

RU

Модель развития математической компетенции студентов среднего профессионального образования посредством мобильных технологий

Михеева Д. А., Семенова Д. А., Швецова Г. Н.

Аннотация. Цель исследования – проектирование, разработка и проверка эффективности модели развития математической компетенции студентов среднего профессионального образования (СПО) направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием средств мобильных технологий. В статье проведен анализ актуальных подходов к формированию математической компетенции. Особое внимание уделено структурным блокам разрабатываемой модели: функционально-целевой блок (цель, подходы, принципы, нормативная база); содержательно-технологический блок (отбор содержания, методы, формы, средства обучения); оценочно-результативный блок (критерии, уровни, методы оценки). Научная новизна заключается в том, что впервые разработана и теоретическом обоснована целостная модель развития математической компетенции студентов СПО направления 09.02.07 «Информационные системы и программирование», в которой мобильные технологии рассматриваются не как вспомогательный инструмент, а как системообразующий компонент, способный трансформировать содержание, методы и организацию обучения. В отличие от существующих подходов, фокусирующихся преимущественно на использовании отдельных цифровых сервисов, предложена интегрированная структура, обеспечивающая согласованность функционально-целевого, содержательно-технологического и оценочно-результативного блоков. Экспериментальная работа, проведенная на базе Марийского государственного университета, подтвердила эффективность предложенной модели: отмечен значительный рост уровня сформированности математической компетенции студентов (число студентов с высоким уровнем увеличилось на 15,38%, со средним – на 7,69%, а с низким уровнем – уменьшилось на 23,08%). Полученные результаты исследований подтверждают целесообразность интеграции мобильных технологий в образовательный процесс СПО.

EN

A model for developing mathematical competence in secondary vocational education students through mobile technologies

D. A. Mikheeva, D. A. Semenova, G. N. Shvetsova

Abstract. The study aims to design, develop, and assess the effectiveness of a model for developing mathematical competence in secondary vocational education students (training program 09.02.07 ‘Information Systems and Programming’) through the use of mobile technologies. The article analyzes current approaches to fostering mathematical competence. Special attention is given to the structural components of the developed model: the functional-objective component (goal, approaches, principles, regulatory framework); the content-technological component (content selection, methods, forms, teaching aids); and the assessment-outcomes component (criteria, levels, assessment methods). The scientific novelty lies in the unprecedented development and theoretical substantiation of a holistic model for enhancing mathematical competence in vocational students (program 09.02.07 ‘Information Systems and Programming’), where mobile technologies are viewed not merely as an auxiliary tool but as a system-forming component capable of transforming learning content, methods, and organization. Unlike existing approaches that predominantly focus on the use of isolated digital services, an integrated structure is proposed, ensuring coherence across the functional-objective, content-technological, and assessment-outcomes components. Experimental work, conducted at the Mari State University, confirmed the model’s effectiveness: a significant increase in students’ mathematical competence was observed (the percentage of students with a high level increased by 15.38%, with a medium level by 7.69%, while those with a low level decreased by 23.08%). The research findings confirm the advisability of integrating mobile technologies into the secondary vocational education process.

Введение

Актуальность данного исследования определяется необходимостью постоянной актуализации компетенций выпускника в соответствии с растущими требованиями к молодым специалистам для повышения их конкурентоспособности и профессионализма.

Современные образовательные организации должны выпускать подготовленных специалистов, способных адаптироваться к изменяющейся картине рынка труда и готовых к постоянному самообразованию, что характеризует современное образование не «на всю жизнь», а «в течение всей жизни». Качественно новая миссия, цели и содержание современного образования в новых условиях призваны быть направлены не просто на фундаментальные знания, но и на формирование практически ориентированных навыков и компетенций.

Особенность подготовки студентов среднего профессионального образования (СПО) заключается в ее выраженной практико-ориентированной и профессионально-прикладной направленности. В отличие от программ высшего образования, где значительный объем времени отводится на фундаментальную теоретическую подготовку, учебный процесс в СПО сфокусирован на формировании у обучающихся конкретных умений и навыков, востребованных для успешного и быстрого старта в профессии. Ключевой задачей является подготовка квалифицированного специалиста, готового к выполнению определенных видов трудовых функций уже на момент выпуска.

Эта ориентация на непосредственное применение знаний в профессиональном контексте определяет и специфику преподавания общенаучных дисциплин, в частности математики. Математическая подготовка в СПО не является самоцелью; ее содержание и методы должны быть подчинены решению будущих профессиональных задач. Для студентов направления 09.02.07 «Информационные системы и программирование» математика выступает не как абстрактная наука, а как инструментальная основа, в том числе для разработки алгоритмов, анализа данных, работы с базами данных и создания программного обеспечения.

В контексте компетентностной парадигмы математика как фундаментальная научная дисциплина приобретает метапредметный статус, формируя когнитивный базис для системной деятельности в любой сфере. Ее изучение трансформируется из освоения нормативного аппарата вычислений в процесс развития структурного мышления, способности к формализации практических задач. В условиях цифровой трансформации математическая компетенция становится инструментом работы с алгоритмическими системами, анализа больших данных и построения прогностических моделей, что детерминирует профессиональную состоятельность в высокотехнологичных отраслях.

Необходимость обучения математике в современных условиях обусловлена стратегическими задачами технологического развития и цифровой трансформации экономики страны. Математическая грамотность перестала быть прерогативой узких специалистов; она стала инструментом критического мышления, анализа данных, работы с алгоритмами и искусственным интеллектом, а также основой для прогнозирования и принятия обоснованных решений в любой профессиональной сфере. Для студентов, и особенно для будущих IT-специалистов, математика формирует тот самый когнитивный каркас, который позволяет не просто использовать готовые программные продукты, но и создавать новые, оптимизировать решения и понимать фундаментальные принципы, лежащие в основе цифровых технологий.

Нормативно-правовая база Российской Федерации прямо закрепляет приоритетность математического образования. Ключевым документом является Концепция развития математического образования в Российской Федерации (Об утверждении Концепции...). В ней подчеркивается, что математическое образование обеспечивает готовность обучающихся к применению математики в других областях и выполняет системообразующую функцию, существенно влияя на интеллектуальную готовность к обучению и содержание других учебных предметов.

Требования к результатам освоения образовательных программ, включая формирование математической компетенции, устанавливаются федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО). Для направления 09.02.07 «Информационные системы и программирование» математика является базовой дисциплиной, обеспечивающей формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, связанных с логическим мышлением, алгоритмизацией и анализом данных.

Кроме того, стратегические ориентиры заданы такими документами, как Указ Президента РФ от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» и Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства», которые акцентируют необходимость подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей, что невозможно без прочной математической основы.

Таким образом, необходимость обучения математике в настоящее время подкреплена не только объективными требованиями рынка труда и логикой технологического прогресса, но и комплексом нормативно-правовых актов, формирующих государственный заказ на качественную математическую подготовку будущих специалистов.

Ключевым элементом этой подготовки является формирование математической компетенции. Такие категории, как математическая компетентность и математическая компетенция, рассматривали в работах А. М. Аронов и О. В. Знаменская (2010), В. И. Токтарова и С. Н. Федорова (2018), Т. Л. Анисова (2018), Г. Ф. Джабиева (2018), Т. И. Адуло, И. К. Асмыкович (2020), Л. С. Капкаева (2021), А. А. Кочеткова, Е. А. Маркушевская, Б. С. Мальсагов (2023).

Одним из современных инструментов развития данной компетенции выступают мобильные технологии. Их интеграция в образовательный процесс открывает принципиально новые возможности для развития математической компетенции студентов. В отличие от традиционных статических методов обучения, мобильные технологии обеспечивают персонализацию и гибкость обучения, интерактивность, визуализацию, развитие практико-ориентированных навыков, формирование цифровых компетенций, непрерывную обратную связь и контроль. Мобильные технологии трансформируют процесс обучения математике из пассивного усвоения информации в активную, личностно-значимую деятельность, непосредственно связанную с будущей профессией студентов СПО.

Контингент студентов СПО часто характеризуется разнородным уровнем начальной математической подготовки и преобладанием практического типа мышления. Это требует использования таких педагогических технологий, которые обеспечивают наглядность, связь с реальными жизненными и профессиональными ситуациями, возможность оперативной обратной связи и персонализацию обучения. Именно эти особенности делают мобильные технологии высокоэффективным средством в процессе формирования математической компетенции студентов СПО, позволяя создать гибкую, интерактивную и личностно-ориентированную образовательную среду.

Различные аспекты применения мобильных технологий в учебном процессе нашли отражение в работах Х. Я. Шарифбаева (2018), Д. А. Абдураззаковой (2019), К. А. Татарина и Л. Е. Бовкун (2020), А. И. Джангарова и Н. В. Потаповой (2021), М. Ю. Готовой и Е. А. Самохваловой (2022), В. И. Токтаровой и О. В. Ребко (2023), Т. М. Бектурова (2024), Г. Н. Юлиной, М. С. Прокудиной и Н. А. Савицкого (2024), A. Kukulska-Hulme и J. Traxler (2009), E. J. Dias, Jr. C. F. Araujo и M. Ota (2017), H. Uzunboyulu и N. Azhar (2023).

Анализ современных публикаций демонстрирует, что, несмотря на масштабность проведенных исследований, зарубежные и российские исследователи отмечают недостаточную разработанность методической базы по вопросам развития математической компетенции, что актуализировало выбор темы исследования. Таким образом, проблема исследования заключается в отсутствии методически обоснованной и апробированной модели развития математической компетенции у студентов СПО направления 09.02.07 «Информационные системы и программирование», которая бы органично интегрировала мобильные технологии не как вспомогательный, а как системообразующий компонент, обеспечивающий персонализацию, интерактивность и профессиональную ориентацию обучения.

Для достижения поставленной цели исследования были определены следующие задачи:

- 1) конкретизировать сущность и структуру математической компетенции студентов СПО направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование»;
- 2) разработать и внедрить в образовательный процесс модель развития математической компетенции студентов СПО направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием средств мобильных технологий;
- 3) провести экспериментальную проверку эффективности разработанной модели развития математической компетенции студентов СПО направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием средств мобильных технологий.

Методологическую основу исследования составили положения *компетентностного подхода*, предполагающего комплексное развитие у студентов математической компетенции, – А. В. Хуторской (2017), С. Е. Шишов и В. А. Кальней (2025), В. А. Сластенин (Научная школа академика..., 2008), О. Н. Шахматова (2006), И. В. Кирсанова, А. А. Шияпова и Д. Р. Фатхулова (2021); *личностно-ориентированного*, сосредоточенного на потребностях, способностях, интересах обучающихся, – Е. В. Бондаревская (2016), С. Л. Рубинштейн (Гладнева, 2010); *интерактивного*, связанного с изучением учебного материала в ходе интерактивного занятия, – А. А. Вербицкий (2017), Т. Г. Мухина (2012), И. В. Роберт (2018); *системно-деятельностного*, предполагающего умение применять приобретенные навыки и знания практически, – Б. Г. Ананьев (Кузьмина, 2007), Б. Ф. Ломов (Романова, Рыжов, 2019).

В данной статье применяется следующие *методы научно-педагогического исследования*:

- *теоретические*: анализ нормативных источников, изучение научной, литературы по теме исследования, обобщение выводов;
- *эмпирические*: тестирование, педагогический эксперимент;
- *методы математической статистики, графические методы визуализации данных*.

Практическая значимость исследования проявляется в создании конкретных методов и инструментов, применимых в образовательной практике. Разработанная модель способствует развитию математической компетенции у студентов СПО. Результаты исследования могут быть использованы для разработки рекомендаций по внедрению в учебный процесс СПО средств мобильных технологий.

Обсуждение и результаты

В условиях современной экономики, основанной на знаниях и инновациях, математическое образование становится ключевым фактором конкурентоспособности. Его системообразующая роль, закреплённая в государственной Концепции развития математического образования в Российской Федерации, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 года № 2506-р (Об утверждении Концепции...), заключается в формировании у обучающихся математической компетенции. Е. М. Петрова (2012) определяет математическую компетенцию как глубокую осведомлённость в предметной области знаний, личностный опыт субъекта, нацеленного на перспективность в работе, открытого к динамичному обогащению, способного достигать значимых результатов и качества в математической деятельности.

Математическая компетенция должна формироваться, прежде всего, в соответствии со структурой и логикой математической науки в целом, углубленным изучением отдельных ее дисциплин и, во-вторых, с учетом профессионального поля деятельности – образования, отмечает Л. С. Капкаева (2021).

Исходя из определения математики как науки, **математическая компетенция** – это способность структурировать данные, выделять математические отношения, строить математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты (Джабиева, 2018). Другими словами, математическая компетенция предполагает владение математическими методами и их адекватное применение в решении задач, возникающих в профессиональной сфере и в повседневной жизни.

Основными компонентами математической компетенции являются: мотивационный, когнитивный (знаниево-понятийный), практико-деятельностный, рефлексивно-оценочный и коммуникативный. В контексте среднего профессионального образования *мотивация* формируется через связь математики с будущей профессиональной деятельностью, подчеркивается практическая значимость предмета и развивается положительное отношение к его изучению. *Знаниево-понятийный* компонент акцентируется на освоении базовых и профильных математических понятий, необходимых для решения профессиональных задач, а также понимании математических моделей и методов, применяемых в их сфере деятельности. *Практико-деятельностный* аспект выражается в развитии навыков решения профессионально ориентированных задач с использованием вычислительных инструментов и технических средств, ориентированных на реальные ситуации в их профиле. *Рефлексивно-оценочный* компонент направлен на формирование у студентов умения оценивать корректность расчетов и решений, анализировать допущенные ошибки и корректировать свою деятельность в профессиональном ключе. *Коммуникативный* компонент включает развитие навыков формулировки математических рассуждений с применением профессиональной терминологии, умения работать в команде и представлять результаты в виде отчетов или технической документации.

Таким образом, математическая компетенция у студентов СПО строится не как абстрактное знание, а как комплекс интегрированных умений и знаний, необходимых для эффективного применения математики в профессиональной деятельности.

Не стоит забывать, что мир стремительно меняется и для формирования компетенций следует использовать современные технологии, инновационные активные методы преподавания и умело сочетать формы организации работы студентов. Мобильное обучение – это принципиально иной подход, в котором «мобильное» относится не только к устройствам, но и к самим обучающимся. В последние десятилетия люди становятся все более мобильными, и это влияет на то, как им нужно приобретать и применять знания. Студенты больше не привязаны к определенным местам или расписанию.

Основу мобильного обучения составляют мобильные технологии.

Под *мобильными технологиями* понимаются технологии использования мобильных сервисов, как обособленно, так и в совокупности с другими цифровыми технологиями, вне зависимости от места и времени. Их главные преимущества: обеспечение опосредованной, географически распределенной коммуникации для осуществления совместной деятельности без привязки к местоположению участников образовательного процесса и использование мобильного устройства в качестве персональной медиатеки учебных, методических и справочных материалов.

Обучение с использованием мобильных технологий имеет решающее значение для развития обучающихся в областях критического мышления и совместного обучения. Это те навыки, которые необходимы молодым людям, чтобы обеспечить себе место в глобальной конкурентоспособной экономике, потому что позволяют не просто решать абстрактные учебные задачи, а применять системный анализ к реальным проблемам, принимать взвешенные решения на основе данных и координировать действия для достижения общих целей в цифровой среде – ключевые компетенции для современных специалистов.

Современные мобильные технологии предлагают разнообразный инструментарий для преобразования процесса обучения математике, который можно систематизировать по ключевым направлениям применения (Таблица 1).

Таблица 1. Систематизация инструментария мобильных технологий

Категория средств	Инструментарий	Пример задания с использованием мобильного средства
Визуализация и моделирование	GeoGebra, Desmos	В GeoGebra создать интерактивную модель перевода числа из десятичной в двоичную систему с пошаговым отображением деления с остатком.
Адаптивное обучение	Quizlet, IXL Math и др.	В Quizlet пройти набор карточек «Перевод между системами счисления (2 – 8 – 10 – 16)» с автоматической подборкой сложности на основе прогресса студента.
Автоматизированная проверка и решение	Photomath, Wolfram Alpha	В Wolfram Alpha ввести запрос “Convert 235 decimal to binary and hexadecimal” и проанализировать пошаговое решение, предложенное системой.
Интерактивный контроль и тестирование	Quizizz, Plickers	В Quizizz пройти тест «Системы счисления в программировании» с автоматической проверкой и рейтингом результатов в реальном времени.
Организация совместной работы и консультаций	Яндекс.Диск, Telegram-бот	Загрузить в Яндекс.Диск решение задачи по переводу чисел в шестнадцатеричную систему для проверки преподавателем; задать вопрос в Telegram-боте “@calc_system_bot” по сложным случаям перевода.

Такой многоуровневый подход позволяет комплексно использовать мобильные технологии для развития математической компетенции, охватывая все аспекты учебной деятельности – от визуализации сложных процессов до организации совместной работы и автоматизированной оценки знаний.

Для практической реализации идеи развития математической компетенции студентов посредством мобильных технологий необходимо построение целостной концептуальной модели. В контексте данной работы **«модель»** понимается как теоретически обоснованная и структурно организованная схема педагогического процесса, направленная на достижение конкретной цели (повышение математической компетенции) при заданных условиях (использование мобильных технологий, конкретная специальность).

Данная модель спроектирована в **компетентностно-деятельностной парадигме** с элементами **личностно-ориентированной**: содержание отбирается с усилением профессиональной ориентации, результат оценивается по уровням сформированности компонентов компетенции; акцент делается на методы, вовлекающие студентов в учебно-познавательную деятельность (проблемно-поисковые, самостоятельная работа); формы обучения (индивидуальная, парная, групповая) ориентированы на активную деятельность студентов; мобильные технологии рассматриваются как инструмент для удовлетворения особых образовательных потребностей и персонализации обучения.

Модель развития математической компетенции студентов с использованием средств мобильных технологий направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» содержит три взаимосвязанных блока: функционально-целевой, содержательно-технологический и оценочно-результативный (Рисунок 1).

Разработка модели базируется на нормативно-правовых актах, регламентирующих необходимость и актуальность ее реализации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 24.06.2025) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»; Указ Президента РФ от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»; Национальный проект «Молодежь и дети»; Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства»; Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 №2506-р (ред. от 08.10.2020); Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

Функционально-целевой блок является базовым и отображает цель, теоретико-методологические подходы, принципы, нормативно-правовые основы модели.

Целью реализации предложенной модели является повышение уровня математической компетенции студентов СПО направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Основой для построения модели являются *компетентностный* (предполагает комплексное формирование у студентов математической компетенции), *личностно-ориентированный* (сосредоточен на потребностях, способностях, интересах обучающихся, то есть им отводится главная роль и они становятся центром учебного процесса), *интерактивный* (связан с изучением учебного материала в ходе интерактивного занятия) и *системно-деятельностный* (направлен на обучение находить выход из нестандартных ситуаций, самостоятельно получать новые знания, анализировать, делать выводы, сравнивать) *подходы*.

Предлагаемая модель основана на конкретных дидактических принципах: *ориентации на формирование компетенций* (обучение посредством проблемы различного характера); *индивидуализации* (обучение с учетом индивидуальных особенностей обучающегося); *прочности результатов обучения* (способность воспроизводства полученных знаний, в т. ч. с применением на практике); *наглядности* (обучение посредством комплекса средств для правильного восприятия обучающимся знаний); *системности* (обучение через осмысление, понимание и усвоение); *научности* (обучение посредством научного подхода); *связи теории и практики* (обучение посредством интеграции полученных знаний в различные сферы деятельности).

Содержательно-технологический блок отражает содержание соответствующих предметов. Отбор содержания математической дисциплины должен осуществляться с учетом актуальности образовательных данных и в соответствии с требованиями современного информационного общества. Улучшение содержания соответствующих математических дисциплин с учетом требований конкретной специальности и усиление профессиональной ориентации на формирование математической компетенции является одним из основных направлений повышения уровня математической подготовки обучающихся.

Формирование математической компетенции у студентов СПО направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» рассмотрена в рамках изучения дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования», которая включает в себя пять основных разделов:

1. Введение в алгоритмизацию и основные понятия алгоритмов – изучаются системы счисления, свойства алгоритмов, типы алгоритмов и способы их описания, включая структурные схемы.
2. Основные алгоритмические структуры – рассматриваются линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы с акцентом на их построение и анализ.
3. Основы технологии программирования – охватываются элементы программирования, включая понятия языков программирования, структуру программ, операторы и управляющие конструкции.
4. Структуры данных и их использование – в блоке рассматриваются массивы, списки, файлы и основные классы памяти, а также приемы работы с ними.
5. Процедуры и функции – изучаются методы организации программного кода с помощью подпрограмм, модулей и библиотек.

Эта структура обеспечивает системное усвоение основ алгоритмизации и программирования, направленное на формирование у студентов практических навыков разработки алгоритмов, написания программ и их отладки согласно современным стандартам программирования.

Для полноценного и эффективного раскрытия содержания обучения и формирования математической компетенции используются следующие группы методов обучения:

- *методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности*: обеспечиваются за счет использования интерактивных презентаций, видеообъяснений и подкастов (словесные методы); мобильных приложений для визуализации математических объектов и построения графиков (наглядные методы); сред для совместного решения задач и выполнения проектов (практические методы), а также специализированных образовательных чат-ботов;

- *методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности*: формируются из системы достижений за успешное решение математических задач, интерактивных опросов, математических челленджей и симуляции профессиональных ситуаций, связанных с применением математики;

- *методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности*: реализуются через автоматизированные системы тестирования с мгновенной обратной связью, интерактивные задания с проверкой в реальном времени, облачные платформы для отслеживания индивидуального прогресса. Мобильные технологии позволяют организовать как формативный контроль (краткие опросы и мини-тесты во время занятия), так и суммативный контроль (итоговые проекты и комплексные работы) с детализированной аналитикой результатов.

Деятельность обучающихся, направленная на усвоение учебного материала, осуществляется в различных формах, которые зависят в основном от целей, содержания, методов и средств обучения и могут быть выражены в следующем виде:

- *индивидуальной*: подразумевающей взаимодействие преподавателя только с одним обучающимся; активное внедрение мобильных технологий в образовательный процесс способствовало появлению еще одного вида индивидуальной формы обучения, в которой главными действующими лицами становятся обучающийся и мобильное устройство;

- *парной*: обучающиеся работают в парах;

- *групповой*: формируются небольшие группы обучающихся (более двух человек).

Выбор данных форм связан в первую очередь с тем, что они позволяют полностью реализовать возможности мобильных технологий по персонализации и активизации учебного процесса.

Современный образовательный процесс в области математики характеризуется сочетанием традиционных и инновационных средств обучения, где мобильные технологии выступают катализатором развития математического мышления и компетенций.

Для организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- *Xmind*: создание ментальных карт для наглядного представления материала и его логического структурирования;

- *Яндекс.Диск*: совместное хранение документов и материалов по дисциплине.

Для стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

- *Flippity*: создание страницы заработанных значков, таблицы лидеров, набора индикаторов прогресса, турнирной сетки;

- *Desmos Classroom*: интерактивные математические задания с мгновенной визуализацией результатов и возможностью сравнения с успехами одноклассников.

Для реализации методов контроля и самоконтроля:

- *Photomath*: сканирование и проверка решенных математических задач с подробным анализом ошибок и рекомендациями по их исправлению;

- *Quizizz*: ответы на вопросы викторины или опроса, созданного педагогом, получение быстрой обратной связи;

- *Plickers*: ответы на вопросы викторины или опроса, созданного педагогом, без доступа к интернету.

Оценочно-результативный блок ориентирован на разъяснение эффективности функционирования модели. Данный блок обеспечивает выявление отклонений от желаемой цели, причин их возникновения и внесение необходимых корректив в организацию образовательного процесса. В предлагаемую модель математической компетенции включены определенные компоненты (мотивационный, когнитивный (знаниево-понятийный), практико-деятельностный, рефлексивно-оценочный и коммуникативный); уровни (низкий, средний, высокий).

Проверка эффективности модели развития математической компетенции студентов посредством мобильных технологий является необходимым условием ее внедрения в образовательный процесс. Экспериментальная работа проводилась в естественных условиях педагогического процесса на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Марийский государственный университет».

Исследование проводилось с января 2025 по май 2025 года. В эксперименте участвовало 25 студентов 1 курса направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование».



Рисунок 1. Модель развития математической компетенции студентов СПО посредством мобильных технологий

Экспериментальная работа состояла из трех этапов: *констатирующего, формирующего и контрольного.*

Для обеспечения репрезентативности и воспроизводимости результатов разработан целостный аппарат исследования, включающий:

- диагностический блок, основанный на системе тестовых и практико-ориентированных заданий;
- систему показателей, позволяющих объективно оценить сформированность когнитивного, операционно-деятельностного, мотивационно-ценностного и рефлексивного компонентов математической компетенции;
- процедуру многоэтапной проверки, состоящую из стартовой диагностики, мониторинга на формирующем этапе и итоговой оценки.

На начальном этапе эксперимента респондентам было предложено пройти опрос, где содержались вопросы о роли мобильных технологий в образовательном процессе и процессе самообразования. В анкетировании принимало участие 67 человек. Как показал опрос, в учебном процессе 100% обучающихся используют мобильные технологии для поиска новой или дополнительной информации. 97% респондентов используют мессенджеры для получения обратной связи и обсуждения текущих вопросов с преподавателями или своими одноклассниками. 89,6% респондентов используют блокноты – для записи нужных заметок или в качестве планировщика дел. 59,7% опрошенных используют облачные мобильные технологии для хранения данных, что не удивительно, поскольку данное устройство практически всегда под рукой. 52,2% опрошенных используют мобильные технологии для просмотра учебной информации. 23,9% используют возможности QR-кодов для беспрепятственного поиска и обмена соответствующей информацией. 11% используют предустановленные сервисы искусственного интеллекта в образовательной деятельности.

100% опрошенных подтвердило, что калькулятор – по-прежнему главный инструмент для решения математических задач. При этом значительно выросла доля тех, кто использует не просто решебники, а продвинутые онлайн-сервисы и нейросети (например, Photomath, Wolfram Alpha, ChatGPT). Аудитория таких комплексных решений составляет около 65-70% среди студентов. Стоит отметить и тот факт, что узкоспециализированные приложения для расчетов остаются на периферии – их используют около 5-7% респондентов, что лишь подтверждает тренд на универсальные и многофункциональные платформы, которые не только дают ответ, но и подробно объясняют решение.

На **констатирующем этапе** эксперимента было проведено тестирование на определение начального уровня развития математической компетенции. В данном исследовании тестирование было направлено на выявление способности обучающихся распознавать проблемы, которые возникают при изучении отдельных предметов и могут быть решены средствами математики; формулировать эти проблемы на языке математики; анализировать использованные методы решения; интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы; формулировать и записывать результаты решения.

Все студенты были разделены на *экспериментальную* (13 студентов) и *контрольную* (12 студентов) группы.

Результаты первой группы показали, что высокий уровень развития математической компетенции в этой группе у 7,69% студентов, средний – у 53,85% студентов, а 38,46% имеют низкий уровень.

Уровень развития математической компетенции определяет, насколько эффективно студент может применять математические знания и навыки для решения учебных и профессиональных задач. Критерии для каждого уровня представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Содержание уровней развития математической компетенции

Показатель	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знания	Знание отдельных фактов, терминов и формул без системного понимания	Знание основных формул, правил и типовых алгоритмов, частичное понимание взаимосвязей между разделами	Знание фундаментальных математических понятий, закономерностей и их взаимосвязей, понимание логики доказательств и выводов
Умения	Умение выполнять действия только по готовому образцу или прямой инструкции	Умение решать типовые задачи по образцу и переносить знания в сходные ситуации	Умение применять знания в нестандартных, междисциплинарных и профессионально-ориентированных задачах
Владение	Владение элементарными вычислительными навыками на уровне воспроизведения	Владение базовыми вычислительными навыками и стандартными цифровыми инструментами	Владение математическим аппаратом, цифровыми вычислительными средствами и методами проверки результатов
Способности	Способность решать лишь одношаговые, репродуктивные задачи	Способность использовать готовые алгоритмы и частично обосновывать выбор способа решения	Способность самостоятельно проектировать стратегию решения, анализировать корректность и интерпретировать результаты
Критерии для оценки			
Показатели	Процент правильных решений $\leq 49\%$; затруднения при объяснении; высокая зависимость от подсказок и цифровой поддержки	Процент правильных решений 50-84%; выполнение заданий средней сложности; частичные объяснения; наличие единичных ошибок в интерпретации	Процент правильных решений $\geq 85\%$; способность объяснить ход решения; выполнение задач высокого уровня без подсказок; результаты цифровой аналитики (скорость, число попыток)
Способы оценки	Тестирование с закрытыми и открытыми вопросами; анализ ошибок в контрольных и диагностических работах; наблюдение за процессом выполнения заданий; фиксация количества подсказок и попыток; экспертная оценка устных ответов	Тематические и рубежные контрольные работы; практико-ориентированные задания; анализ письменных решений; мониторинг времени выполнения и количества попыток	Комплексные диагностические работы; кейс-задания и междисциплинарные задачи; экспертная оценка портфолио работ и устных защит решений

Во второй группе высокий уровень развития математической компетенции у 8,33% студентов, средний – у 66,67%, а низкий – у 25% студентов.

Для дальнейших этапов эксперимента контрольная группа работала традиционным способом, а экспериментальная использовала средства мобильных технологий.

В рамках **формирующего этапа** эксперимента основной акцент был уделен реализации содержательно-технологической составляющей модели, основными структурными единицами которой являются: содержание, средства, методы и формы обучения.

В качестве вспомогательного элемента для проведения занятий по теме «Система счисления» в мессенджере Telegram была создана группа «Система счисления» с чат-ботом calc_system (@calc_system_bot), который был разработан специально для проведения занятий с помощью сервиса ManyChat.

Раздел «Оргвопросы» содержит график сдачи работ, рейтинговую систему оценки, как для итоговой оценки, так и для оценки практической работы, а также показывает текущий рейтинг и что необходимо сделать для получения дополнительных баллов.

При переходе в раздел «Теория» появляются разделы с темами, при выборе которых открывается Яндекс-документ с теоретической информацией.

В разделе «Задания для практики» представлены практические задания с пошаговыми объяснениями, которые необходимо выполнить.

При выборе раздела «Демо-контрольная» открывается тест, реализованный с помощью Яндекс-формы.

При переходе в раздел «Контрольные вопросы» открывается Яндекс-документ со списком вопросов для итоговой аттестации по теме «Система счисления».

В разделе «Консультация» можно запустить личный чат с преподавателем (Рисунок 2).

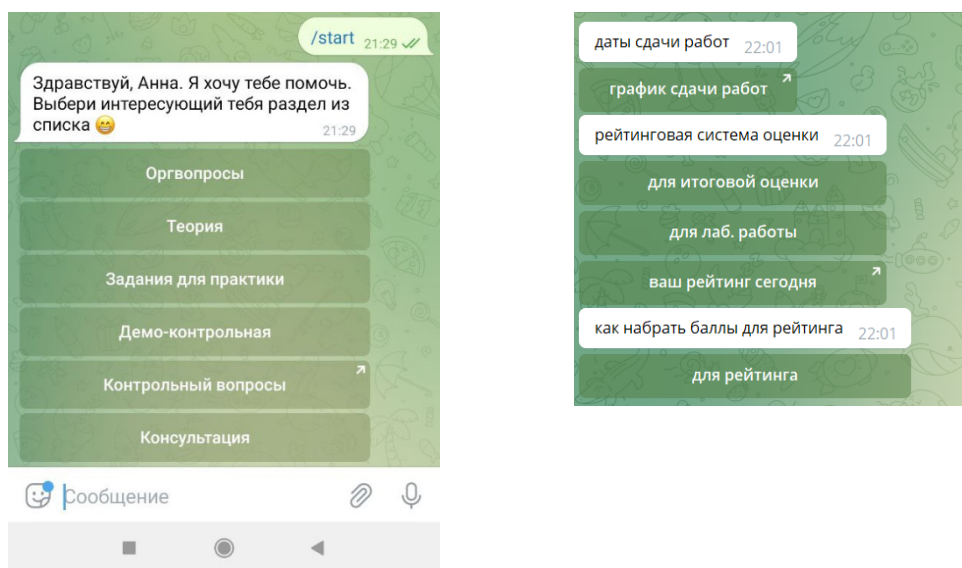


Рисунок 2. Фрагмент чат-бота

Теория и методика современного профессионального образования предполагает не только использование традиционных технологий обучения (сводящихся к иллюстративно-объяснительному способу преподавания), но и активное использование инновационных технологий. Поэтому для улучшения данного состояния на **формирующем этапе** эксперимента было решено разработать занятия в рамках дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования» с применением средств мобильных технологий. Дисциплина была выбрана не случайно – развитие математических компетенций высокого уровня у студентов может быть достигнуто только тогда, когда студент имеет четкое представление о необходимости приобретаемых знаний и возможности их использования при решении междисциплинарных задач. Это может быть достигнуто путем решения математических задач, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью на занятиях, которые являются неотъемлемой частью профессионально ориентированного преподавания.

Рассмотрим прикладную задачу, возникающую при низкоуровневом программировании: необходимо проанализировать работу с регистрами микроконтроллера, где отдельные биты управляют конкретными устройствами. Пусть регистр имеет значение 235 в десятичной системе, и требуется определить состояние каждого управляющего бита, представить настройки в компактном шестнадцатеричном виде, используемом в технической документации, а также провести верификацию результатов.

На этапе теоретической подготовки студент обращается к образовательному чат-боту в Telegram, где получает доступ к структурированным материалам по системам счисления с акцентом на их применение в компьютерной архитектуре. Особое внимание уделяется взаимосвязи двоичного представления данных с аппаратным обеспечением и использованию шестнадцатеричной системы для сокращенной записи конфигураций.

Для решения задачи преобразования числа 235_{10} в двоичную систему применяется мобильное приложение *Wolfram Alpha*, которое не только выполняет непосредственный перевод, но и демонстрирует вычислительную процедуру через последовательное деление с остатком, получая результат 11101011_2 . Это двоичное представление непосредственно интерпретируется как состояние восьмибитного регистра, где каждый бит определяет статус соответствующего устройства: например, старший бит 1 указывает на активное состояние основного генератора, а нулевой бит в четвертой позиции может сигнализировать об отключенном датчике.

Для перевода в шестнадцатеричную систему, используемую в технических спецификациях, студент задействует продвинутый режим инженерного калькулятора, получая компактную запись EB_{16} . Особую ценность представляет обратная проверка корректности преобразований: с помощью мобильного приложения *Calculator+* проводится конвертация как из двоичной, так и из шестнадцатеричной системы обратно в десятичную, что подтверждает отсутствие ошибок в вычислениях и обеспечивает верификацию результата.

Визуализация и структурирование полученных знаний осуществляются через создание *ментальной карты в Xmind*, где устанавливаются связи между различными системами счисления, их практическим применением в программировании и аппаратном обеспечении. Финальный контроль усвоения материала проводится через *интерактивную платформу Quizizz*, где студент выполняет специализированный тест, содержащий задачи по анализу регистров микроконтроллера и работе с памятью. Все этапы решения сохраняются в *облачном хранилище Яндекс.Диск* для последующего методического анализа и коллективного обсуждения с одноклассниками под руководством преподавателя.

Такой подход демонстрирует глубокую интеграцию математических знаний с профессиональными компетенциями, где мобильные технологии не просто выступают вспомогательным инструментом, а становятся органичным компонентом целостной образовательной экосистемы, моделирующей реальные условия будущей профессиональной деятельности.

Обобщение результатов эксперимента, выявление динамики формирования математической компетенции студентов СПО 1 года обучения направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием мобильных технологий и подведение итогов проходило в рамках **контрольного этапа** педагогического эксперимента.

На данном этапе была проведена повторная диагностика по определению уровня развития математической компетенции.

Количество студентов с высоким уровнем развития математической компетенции в экспериментальной группе на контрольном этапе эксперимента увеличилось на 15,38%, со средним уровнем – на 7,69%, а процент обучающихся с низким уровнем, напротив, уменьшился на 23,08%.

В контрольной группе количество обучающихся с высоким уровнем математических знаний осталось без изменений. Количество обучающихся со средним уровнем увеличилось на 16,67%, с низким уменьшилось на 16,67%. Информация со сводными данными представлена на Рисунке 3.

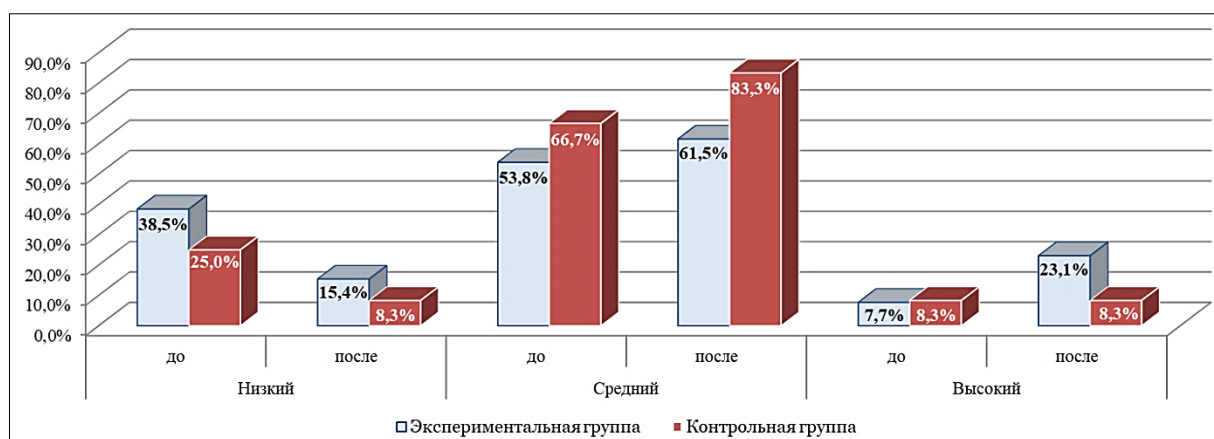


Рисунок 3. Сводные данные входного и итогового тестирования уровня развития математической компетенции студентов экспериментальной и контрольной групп

В целом, средний балл контрольной группы составил 3,59, а экспериментальной – 4,04. Коэффициент эффективности $K_{эфф} = 88,7\%$.

Для оценки достоверности полученных результатов была проведена комплексная статистическая обработка данных, включающая проверку валидности диагностических процедур, однородности выборок и значимости выявленных различий.

Содержательная валидность диагностического инструментария обеспечивалась соответствием структуры тестовых и практико-ориентированных заданий компонентам математической компетенции (когнитивному, операционно-деятельностному, мотивационно-ценностному и рефлексивному).

Конструктивная валидность подтверждалась устойчивыми корреляционными связями между интегральным показателем математической компетенции и частными параметрами (знания, умения, применяемость, интерпретация результатов), коэффициент корреляции Пирсона составил $r = 0,61-0,74$, что свидетельствует о достаточной согласованности шкал.

На констатирующем этапе исследования проведено сравнение исходных показателей математической компетенции в контрольной ($n = 12$) и экспериментальной ($n = 13$) группах.

Для проверки однородности использовался **непараметрический критерий Манна-Уитни (U)**.

Расчетные показатели составили: $U_{эм} = 64$, $U_{кр} (p = 0,05) = 42$. Так как $U_{эм} > U_{кр}$, статистически значимых различий между группами на входном этапе выявлено не было ($p > 0,05$), что подтверждает их однородность и корректность последующего эксперимента.

Для анализа внутригрупповой динамики в экспериментальной группе применен **критерий Уилкоксона (T)** для связанных выборок.

Результаты расчетов: $T_{эм} = 0$, $T_{кр} (p = 0,05) = 18$. Так как $T_{эм} < T_{кр}$, различия между входной и итоговой диагностикой в экспериментальной группе являются статистически значимыми ($p < 0,05$). $Z = -4,93$, что свидетельствует о высоко значимом положительном сдвиге.

Полученные данные подтверждают статистическую значимость и практическую эффективность разработанной модели развития математической компетенции студентов СПО. Отсутствие различий между группами на входном этапе и наличие значимых положительных изменений в экспериментальной группе позволяют утверждать, что выявленный эффект обусловлен внедрением педагогической модели с использованием мобильных технологий, а не случайными факторами.

Таким образом, по результатам исследования можно судить об эффективности педагогической модели формирования математической компетенции студентов 1 курса направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием мобильных технологий.

Заключение

В результате теоретического анализа было установлено, что математическая компетенция студентов ИТ-направления СПО представляет собой интегративное качество личности, включающее пять взаимосвязанных компонентов: мотивационный, когнитивный, практико-деятельностный, рефлексивно-оценочный и коммуникативный. Специфика её формирования обусловлена профессионально-прикладной направленностью подготовки, где математика выступает не как абстрактная дисциплина, а как инструментальная основа для алгоритмизации, анализа данных и разработки программного обеспечения.

Разработана и апробирована модель развития математической компетенции студентов направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием средств мобильных технологий, состоящая из следующих взаимосвязанных блоков: функционально-целевого, отображающего цель, теоретико-методологические подходы, принципы, нормативно-правовые основы модели; содержательно-технологического, отражающего содержание соответствующих предметов; оценочно-результативного, описывающего уровни сформированности математической компетенции студентов, их критерии и показатели достижения.

Результаты исследования расширяют научные представления о возможностях мобильных технологий как системообразующего компонента математической подготовки студентов СПО. В работе предложена концептуально новая модель, в которой мобильные технологии интегрированы не как вспомогательное средство, а как элемент, трансформирующий методику преподавания и механизмы формирования математической компетенции. Модель уточняет структуру компетенции применительно к ИТ-специальностям и обосновывает уровневый подход к её диагностике.

Экспериментальная проверка эффективности разработанной модели развития математической компетенции студентов СПО направления подготовки 09.02.07 «Информационные системы и программирование» с использованием средств мобильных технологий была проведена на базе Марийского государственного университета. В эксперименте приняло участие 25 студентов 1 курса. Средний балл контрольной группы составил 3,59, экспериментальной – 4,04. Коэффициент эффективности $K_{эфф} = 88,7\%$. Таким образом, можно судить об эффективности предлагаемой педагогической модели.

Разработанная и апробированная модель может использоваться как готовый инструмент повышения качества математической подготовки студентов. Модель не только обеспечивает преподавателю детально структурированный алгоритм организации учебной деятельности с опорой на мобильные технологии, но и предлагает проверенные в ходе эксперимента методические решения, позволяющие выстраивать персонализированные траектории обучения, усиливать практическую направленность математического материала и повышать мотивацию обучающихся за счет применения привычных цифровых сервисов.

Предложенный подход позволяет преподавателям существенно расширить арсенал методических средств, оптимизировать контроль и самоконтроль учебной деятельности, а также внедрять в образовательный процесс элементы адаптивного обучения, которые обеспечивают непрерывную обратную связь и объективную оценку уровня сформированности математической компетенции.

Перспективы дальнейших исследований видятся в проектировании и разработке сквозной модели формирования математической компетенции обучающихся, начиная со ступени среднего образования, а также в адаптации ее под те специальности, которые не связаны с изучением цифровых компетенций.

Материалы исследования | Research materials

1. Национальный проект «Молодежь и дети». <http://government.ru/rugovclassifier/914/about/>
2. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства». <http://government.ru/rugovclassifier/923/about/>
3. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309. <https://base.garant.ru/74404210/>
4. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 24.06.2025). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/
5. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174
6. Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-п (ред. от 08.10.2020). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156618/3f0c2ce94c2946a821d9a52987a9516f5eac89ee
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_142304/7e375ebf5b7ab8fe9b75247dcde5bdf31be59b2f/

Источники | References

1. Абдураззакова Д. А. Мобильные технологии в образовательном процессе // Наука и образование сегодня. 2019. № 2 (37).
2. Адуло Т. И., Асмыкович И. К. Математическая компетентность индивида – необходимое условие инновационного развития общества // Труды БГТУ. Серия 3: Физико-математические науки и информатика. 2020. № 2 (236).
3. Анисова Т. Л. Принципы методики обучения математике, направленной на повышение математической компетентности бакалавров // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 1.
4. Аронов А. М., Знаменская О. В. О понятии математическая компетентность // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2010. № 4. <https://doi.org/10.51314/2073-2635-2010-4-31-43>
5. Бектуров Т. М. Использование мобильных приложений и онлайн-ресурсов для обогащения учебного процесса // Эпоха науки. 2024. № 40. <https://doi.org/10.24412/2409-3203-2024-40-218-223>
6. Бондаревская Е. В. Опыт методологической рефлексии деятельности научной школы // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2016. № 3 (107).
7. Вербицкий А. А. О категориальном аппарате теории контекстного образования // Высшее образование в России. 2017. № 6.
8. Гладнева Е. В. С. Л. Рубинштейн: от деятельностной концепции человека к целостной философской антропологии // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2010. № 2.
9. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Мобильные технологии в образовании // Преподаватель XXI век. 2022. № 1-1. <https://doi.org/10.31862/2073-9613-2022-1-138-149>
10. Джабиева Г. Ф. Формирование исследовательской компетенции обучающегося на уроках математики // Материалы X Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум», 1 декабря 2017 – 21 мая 2018 года. М., 2018.
11. Джангаров А. И., Потапова Н. В. Мобильные технологии как инструмент обучения на курсах бакалавриата // Педагогический журнал. 2021. № 2-1.
12. Капкаева Л. С. Формирование математической компетентности студентов педагогического вуза в условиях магистратуры // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 10. <https://doi.org/10.17513/snt.38867>
13. Кирсанова И. В., Шияпова А. А., Фатхулова Д. Р. Контекст и его роль в процессах понимания текста (на материале психолингвистического исследования) // Современное педагогическое образование. 2021. № 4.
14. Кочеткова А. А., Маркушевская Е. А., Мальсагов Б. С. Теоретический анализ определения математической компетентности студентов в работах российских и зарубежных ученых // Журнал прикладных исследований. 2023. № S1.
15. Кузьмина Н. В. Борис Герасимович Ананьев основоположник акмеологической теории фундаментального образования // Человек и образование. 2007. № 3-4.
16. Мухина Т. Г. Повышение эффективности подготовки преподавателей в системе дополнительного высшего профессионального образования // Вестник НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Серия «Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии». 2012. № 3.
17. Научная школа академика РАО, доктора педагогических наук, профессора Виталия Александровича Сластенина «Личностно-ориентированное профессиональное образование» // Развитие личности. 2008. № 2.
18. Петрова Е. М. Понятие «Математическая компетентность будущего специалиста технического профиля» в контексте компетентностного подхода // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 1.
19. Роберт И. В. Методология педагогического исследования // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2018. № 3 (33). <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2018.33.85>
20. Романова Е. С., Рыжов Б. Н. Борис Федорович Ломов – ученый, ставший воплощением своего времени // Системная психология и социология. 2019. № 2 (30). <https://doi.org/10.25688/2223-6872.2019.30.2.05>
21. Татаринов К. А., Бовкун Л. Е. Мобильные технологии в образовании // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. Т. 9. № 3 (32). <https://doi.org/10.26140/anip-2020-0903-0008>
22. Токтарова В. И., Ребко О. В. Развитие цифровых компетенций в контексте цифровизации системы образования: опыт Марийского государственного университета // Информатика и образование. 2023. Т. 38. № 1. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2023-38-1-64-71>
23. Токтарова В. И., Федорова С. Н. Проектирование адаптивной системы математической подготовки студентов вузов: методологическое обоснование // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 1 (190). <https://doi.org/10.23951/1609-624X-2018-1-164-171>
24. Хуторской А. В. Модель компетентностного образования // Высшее образование сегодня. 2017. № 12. <https://doi.org/10.25586/RNU.HET.17.12.P.09>
25. Шарифбаева Х. Я. Применение мобильных технологий в сфере образования // Проблемы педагогики. 2018. № 2 (34).
26. Шахматова О. Н. Психологические аспекты аттестации педагогов // Научные исследования в образовании. 2006. № 4.
27. Шишов С. Е., Кальней В. А. Воспитание традиционных ценностей в цифровой среде: вызовы и возможности для современного образования // Агроинженерия. 2025. № 4. <https://doi.org/10.26897/2687-1149-2025-4-85-93>

28. Юлина Г. Н., Прокудина М. С., Савицкий Н. А. Развитие цифровых технологий в образовании: новые возможности для педагогов // Детерминанты развития экономики и общества в условиях глобальных изменений: сборник статей II международной научно-практической конференции, Москва, 25-26 апреля 2024 г. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024.
29. Dias E. J., Araujo Jr. C. F., Ota M. A. Tablets and applications to tell mathematics history in high school // 13th International Conference Mobile Learning. Budapest, 2017.
30. Kukulska-Hulme A., Traxler J. Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers // British Journal of Educational Studies. 2009. Vol. 57. № 3.
31. Uzunboyulu H., Azhar N. Mobile learning as a new technology in education // Global Journal of Information Technology Emerging Technologies. 2023. № 13 (1). <https://doi.org/10.18844/gjit.v13i1.8459>

Информация об авторах | Author information

RU**Михеева Диана Андреевна¹****Семенова Дина Алексеевна²**, к. пед. н.**Швецова Галина Николаевна³**, д. пед. н., доц.^{1, 2, 3} Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола**EN****Diana Andreevna Mikheeva¹****Dina Alekseevna Semenova²**, PhD**Galina Nikolaevna Shvetsova³**, Dr^{1, 2, 3} Mari State University, Yoshkar-Ola¹ miheevadada@gmail.com, yandex.ru, ² DinaSemenova@gmail.com, ³ shvetsova.4848@mail.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 14.11.2025; опубликовано online (published online): 15.12.2025.

Ключевые слова (keywords): математическая компетенция; компетентностный подход; студенты среднего профессионального образования; мобильные технологии; mathematical competence; competence-based approach; secondary vocational education students; mobile technologies.