов вузов в процессе профессиональной подготовки по техническим профилям : дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2017. 179 с.
12. Ишкова О. И. Самостоятельная работа по методико-математической подготовке студентов СПО в контексте формирования их профессиональных компетенций // Образование и проблемы развития общества. 2019. № 1(7). С. 30—35.
13. Оюунтуяа Д., Бэгз Н. Международное сотрудничество и конкуренция образовательных систем на примере разработки профессиональных математических компетенций для системы высшего технического образования Монголии // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. Ст. 89.
14. Арюкова О. А. Математика в формировании профессиональной компетенции специалиста в учреждениях СПО // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 10-1. С. 37—40.
15. Григорьева О. Ю., Григорьев С. Ю. Реализация образовательного процесса по профессии «радиомеханик» в условиях математизации профессиональной подготовки студентов // Актуальные проблемы развития математического образования в школе и вузе : материалы XII регион. науч.-практ. конф. Барнаул, 2023. С. 174—178.
16. Мовсумзаде Э. М. Математизация в технических предметах подготовки специалистов // История и педагогика естествознания. 2019. № 1. С. 18—22.

## REFERENCES

1. Vakhrusheva I. A. On the formulation of the problem of the formation of mathematical orientation of students of a technical university in the process of professional training. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*. 2019;62-2:46—48. (In Russ.)
2. Gnedenko B. V. Mathematics and mathematical education in the modern world. Moscow, Lenand, 2020. 215 p. (In Russ.)
3. Arkatova S. V. Revolution in education through the prism of innovative techniques in teaching mathematics. *Nauchnye revolyutsii kak klyuchevoi faktor razvitiya nauki i tekhniki = Scientific revolutions as a key factor in the development of science and technology. Collection of articles of the international scientific and practical conference*. Ufa, 2022:6—9. (In Russ.)
4. Chichugin E. M. The practical orientation of mathematics in the system of vocational education. *Molodoi uchenyi = Young scientist*. 2017;2(11):157—160. (In Russ.)
5. Bova T. I., Drozdovich E. N., Kuzmenko O. I. On the organization of differentiated mathematics education for future engineers. *Omskii nauchnyi vestnik. Seriya: Obshchestvo. Istoriya. Sovremennost` = Omsk scientific bulletin. Series: Society. History. Modernity*. 2018;4:72—77. (In Russ.)
6. Suleimanova M. R. Tasks of practical content for studying the basics of integral calculus in secondary specialized educational institutions. *Kontseptsiya razvitiya i effektivnogo ispol'zovaniya nauchnogo potentsiala obshchestva = Concept of development and effective use of scientific potential of society. Collection of articles of the international scientific and practical conference*. Kaluga, OMEGA SAINS, 2020;2:7—10. (In Russ.)
7. Zeer E.F., Tretyakova V.S., Zinnatova M.V. Innovative Model of Socio-Professional Development of a Student's Personality. *Obrazovanie i nauka = The education and science journal*. 2020;22(3):83—115. (In Russ.) DOI: 10.17853/1994-5639-2020-3-83-115.
8. Khutorskoy A. V. Methodological foundations for applying the competence approach to designing education. *Vysshhee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2017;12:85—91. (In Russ.)
9. Demina E. A. Integrative approach in the process of professional training of students in the vocational education system. *Nauchnoe i obrazovatel'noe prostranstvo: perspektivy razvitiya = Scientific and educational space: development prospects. Collection of materials of the all-Russian scientific and practical conference with international participation*. Cheboksary, 2020:34—36. (In Russ.)
10. Ivanova M. A., Lebedeva I. S. The essence and content of the process of developing professional competence among students of technical universities in the context of the global crisis. Moscow, Mysl', 2017. 154 p. (In Russ.)
11. Sergeeva E. V. Development of mathematical competence of university students in the process of vocational training in technical profiles. Diss. of the Cand. of Pedagogy. Ekaterinburg, 2017. 179 p. (In Russ.)
12. Ishkova O.I. Independent work on a methodical-mathematical training of students of the MST in the context of formation of their professional competences. *Obrazovanie i problemy razvitiya obshchestva*. 2019;1(7):30—35. (In Russ.)
13. Oyuuntuyaa D., Begz N. International cooperation and competition of educational systems on the example development of professional mathematical competencies for the system of higher technical education in Mongolia. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2017;1:89. (In Russ.)
14. Aryukova O. A. Mathematics in the formation of professional competence of a specialist in vocational education institutions. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk = International journal of humanities and natural sciences*. 2018;10-1:37—40. (In Russ.)
15. Grigorieva O. Y., Grigoriev S. Y. Implementation of the educational process for the profession of a radio mechanic in the conditions of mathematization of students' professional training. *Aktual'nye problemy razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v shkole i vuze = Actual problems of the development of mathematical education in schools and universities. Proceedings of the XII regional scientific and practical conference*. Barnaul, 2023:174—178. (In Russ.)
16. Movsumzade E. M. Mathematization in technical subjects of training specialists. *Istoriya i pedagogika estestvoznaniya = History and pedagogy of natural sciences*. 2019;1:18—22. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 21.06.2024; одобрена после рецензирования 29.07.2024; принята к публикации 05.08.2024.  
The article was submitted 21.06.2024; approved after reviewing 29.07.2024; accepted for publication 05.08.2024.