



Ресурсы учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в условиях внедрения единых подходов к структуре и содержанию программ педагогического образования

И. В. БУРМЫКИНА, Т. Ю. МЕДВЕДЕВА, Х-А. С. ХАЛАДОВ

АННОТАЦИЯ

Введение. Поиск путей совершенствования подготовки будущих педагогов как важного ресурса обеспечения качества образования, является одной из глобальных целей устойчивого развития общества, ключевой задачей педагогической науки и практики. *Целью исследования* является анализ и систематизация учебно-методического обеспечения (УМО) методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в соответствии с содержанием программ естественнонаучных предметов общего образования как ресурс повышения качества методической подготовки будущего учителя.

Материалы и методы. Методология исследования основана на применении комплексного, интегративного, системно-деятельностного, компетентностного подходов. На этапе диагностики проблемы проводился анализ нормативных документов и научно-методической литературы. На этапе проектирования структуры УМО использовался метод когнитивного картирования. На экспериментально-проверочном этапе спроектированная структура УМО и разработанная исследовательская программа ее изучения прошла экспертную апробацию с помощью метода экспертных оценок. На аналитическом этапе проводился сбор эмпирических данных с использованием метода контент-анализа существующего УМО и метода опроса руководителей структурных подразделений университетов, осуществляющих управление образовательной деятельностью, и преподавателей-методистов, которые непосредственно осуществляют разработку УМО. Полученные в ходе сбора эмпирических данных материалы обработаны методами обобщения и описательной статистики.

Результаты. Представлены результаты контент-анализа документации, регулирующей УМО методической подготовки будущих учителей, в 20 образовательных организациях высшего образования РФ. Результаты показали высокий уровень соответствия УМО педвузов ФГОС ОО, в 82,3% случаев соответствие Федеральному перечню учебников, однако в рабочих программах дисциплин учебно-методические издания из него присутствуют лишь в 35,7% случаев.

Заключение. Проведенное исследование выявило ряд общих характеристик и тенденций, позволяющих сформулировать ключевые выводы, дефицитные области и предложения по совершенствованию УМО методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в российских вузах в условиях формирования единых подходов к структуре и содержанию программ педагогического образования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

высшее педагогическое образование, будущие учителя естественнонаучных предметов, ядро высшего педагогического образования, методическая подготовка будущего учителя, учебно-методическое обеспечение методической подготовки

Для цитирования: Бурмыкина И. В., Медведева Т. Ю., Халадов Х-А. С. Ресурсы учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в условиях внедрения единых подходов к структуре и содержанию программ педагогического образования // Перспективы науки и образования. 2026. № 2. С. 173–194. <https://doi.org/10.32744/pse.2026.2.10>

Поступила: 25.10.2025 | Одобрена: 12.12.2025 | Опубликована: 30.04.2026



Лицензия «С указанием авторства — С сохранением условий». Позволяет перерабатывать, исправлять и развивать произведения при условии указания авторства и лицензирования производных работ на аналогичных условиях.



Resources of educational and methodological support for the methodological training of future teachers of natural science subjects in the context of the introduction of unified approaches to the structure and content of teacher education programs

I. V. BURMYKINA, T. YU. MEDVEDEVA, H-A. S. KHALADOV

ABSTRACT

Introduction. The search for ways to improve the training of future teachers as an important resource for ensuring the quality of education is one of the global goals of sustainable development of society, a key task of pedagogical science and practice. *The purpose of the research* is to analyze and systematize the educational and methodological support for the methodological training of future teachers of natural science subjects in accordance with the content of the programs of natural science subjects of general education as a resource for improving the quality of methodological training of future teachers.

Materials and methods. The research methodology is based on the application of complex, integrative, system-activity, competence-based approaches. At the stage of diagnosing the problem, an analysis of regulatory documents and scientific and methodological literature was carried out. At the design stage of the UME structure, the cognitive mapping method was used. At the experimental verification stage, the designed structure of the UME and the developed research program for its study were tested by experts using the expert assessment method. At the analytical stage, empirical data was collected using the method of content analysis of the existing UME and the method of interviewing the heads of structural departments of universities that manage educational activities, and teachers-methodologists who directly carry out the development of UME. The materials obtained during the collection of empirical data are processed by methods of generalization and descriptive statistics.

Results. The article presents the results of a content analysis of the documentation regulating the educational and methodological training of future teachers in 20 educational institutions of higher education in the Russian Federation. The results showed a high level of compliance with the educational standards of pedagogical universities of the Federal State Educational Standard for Higher Education, in 82.3% of cases compliance with the Federal List of textbooks, however, in the work programs of disciplines, educational and methodological publications from it are present only in 35.7% of cases.

Conclusion. The conducted research revealed a number of common characteristics and trends that make it possible to formulate key conclusions, deficit areas and proposals for improving the educational and methodological training of future teachers of natural science subjects in Russian universities in the context of the formation of unified approaches to the structure and content of teacher education programs.

KEYWORDS

higher pedagogical education, future teachers of natural science subjects, the core of higher pedagogical education, methodological training of future teachers, educational and methodological support for methodological training

For Citation: Burmykina, I. V., Medvedeva, T. Yu., & Khaladov, H-A. S. (2026). Resources of educational and methodological support for the methodological training of future teachers of natural science subjects in the context of the introduction of unified approaches to the structure and content of teacher education programs. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, (2), 173–194. <https://doi.org/10.32744/pse.2026.2.10>

Received: 25 October 2025 | Approved: 12 December 2025 | Published: 30 April 2026



This is an open access article distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike International License (CC-BY-SA 4.0) that allows others to share the work with an acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная цель развития образования, сформулированная ЮНЕСКО в рамках одной из 17 целей устойчивого развития на период до 2030 года, фокусируется на «обеспечении всеохватного и справедливого качественного образования и поощрении возможности обучения на протяжении всей жизни для всех». В рамках амбициозной Программы действий по осуществлению этой Цели 4 в области устойчивого развития, утвержденной 184 государствами-членами ЮНЕСКО, необходимо выделить задачу, касающуюся роста числа квалифицированных учителей, в том числе призванных внести определяющий вклад в обеспечение качественного образования [1]. Анализ материалов ежегодных отчетов «Innovating Pedagogy», подготовленных Институтом образовательных технологий Открытого университета Великобритании на основе исследований в 2024 г. [2], позволяет заключить, что в числе выделенных современных образовательных тенденций, развитие технологического образования является ключевым образовательным трендом. В связи с этим вопросы качества подготовки самих учителей являются постоянным предметом изучения мировой научной литературы [3].

В Российской Федерации, присоединившейся к достижению цели ЮНЕСКО в области образования, решается и национальная задача, создание единого суверенного образовательного пространства, обеспечивающего сохранение национальной идентичности и поддержание культурного и традиционного многообразия. Этой задаче служит и уже реализуемая Министерством просвещения РФ программа модернизации педагогического образования, и, ведущаяся в формате открытого диалога с профессиональным сообществом, разработка масштабной программы обновления сферы образования – Стратегии развития образования до 3036 года с перспективой до 2040 года. При этом, подчеркивается необходимость учитывать глобальные тенденции, в том числе стремительное и повсеместное распространение цифровых технологий и моделей искусственного интеллекта, задачу подготовки кадров для обеспечения технологического лидерства.

Решение этой задачи мировое научное педагогическое сообщество видит, в том числе, в повышении качества научно-исследовательской и методической компетентности будущего учителя, особенно естественнонаучных предметов [4].

При этом и зарубежные, и отечественные ученые исследуют отдельные вопросы совершенствования методической подготовки учителей: использование новых методов, новых средств преподавания, качественных учебных материалов и другие. Система же учебно-методического обеспечения преподавания естественнонаучных предметов в целом изучена недостаточно.

Вместе с тем, представляется принципиально важным в условиях внедрения единых подходов к структуре и содержанию программ педагогического образования провести анализ и систематизацию всего учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей, поскольку только комплексное, системное изучение всего спектра средств методической подготовки позволит обеспечить концептуальный прорывной характер предложений по его совершенствованию.

Целью работы является анализ и систематизация учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в соответствии с содержанием программ естественнонаучных предметов общего образования как условия реализации единых подходов к содержанию программ подготовки педагогических кадров.

Достижение поставленной цели связано с решением следующих *исследовательских вопросов*:

1. Выявление атрибутивных характеристик учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов на основе единых элементов содержания программ естественнонаучных предметов общего образования на основе анализа нормативных документов и научно-методической литературы.
2. Разработка единой структуры учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов для анализа и систематизации методических материалов с использованием метода когнитивного картирования.
3. Определение дефицитных областей учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей с отражением соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования на основе контент-анализа существующего УМО и опроса организаторов педагогического процесса и разработчиков УМО.

4. Предложения по совершенствованию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в части соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования на основе систематизации полученных результатов всех примененных методов исследования.

Гипотеза работы – систематизация учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов на основе соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования является условием реализации единых подходов к содержанию программ подготовки педагогических кадров и способствует повышению уровня (качества) методической компетентности выпускников педагогических вузов.

Научной новизной исследования является интегративный комплексный подход к изучению учебно-методических ресурсов университетов, ведущих подготовку учителей естественнонаучных предметов, использование инструментов когнитивного картирования для его структурирования и анализа, что позволит эффективно использовать их методический потенциал этих ресурсов для адаптации и внедрения современных методик обучения и воспитания по предметам естественнонаучного цикла, формирования единых подходов к структуре и содержанию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Современный уровень технологического развития и важная задача укрепления суверенитета страны формирует актуальные запросы к системе образования, результатам обучения и воспитания подрастающего поколения. В связи с чем формируется потребность современной школы в учителях, готовых и способных увлечь обучающихся изучаемым материалом в процессе обучения и воспитания, что требует не только наличия глубоких предметных знаний, но и методической компетентности. Методическая подготовка, являясь одним из ключевых компонентов профессиональной готовности учителя к профессиональной деятельности, основывается на владении широким диапазоном предметных методик и выступает систематизирующим элементом педагогического образования [5].

В ситуации мощного технического развития формируются новые требования к учителю, способного пробудить в личности обучающегося интерес к научной мысли, исследовательскому поиску, что определяет актуальность исследований в области методической подготовки учителя естественнонаучных предметов.

В контексте современных вызовов, стоящих перед образованием, первостепенное значение приобретает совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей. При этом формирование их методической компетентности является одной из центральных задач: современному учителю необходимо быть готовым к применению актуальных образовательных технологий, а также к активному участию в экспериментальной работе, которая позволяет внедрять инновационные подходы в школьную практику [6].

Научно-методические исследования по методике преподавания естественнонаучных предметов направлены на поиск современных подходов к обучению, акцентируя внимание на разработку передовых образовательных технологий, которые помогают понимать устройство современного мира, вовлекая в научные исследования обучающихся. Неотъемлемой частью научных работ является изучение процессов внедрения цифровых инструментов в образовательный процесс, таких как интерактивные симуляторы, виртуальные лаборатории, образовательные платформы.

Процессы методической подготовки будущих учителей естественных наук в условиях применения современных инструментов обучения исследованы в работе M. Sinapuelas с соавт. Авторы представили разработку методических инструментов (ASET Phenomenon Tool) для будущих преподавателей естественнонаучного образования, направленных на совершенствование профессиональной подготовки, повышения уровня методической компетентности [7]. Исследование Т. Кэмпбелл с соавт. определило потенциал инструмента планирования занятий по естественнонаучным предметам. В работе представлена разработка инструмента для планирования занятий на основе модельного исследования (MBI), позволяющая совершенствовать процесс естественнонаучного образования [8].

Следует отметить исследования, реализующие практикоориентированное обучение, где акцент делается на решении реальных задач, проведении опытно-экспериментальной работы в подготовке современного учителя. В работе С.С. Космодемьянской и А.А. Емельяновой использование STEAM-технологий направлено на совершенствование процесса профессиональной подготовки учителя химии в части формирования методической готовности [9]. Исследование П.А. Оржековского выделяет приоритет технологий, которые стимулируют познавательную активность и активно вовлекают обучающегося в мир науки, исследователь в своих работах развивает идеи векторной модели методов обучения [10]. В работе Г.С. Качаловой с соавт. представлены методические рекомендации, разработанные на основе систематизированного опыта применения смешанного обучения в рамках уроках химии, в том числе описан опыт успешной интеграции традиционных и цифровых методов в условиях смешанного обучения [11]. В исследовании С. Гильманшиной с соавт. в качестве совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей химии представлена технология контекстного цифрового обучения [12].

В своем исследовании S. Canas с соавт. рассматривают методику преподавания естественных наук, основанную на интеграции исторических элементов, в частности, истории экспериментальной мысли. Освоение данного подхода к преподаванию, как отмечают авторы, повышает уровень профессиональной подготовки будущих учителей [13]. Исследование O.T. Badmus и L.C. Jita посвящено содержательным аспектам подготовки учителей естественных наук. Авторы анализируют, насколько будущие педагоги осведомлены об элементах и обосновании природы науки (NOS) (Nature of Science), рассматривая это как профессиональную основу их будущей деятельности. Исследователями разработаны инструменты для повышения качества преподавания [4]. В работе M. Matjašič и J. Vogrinc рассматривается исследовательская компетентность будущих учителей с позиции совершенствования педагогической деятельности [14]. Исследование R. Maharaj-Sharma посвящено изучению процессов применения сторителлинга в преподавании физики. Автор подчеркивает результативность и привлекательность данного инструмента обучения и важность владения им учителями [15]. В работе D. Chakraborty и G. Kidman, рассматривается роль учебно-методических материалов, сопровождающих образовательный процесс развития исследовательских навыков [16]. В исследовании R. Brock с соавт. подчеркивается значение учебников в формировании у студентов научного мировоззрения [17].

Качественное учебно-методическое обеспечение играет важную роль в процессе методической подготовки будущего учителя естественнонаучных предметов. При этом следует отметить, что научный поиск в области изучения особенностей учебно-методического обеспечения методической подготовки будущего учителя имеет различный исследовательский вектор. В этой связи являются востребованными исследования, связанные с поиском путей совершенствования методической подготовки будущих учителей.

Данные направления исследований связаны с изучением особенностей применения инновационных образовательных сред [18], цифровых систем и технологий [19], обучения с помощью искусственного интеллекта [20], практико-ориентированного [21], проектно-проблемного и экспериментального обучения [22], организации практической подготовки и практики в процессе развития методической компетентности будущих учителей-предметников [23].

Следует отметить, что в современных условиях актуальны и востребованы исследования, нацеленные на создание и совершенствование учебных и методических материалов для организации экспериментов [24], проектной деятельности [25], включая реализацию междисциплинарных проектов [26].

Исследования показывают, что качественно разработанное учебно-методическое обеспечение процесса обучения является ключевым элементом профессиональной подготовки будущего учителя, которое позволяет более эффективно использовать имеющиеся ресурсы для достижения образовательных целей. Ученые и практики сходятся во мнении, что качество методической подготовки студентов-педагогов напрямую зависит от качества учебно-методического сопровождения образовательного процесса.

Ключевая функция учебно-методического обеспечения заключается в формировании условий совместной работы преподавателя и студента для успешного достижения образовательных целей. Согласно Г. И. Ибрагимову и Ю. Л. Камашевой, учебно-методическое обеспечение представляет собой комплекс документов и средств, определяется как «совокупность учебно-мето-

дических документов и учебно-методических средств, определяющих содержание и методику организации учебного процесса» [27, с. 72].

Согласно профессиональному стандарту педагога, современный учитель призван организовать процесс обучения по своему предмету в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта и основной общеобразовательной программы. Это положение подчеркивает, насколько критически важна методическая подготовка учителя, основанная на смысловом и содержательном единстве с образовательными материалами школьных предметов, чтобы обеспечить качественное обучение школьников.

Кроме того, следует отметить работы, направленные на исследование подходов к систематизации учебно-методического обеспечения процесса подготовки будущего учителя.

В работе Е. В. Королева с соавт. определены основные понятия и принципы учебно-методического обеспечения образовательных программ, на основе анализа книгообеспеченности образовательного процесса разработана и представлена типология учебной литературы и периодичность обновления библиотечного фонда университета, а также система мониторинга обеспечения [28].

В работе Е.Н. Алексеевой методическая подготовка будущего учителя (на примере учебного предмета «Математика») рассматривается как компонент системы профессиональной подготовки и имеет структурные компоненты: целевой, содержательный, методический, результативно-оценочный и мотивационно-личностный. В исследовании предложены подходы к проектированию компетентностной модели обучающегося в процессе методической подготовки в соответствии с профессиональным стандартом Педагога, разработана и апробирована методическая система подготовки будущего учителя математики. Разработанные подходы к построению целевого компонента методической подготовки опираются на требования, предъявляемые Федеральным государственным образовательным стандартом общего образования, и учитывают потребности современной школы в учителях, не только глубоко знающих предмет, но и владеющих актуальными методиками преподавания и образовательными технологиями [29].

Исследование Г. А. Папутковой с соавт. предлагает методическое решение для проведения анализа научно-методических материалов и создания систематизированной базы актуальных методических источников для сопровождения программ повышения квалификации различной направленности. В работе представлен обобщенный подход для проведения каталогизации и формирования аннотированного тематического каталога [30].

Совершенствование компонента методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в условиях реализации «Ядра высшего педагогического образования» является важной задачей развития образования страны, что определяет актуальность настоящего исследования, направленного на выявление единых подходов к систематизации учебно-методического обеспечения процесса формирования методической компетентности педагогов физики, химии и биологии в соответствии с содержанием программ общего образования.

МЕТОДОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методология настоящего исследования включает комплекс теоретико-прикладных подходов и аналитических процедур, направленных на комплексное системное изучение структуры учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих педагогов естественнонаучных дисциплин.

Исследование базируется на следующих основных научных подходах:

Комплексный подход — предусматривает использование различных исследовательских методик для достижения целостного понимания изучаемого объекта.

Системный подход — позволяет рассматривать учебно-методическое обеспечение как систему взаимосвязанных элементов, определяющих структуру и содержание образовательного процесса.

Компетентностный подход — акцентирует внимание на формировании профессиональных компетенций будущих учителей, необходимых для успешной реализации учебных целей.

Деятельностный подход — рассматривает образовательный процесс как деятельность, направленную на формирование практических навыков и профессиональной компетентности студентов педагогических вузов.

Исследовательская работа по анализу и систематизации ресурсов учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в условиях внедрения единых подходов к структуре и содержанию программ подготовки педагогических кадров была организована поэтапно, на каждом этапе для достижения поставленных целей были использованы соответствующие материалы и методы исследования.

На этапе *диагностики проблемы* проводился анализ нормативных документов и научно-методической литературы. Изучение законодательных актов, федеральных государственных образовательных стандартов высшего и общего образования, концептуальных положений реформирования педагогического образования Российской Федерации, профессионального стандарта учителя, других документов, а также большого корпуса научно-методической литературы позволило выявить требования к структуре и содержанию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов.

На этапе *проектирования структуры* учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов осуществлялся отбор структурных элементов УМО. На этом этапе с использованием метода когнитивного картирования была спроектирована структура УМО, разработана исследовательская программа изучения УМО будущих учителей естественнонаучных предметов.

На *экспериментально-проверочном* этапе спроектированная структура УМО и разработанная исследовательская программа ее изучения прошла экспертную апробацию с помощью метода экспертных оценок. Высокий дисперсионный коэффициент конкордации (коэффициент согласия мнения экспертов) - 0,874 свидетельствует об их признании предложенной структуры УМО и исследовательской программы актуальной и значимой для практики высшего педагогического образования.

На *аналитическом* этапе проводился сбор эмпирических данных о структуре УМО, выявление имеющихся дефицитов в соответствии с разработанной исследовательской программой, при использовании метода контент-анализа существующего УМО методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов и метода опроса руководителей структурных подразделений университетов, осуществляющих управление образовательной деятельностью, и преподавателей-методистов, которые непосредственно осуществляют формирование УМО.

В настоящей статье представлены *результаты контент-анализа* (внешней оценки) документации, регулирующей учебно-методическое обеспечение методической подготовки будущих учителей, в частности, структуры образовательных программ, рабочих программ дисциплин, входящих в предметно-методический модуль подготовки учителей естественнонаучных направлений в 20 образовательных организациях высшего образования РФ, осуществляющих подготовку по педагогическим направлениям.

Единицами контент-анализа (внешней оценки) стали элементы, разработанной авторским коллективом структуры учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов.

Полученные в ходе контент-анализа материалы исследования обработаны методами обобщения и описательной статистики.

Таким образом, использованная методология, материалы и методы позволили осуществить глубокое научное исследование структурных компонентов учебно-методического обеспечения подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов, существующих дефицитов и рекомендаций по их преодолению, нацеленное на обеспечение эффективной образовательной среды, в условиях внедрения единых подходов к структуре и содержанию программ подготовки педагогических кадров.

В соответствии с задачами нашего исследования для систематизации материалов учебно-методического обеспечения методической подготовки учителей естественнонаучных предметов предложена структура учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов (см. табл. 1)

Таблица 1 Структура учебно-методического обеспечения образовательного процесса

Группа	Элементы
1. Нормативное обеспечение	ФГОС ВО
	ФГОС ОО
	Федеральный перечень учебников для ОО
	ОПОП ВО
	Положение об учебно-методическом комплексе ВУЗа
	Рабочая программа дисциплины
	Фонд оценочных средств дисциплины
	ФОП СОО
	ФРП СОО учебного предмета
2. Учебно-методическая литература	Учебник/учебное пособие
	Словарно-энциклопедические издания
	Монография
	Учебно-методическое пособие
	Методические рекомендации для преподавателей
	Сборник задач и упражнений
	Курс лекций
3. Наглядные средства обучения и оборудование	Макеты, модели, муляжи
	Печатные пособия (таблицы, картографические издания, плакаты)
	Динамические пособия
	Натуральные объекты (гербарии, коллекции, влажные препараты)
	Лабораторное оборудование
	Микроскопы
	Микропрепараты
	Интерактивная доска и другие средства визуализации информации
	Компьютеры/ноутбуки
	Цифровые лаборатории
4. Электронные образовательные ресурсы	Онлайн-курсы
	Электронный учебно-методический комплекс
	Обучающие программы
	Интерактивный тренажёр
	Тестовые, экзаменационные системы
	Мультимедийные приложения
	Компьютерные и имитационные игры
5. Агрегаторы методической информации	Навигатор методических разработок
	Маркетплейс методических разработок
	Электронные библиотеки
6. Информационные и коммуникационные системы	Цифровой образовательный ресурс для школ «Якласс»
	ФГИС «Моя школа»
	Образовательный портал «Учи.ру»
	Образовательная платформа «Сферум»
7. Средства практической подготовки	Практикум
	Поурочное планирование
	Методические рекомендации к составлению РП
	Методические рекомендации по разработке конспекта/техкарты урока
	Схема анализа и самоанализа урока

8. Средства самостоятельной работы	Рабочая тетрадь
	Хрестоматия
	Самоучитель
	Методические рекомендации к выполнению курсовой работы
	Методические рекомендации к выполнению ВКР
	Темы проектных заданий
	Темы рефератов и требования к их написанию
Оценочно-диагностические средства и контрольно-измерительные материалы	Вопросы к зачету/экзамену
	Практические задания к зачету/экзамену
	Задания и порядок проведения профессионального (демонстрационного) экзамена
	Вопросы для собеседования
	Темы докладов, эссе, презентаций, рефератов
	Коллоквиум
	Контрольная работа
	Лабораторная работа
	Тесты
	Отчет по производственной (педагогической) практике

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В соответствии с задачами исследования, структура учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов анализировалась, в первую очередь, с точки зрения внедрения единых подходов к структуре и содержанию программ подготовки педагогических кадров. Проведенный анализ показал, что УМО методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов, реализуемой в педагогических университетах, в полной мере соответствует задачам внедрения единых подходов, заложенных в Ядре высшего педагогического образования. Во всех образовательных программах подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов присутствуют дисциплины (модули), практик по методической подготовке, все рабочие программы дисциплин (модулей), практик соответствуют ФГОС ОО. В значительной мере рабочие программы дисциплин (модулей), практик соотносятся с Федеральной основной общеобразовательной программой. В структуре 89,3% проанализированных образовательных программ подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов имеется предметно-методический модуль.

Подавляющее большинство (82,3%) проанализированных рабочих программ дисциплин (модулей), практик соответствуют Федеральному перечню учебников (приказ Минпросвещения России от 05.11.2024 №769). Однако в рабочих программах дисциплин учебно-методические издания из Федерального перечня учебников (приказ Минпросвещения России от 05.11.2024 №769) присутствуют лишь в 35,7% случаев. В 80,4% проанализированных образовательных программ присутствуют современные учебно-методические издания (не старше 5 лет), остальные требуют актуализации. Почти половина (46,4%) образовательных программ включают разработки специалистов университета.

В структуре УМО методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов были проанализированы несколько блоков: учебно-методические издания, наглядные пособия/материалы, электронные ресурсы, информационные и коммуникационные системы, средства практической подготовки, средства самостоятельной работы, средства оценивания и контроля результатов обучения. Проведенный анализ позволил выявить не только содержательную наполненность атрибутивных компонентов структуры УМО, но и дефицитные области учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей с отражением соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования.

Основным в структуре учебно-методических изданий является учебник/ учебное пособие. Во всех 100% рабочих программах дисциплин методического блока этот элемент присутствует. Практически во всех имеется учебно-методическое пособие (94,6%), в половине проанализи-

рованных программ имеется сборник задач и упражнений (50,0%), в 39,3% рабочих программ включены также методические рекомендации, а вот словарно-энциклопедических изданий немного – 12,5%, видимо это связано с тем, что таких изданий для студентов вузов и учителей и выпущено немного. Кроме этого, к учебно-методическим изданиям составители РПД зачастую относят монографии, книги для учителя и другие издания.

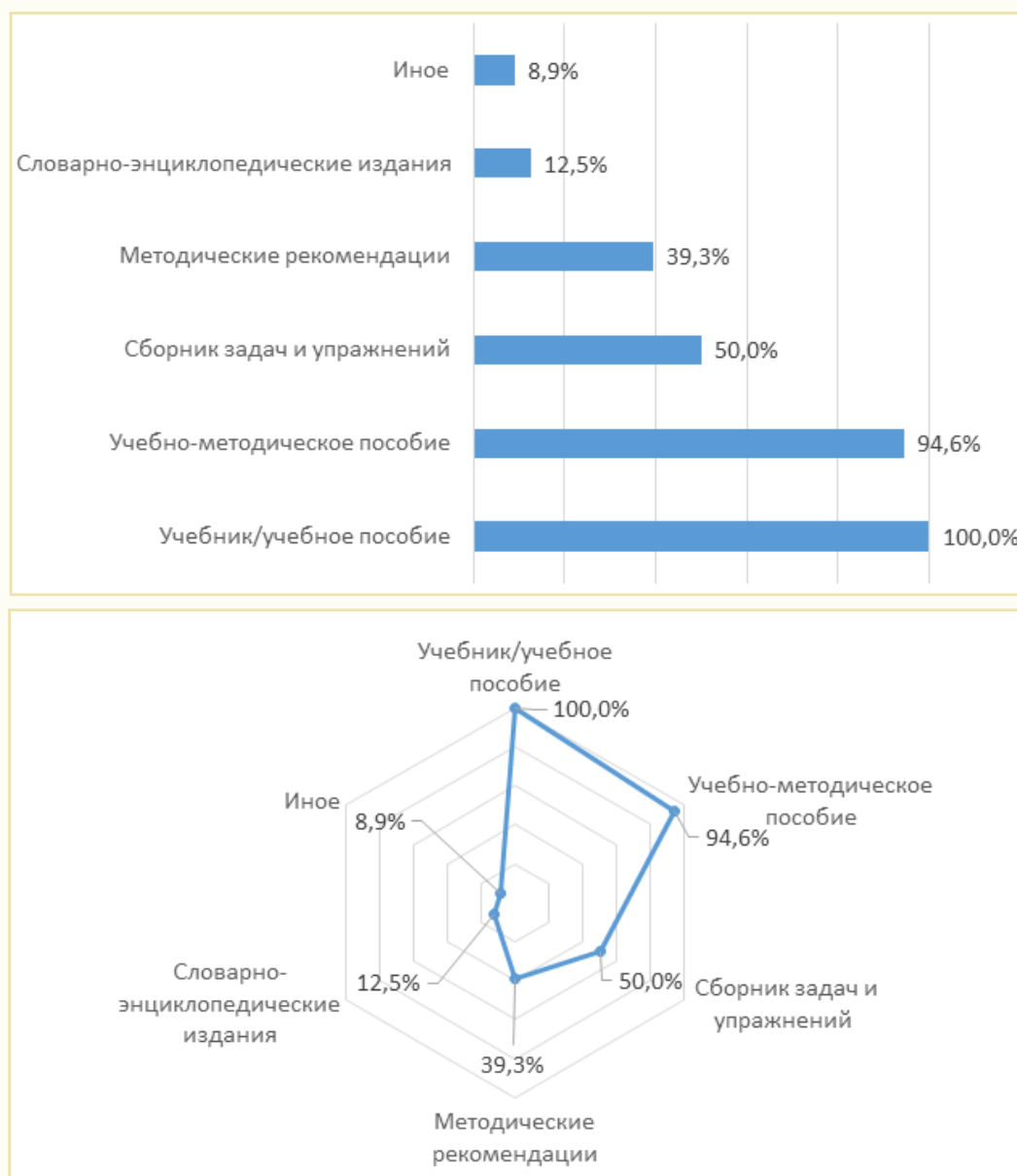


Рисунок 1 Учебно-методические издания в структуре УМО

В числе наглядных пособий/материалов чаще всего в рабочих программах дисциплин присутствуют модели (53,5%) и макеты (46,4%). Реже присутствуют картографические издания, таблицы, остеологические препараты, микропрепараты, микроскопы, наборы для приготовления микропрепаратов, муляжи по разным темам курса, раздаточное (самодельное) оборудование, коллекции (самодельные), гербарии, экспериментальные установки, серия информационных стендов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, серия таксидермических материалов.

Среди электронных ресурсов в структуре УМО чаще всего присутствуют электронные УМК (67,8%) и тестовые системы (39,3%), реже мультимедийные приложения (26,8%), онлайн-курсы (16,1%), тренажеры (10,7%). Не представлено компьютерных и имитационных игр, но есть обучающие программы и виртуальные лабораторные работы.

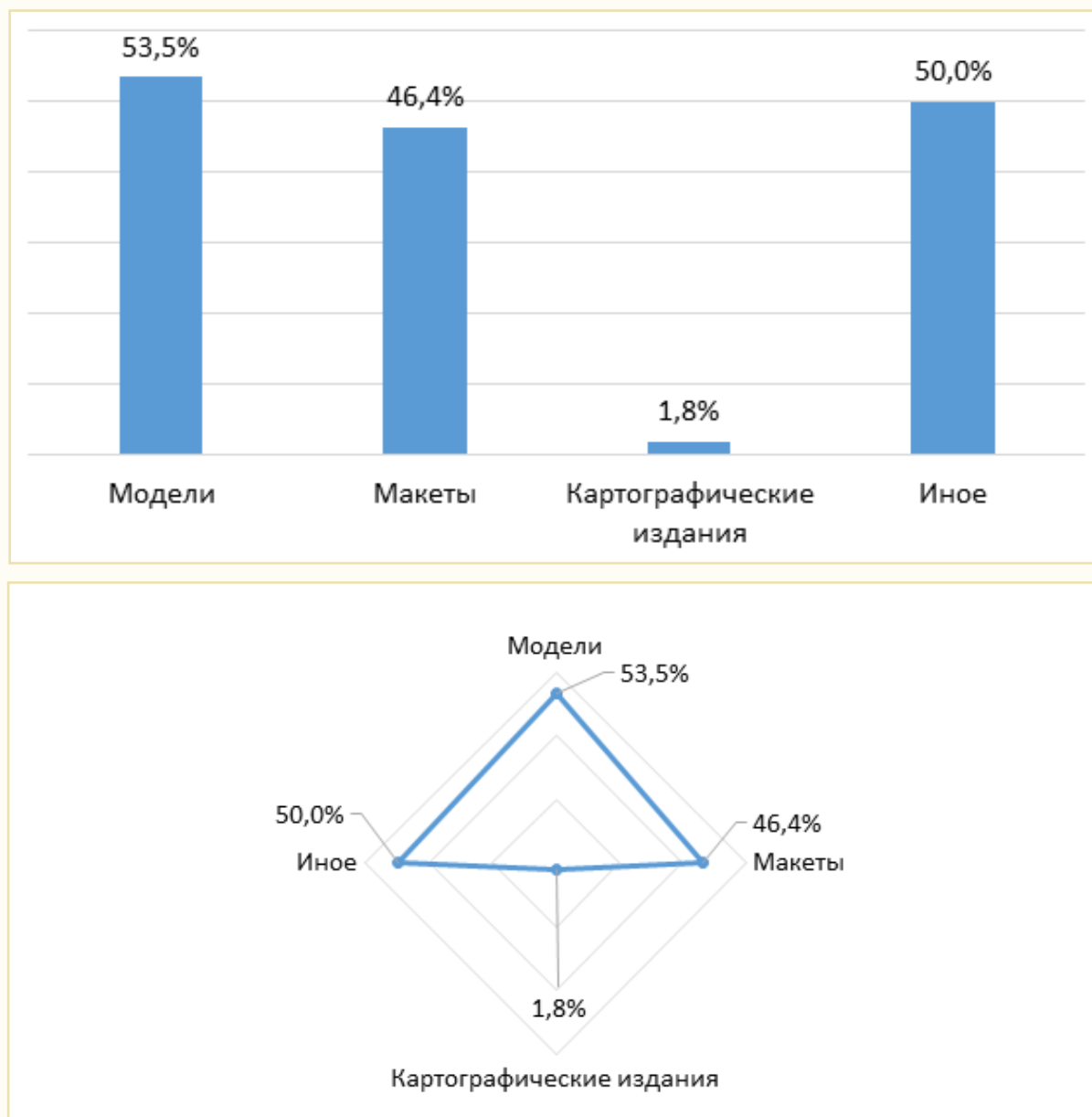


Рисунок 2 Наглядные материалы в структуре УМО

Использование информационных и коммуникационных систем в структуре УМО является формирующимся трендом, позволяющим использовать самые современные средства методической подготовки. Наиболее популярным средством в этом блоке пока еще остаются электронные библиотечные системы (83,9%), набирают популярность образовательная платформа «Сферум» (32,1%), РЭШ (Российская электронная школа) (17,9%), цифровой образовательный ресурс для школ «Якласс» (7,1%), маркетплейс методических разработок: Инфоурок, Интромаркет и др. (7,1%), навигатор методических разработок (5,4%), образовательный портал «Учи.ру» (3,6%). Среди других средств в ряде вузов присутствуют Федеральный портал «Российское образование» – <http://pedsovet.su/>; Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>; Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/catalog/>; Библиотека цифрового образовательного контента <https://urok.apkpro.ru/>; Портал «Единое содержание общего образования» (Конструктор рабочих программ): <https://edsoo.ru/>; Коллекция видеоуроков учителей <http://www.interneturok.ru>; Открытый класс – сетевые образовательные сообщества <http://www.openclass.ru/>; интернет-урок <https://interneturok.ru/>; Платформа банка тренировочных заданий для подготовки к тестированию функциональной грамотности обучающихся. – <https://fg.reshe.edu.ru/>; Портал ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». – <https://fipi.ru>; Витрина симуляционных центров. – <https://education.apkpro.ru/simulators>; система Moodle и многие другие.

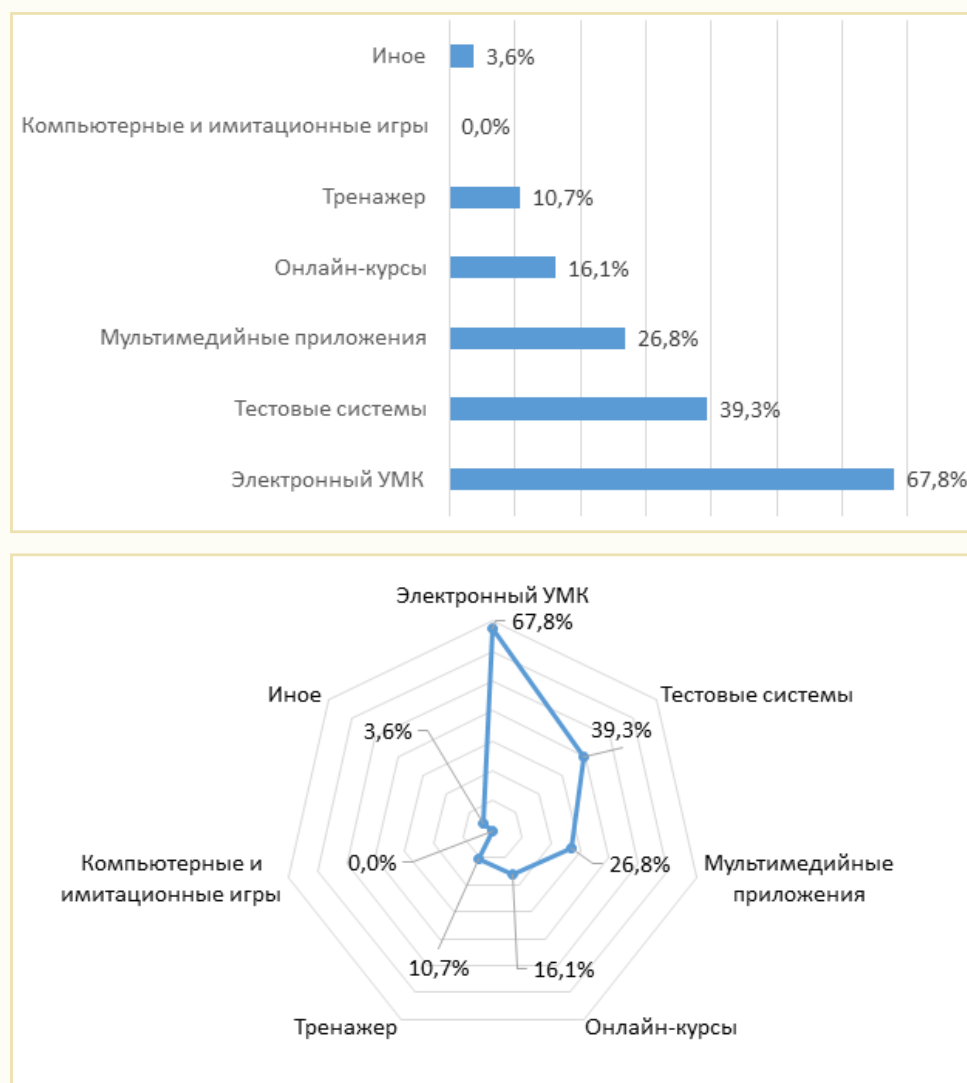


Рисунок 3 Электронные ресурсы в системе УМО



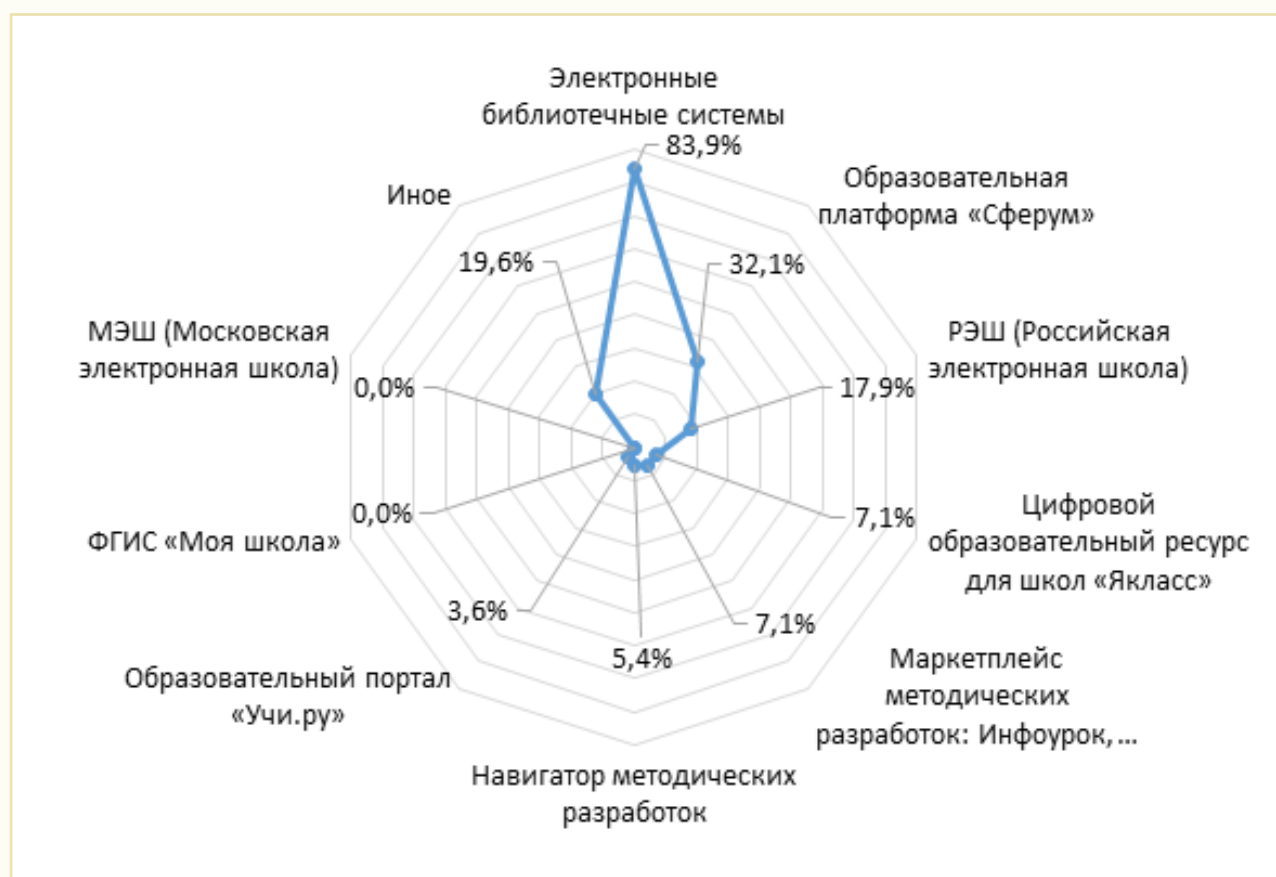


Рисунок 4 Информационные и коммуникационные системы в системе УМО

В числе средств практической подготовки традиционно преобладают практикум (71,4%) и лабораторные работы (66,1%). Вместе с тем, используются и лабораторное оборудование Технопарков универсальных педагогических компетенций и Кванториумов для постановки экспериментов, профессиональные оптические приборы и другие.



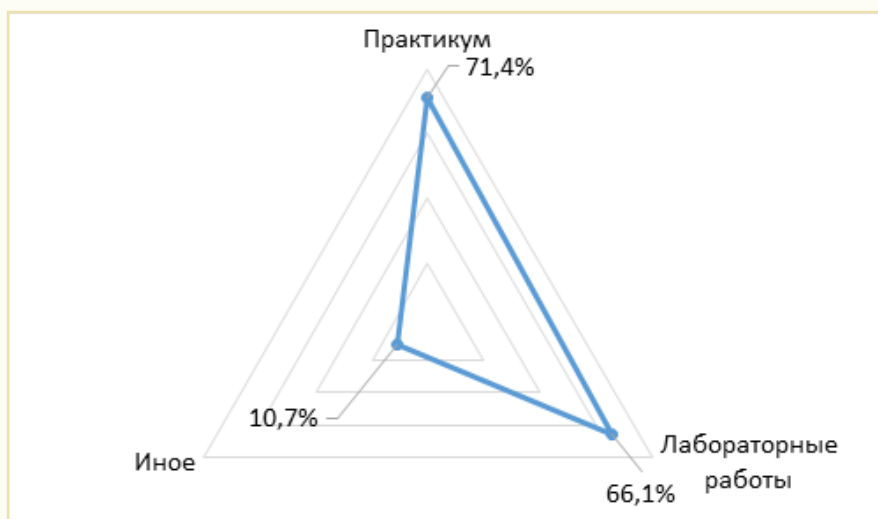


Рисунок 5 Средства практической подготовки в структуре УМО

Среди средств самостоятельной работы методисты чаще всего используют сборники профессионально ориентированных задач (58,9%) и рабочие тетради (26,8%), имеются методические рекомендации для самостоятельной работы.

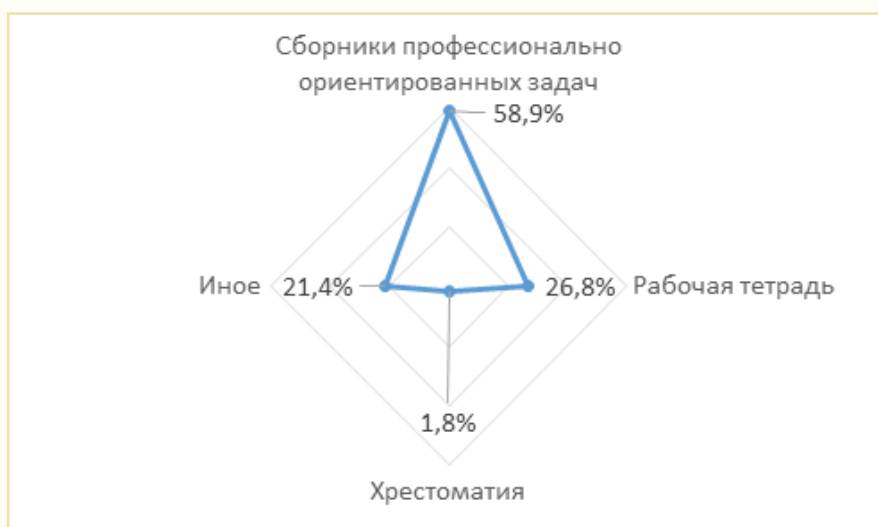


Рисунок 6 Средства самостоятельной работы в структуре УМО

Среди средств оценивания и контроля результатов обучения наиболее популярными остаются тесты (91,1%), контрольные задания (78,6%), сборники профессионально ориентированных задач (46,2%) и кейсы (30,4%), вопросы к зачёту, вопросы к экзамену. Кроме того, используются такие формы как проведение коллоквиума, написание эссе, разработка банка заданий для школьников или технологической карты урока, составление портфолио с последующей его защитой.

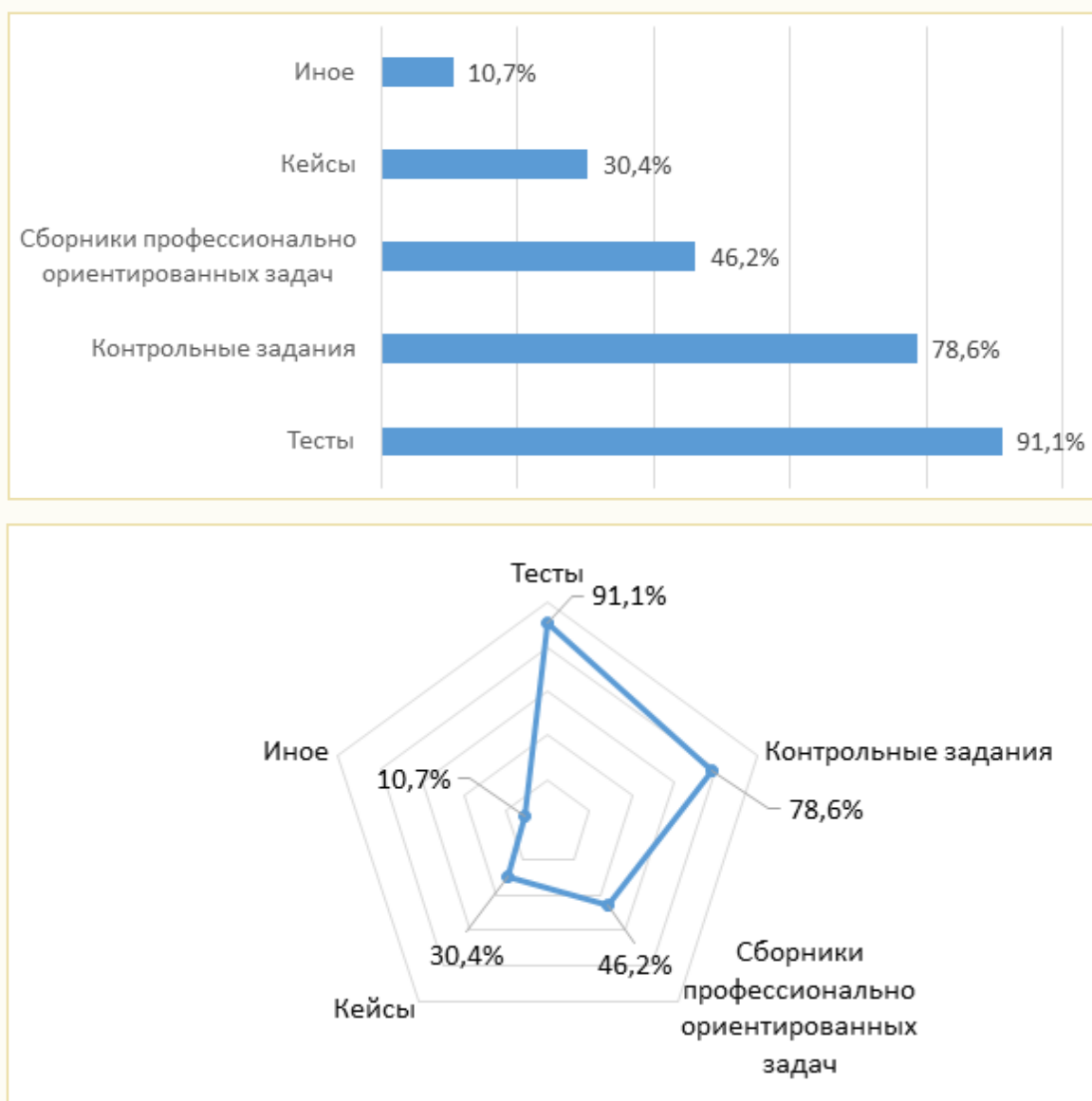


Рисунок 7 Средства оценивания и контроля результатов обучения в структуре УМО

Проведенное исследование учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в российских вузах выявило ряд общих характеристик и тенденций, позволяющих сформулировать следующие ключевые выводы, дефицитные области и предложения по совершенствованию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов.

Соответствие федеральным стандартам и «Ядру высшего педагогического образования». Проведенный анализ образовательных программ подтверждает их соответствие требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и Ядру высшего педагогического образования. Это обеспечивает единство подходов и стандартов подготовки будущих учителей. Программы проектируются с учетом актуальных тенденций в области педагогики и профессионального обучения, что позволяет обеспечить высокий уровень подготовки для студентов.

Актуальность учебно-методических изданий. Во многих случаях учебные материалы соответствуют современным требованиям, особенно если речь идет о публикациях последних пяти лет. Вместе с тем, отмечена необходимость регулярного обновления учебно-методических пособий и внедрения инновационных технологий.

Логичность и целостность структуры программ. Рассматриваемые рабочие программы демонстрируют четкую структуру и последовательное изложение учебного материала, что способствует эффективному обучению студентов. Рабочие программы содержат ключевые аспекты профессиональной подготовки, акцентируя внимание на формировании и развитии профессиональных компетенций будущих учителей, что включает в себя такие навыки, как критическое мышление, умение работать в команде, а также подготовка к многообразным образовательным задачам в контексте современного общества. Компоненты, входящие в содержание рабочих программ, направлены на интеграцию теоретических знаний с практическим опытом. Основное внимание уделяется активным методам обучения, таким как проектная деятельность, кейсовые задания и практические семинары, что способствует закреплению полученных знаний и выработке умений, необходимых для эффективного преподавания. Программы предусматривают включение междисциплинарных подходов, что позволяет студентам видеть взаимосвязь различных областей знаний и применять их в практической педагогической деятельности.

Интерактивные и инновационные подходы. Активно внедряются современные педагогические технологии, включая обучение в сотрудничестве, работу в малых группах, игровое обучение, использование цифровых инструментов и ресурсов («Кванториум», тренажеры, симуляторы и др.). Педагогические университеты оснащены современными лабораторными комплексами и активно интегрируют передовые информационные технологии в учебный процесс. Важным аспектом данной практики является внедрение цифрового инструментария, который предоставляет студентам возможность доступа к актуальным знаниям и ресурсам, а также позволяет осваивать инновационные методы обучения. Примеры успешного опыта в этой области демонстрируют эффективность применения виртуальных моделей и онлайн-ресурсов. Виртуальные модели обеспечивают интерактивное взаимодействие студента с учебным материалом, что способствует углубленному пониманию сложных концепций и моделей, используемых в педагогической практике. Онлайн-ресурсы, такие как интерактивные платформы, вебинарные сессии и электронные учебники, расширяют доступ к образовательным материалам и позволяют студентам самостоятельно исследовать и анализировать информацию.

Методы обучения. Подход к обучению основывается на сочетании репродуктивных и продуктивных методов, которое представляет собой стратегию, направленную на развитие как базовых, так и более высоких уровней познания у студентов. Важнейшим аспектом данной методологии является акцент на активных формах обучения, которые включают интерактивные лекции, использование интеллектуальных карт, проектное обучение, а также игровые технологии. Активация студентов через указанные формы обучения способствует не только повышению их информационной осведомленности, но и существенному увеличению мотивации и вовлеченности в учебный процесс.

Разнообразие методов оценивания. Используются различные формы оценки знаний студентов, такие как тестирование, контрольные задания, презентации, самостоятельные проекты и др., что повышает объективность итоговой оценки. В процессе образовательной деятельности методы контроля и оценивания становятся ключевыми инструментами, позволяющими не только измерять уровень освоения студентами учебного материала, но и обеспечивать их всестороннее развитие. Проведенный анализ методик свидетельствует о высоком уровне вариативности и прозрачности применяемых форм контроля. Наиболее распространенные формы оценки представляют собой тестирование, лабораторные работы, презентации проектов и другие виды заданий, что в свою очередь способствует созданию комплексной системы оценки результатов обучения.

По результатам проведенного исследования, можно выделить следующие точки роста, совершенствования учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов:

Использование федеральных списков учебников. Следует активно применять Федеральный перечень учебников, утвержденный Министерством просвещения РФ, обеспечивая таким образом преемственность между высшей и средней школой.

Необходимость расширения перечня актуальной литературы. Рекомендуется пересмотреть списки основной и дополнительной литературы, исключив устаревшие издания и добавив актуальные публикации, отражающие новейшие исследования и подходы в обучении естественным наукам. Рекомендуется включать в обязательную литературу последние публикации и электронные ресурсы, чтобы обеспечить доступ студентов к новейшим материалам и передовым идеям.

Повышение роли авторских публикаций сотрудников вузов. Разработанные сотрудниками вузов учебно-методические пособия, демонстрирующие уникальные подходы и накопленный опыт, заслуживают большего внимания и интеграции в рабочие программы. Следует активнее привлекать авторов и разработчиков учебно-методических пособий непосредственно из университетов, обеспечивая высокую степень научной достоверности и практической применимости.

Увеличение числа электронных и мультимедийных ресурсов. Необходимо расширять использование цифровых ресурсов в учебном процессе, внедрить больше платформ дистанционного обучения и расширять доступ к открытым образовательным ресурсам, онлайн-ресурсам, интерактивным платформам и виртуальным лабораториям, что позволит повысить эффективность обучения и расширить возможности студентов.

Важным направлением является усиление акцента на развитии практических навыков, включая проведение лабораторных исследований, моделирование ситуаций, реализацию проектной деятельности и вовлечение студентов в научно-исследовательские процессы.

Улучшение системы самооценки и рефлексии. Разработка механизмов самоконтроля и саморазвития поможет студентам осознаннее подходить к процессу своего профессионального становления. Необходимо развивать четкую структуру оценивания, обеспечивающую комплексную оценку профессиональных компетенций студентов, с выделением конкретных показателей, характеризующих готовность выпускников к преподавательской деятельности.

Таким образом, анализ подтвердил важность качественного учебно-методического обеспечения и обозначил перспективы его модернизации, направленные на повышение эффективности учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных дисциплин в российских вузах.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенное исследование представляет систематизацию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов с позиции достаточности и соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования.

В работе изучены и проанализированы научные, методические публикации и нормативные документы по проблеме исследования. Методическая подготовка будущего учителя является одной из ключевых составляющих программ подготовки учителя-предметника в университете и неотъемлемой частью единой структуры образовательных программ педагогического бакалавриата при реализации «Ядра высшего педагогического образования». Данное положение поднимает исследовательские вопросы, связанные с определением подходов к совершенствованию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущего учителя, согласующегося с содержанием программ естественнонаучных предметов общего образования.

Полученные результаты исследования в целом согласуются с данными других авторов, рассматривающих методическую подготовку как ключевой компонент процесса формирования готовности учителя к профессиональной деятельности, а учебно-методическое обеспечение данного процесса как необходимый ресурс, влияющий на качество результата обучения. Так, О.В. Тумашева рассматривает методическую подготовку как базовый элемент формирования профессиональной компетентности будущего учителя, которая предполагает формирование готовности применить приобретенный спектр предметных методик в образовательном процессе [3]. Следует отметить научные исследования, направленные на изучение методической готовности педагога и выявление сущностных параметров и компонентов данного феномена [27]. Исследователи солидарны в мнении, что элементы методической подготовки неразрывно связаны, составляют единство в процессе формирования профессиональной готовности будущего учителя.

Следует отметить исследования, направленные на совершенствование процесса методической подготовки учителя естественнонаучных предметов [20], в том числе работы, направленные на изучение специфики использования цифровых инструментов и платформ [17], практико-ориентированного обучения [21], проектно-проблемного и экспериментального обучения [23], применение практической подготовки как инструмента формирования методической компетентности будущих учителей-предметников [19].

Исследования показывают, что качественные учебно-методические материалы, обеспечивающие процесс обучения, критически важны для методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов. Научный поиск в области исследования учебно-методического сопровождения профессиональной подготовки будущего учителя имеет различные направления.

Результаты научных работ, посвященных систематизации учебно-методических ресурсов для подготовки учителей-предметников, показывают важность структурирования имеющихся учебных ресурсов в соответствии логикой образовательного процесса подготовки будущего учителя. В работе Е. В. Королева, А. Е. Беспалова, В. В. Агафоновой разработана и представлена типология учебной литературы, предложена периодичность обновления библиотечного фонда, система мониторинга обеспеченности учебного процесса, установлена высокая значимость структурирования учебных материалов [28]. Исследование Г. А. Папутковой, И. В. Головиной и Т. Ю. Медведевой убедительно демонстрирует значимость упорядочивания массива учебно-методических публикаций для совершенствования образовательного процесса, в работе предложен подход для систематизации и формирования аннотированного тематического каталога учебно-методических изданий [30].

Стоит отметить, что фокус внимания исследователей направлен, в том числе, на разработку методических решений синхронизации содержания методической подготовки будущего учителя с программой школьного образования. В данном контексте необходимо обратить внимание на работу Е.Н. Алексеевой, где разработаны подходы к проектированию целевого компонента методической подготовки, базирующиеся на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта общего образования и потребности современной школы [29].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный научно-методический анализ и систематизация учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в соответствии с содержанием программ естественнонаучных предметов общего образования как условия реализации единых подходов к содержанию программ подготовки педагогических кадров позволил достичь поставленной в исследовании цели. Так, выявление на основе анализа нормативных, методических и научных публикаций атрибутивных характеристик учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов позволило систематизировать и спроектировать единую структуру УМО на основе единых элементов содержания программ естественнонаучных предметов общего образования. Анализ существующей структуры учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов российских педагогических университетов позволил выявить лучшие практики и дефицитные области учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей с отражением соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования. Комплекс всех исследовательских материалов и методов позволил в итоге разработать предложения по совершенствованию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в части соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования.

Проведенная исследовательская работа подтверждает выдвинутую гипотезу о том, что систематизация учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов на основе соответствия содержанию программ естественнонаучных предметов общего образования является условием реализации единых подходов к содержанию программ подготовки педагогических кадров и способствует повышению качества методической компетентности выпускников педагогических вузов.

Научная и практическая значимость проведенного исследования заключается в том, что интегративный комплексный подход к изучению учебно-методических ресурсов университетов,

ведущих подготовку учителей естественнонаучных предметов, использование инструментов когнитивного картирования для его структурирования, использования валидных методов для его анализа существенно обогащает педагогическую науку и практику, позволяет эффективно использовать их методический потенциал этих ресурсов для адаптации и внедрения современных методик обучения и воспитания по предметам естественнонаучного цикла, формирования единых подходов к структуре и содержанию учебно-методического обеспечения методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов.

Совершенствование методической подготовки будущих учителей естественнонаучных предметов в условиях формирования единства системы образования представляет собой важную государственную задачу. В этой связи следует подчеркнуть актуальность исследований, направленных на изучение подходов к систематизации учебно-методического обеспечения методической подготовки, обеспечивающих интеграцию и единение содержания подготовки будущего учителя с программами общего образования для обеспечения качества результатов обучения и формирования готовности учителя к работе в школе, способного открыть молодому поколению мир науки и увлечь естественнонаучной отраслью знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЮНЕСКО. Образование 2030 // Инчхонская декларация и Рамочная программа действий. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_rus
2. Kukulska-Hulme A., Wise A.F., Coughlan T., Biswas G., Bossu C., Burriss S.K., Charitonos K., Crossley S.A., Enyedy N., Ferguson R., FitzGerald E., Gaved M., Herodotou C., Hundley M., McTamaney C., Molvig O., Pendergrass E., Ramey L., Sargent J., Scanlon E., Smith B.E., & Whitelock D // *Innovating Pedagogy 2024: Open University Innovation Report 12*. Milton Keynes: The Open University. 2024. URL: <https://www.open.ac.uk/blogs/innovating/>
3. Li Q., Yue J., Sun J. et al. Frontier Development and Insights of International Educational Science Research in the journals Nature and Science: a Systematic Literature Review over 40 Years // *Science & Education*. 2025. Vol. 34. P.1651–1679. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00509-z>
4. Badmus O. T., Jita L. C. Preservice teachers' level of knowledge on elements and rationale for nature of science: Towards advancing quality instruction, // *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*. 2024. Vol. 12(1). P. 77-87.
5. Тумашева О. В. Методическая подготовка будущего учителя: погружение в профессиональную реальность // *Высшее образование в России*. 2017. № 12. С. 63-70.
6. Толетова М. К. Педагогические практики в системе методической подготовки студентов к обучению химии // *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*. 2008. № 68. С. 152-162. <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=jtyeqr&ysclid=mfxjdejrch345812369>
7. Sinapuelas M., Xiang L., Ross D. L., Vaughn M., & Horvath L. Identifying Phenomena for NGSS: Using Preservice Teacher Data to Develop the ASET Phenomenon Tool for Use in Science Methods Courses // *Journal of Science Teacher Education*. 2025. Vol. 36. P. 1–23. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2025.2506026>
8. Campbell T., Gray R., Bai Y., & Chase S. The Iterative Design of a Model-Based Inquiry Unit Planning Tool for Preservice Science Teachers // *Journal of Science Teacher Education*. 2025. Vol. 36(6). P. 732–757. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2449289>
9. Космодемьянская С. С., Емельянова А. А. Применение STEM и STEAM в методике химического образования // *Наука и практика в образовании: электронный научный журнал*. 2025. Т. 6. № 1. С. 29-35. https://doi.org/10.54158/27132838_2025_6_1_29
10. Оржековский П.А. Логика изучения химии: объяснять, как устроен мир, или учить познавать его? // *Химия в школе*. 2021. № 8. С. 2–5.
11. Качалова Г.С., Багавиева Т.К., Бутаков В.В. Смешанное обучение: ожидания и реальность // *Вестник педагогических инноваций*. 2021. № 3(63). С. 120–129. <https://doi.org/10.15293/1812-9463.2103.10>
12. Гильманшина С., Кулымбет Л.С., Сагитова Р.Н. Технология контекстного цифрового обучения органической химии студентов – будущих учителей // *Современные наукоемкие технологии*. 2023. № 4. С. 138-144. <https://doi.org/10.17513/snt.39590>
13. Canac S., Crepin-Obert P., Roux-Goupille C. Cross-Referenced Perspectives on Three Science Teachers' Practices Incorporating the History of Science in their Classrooms // *Science & Education*. 2025. Vol. 34. P. 1115–1148. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00501-7>
14. Matjašič M., Vogrinc J. Impact of Perceived Research-Based Teacher Education on the Perceived Research Competence of Pre-Service Teachers // *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*. 2025. Vol. 13(2). P. 241–255. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2025-13-2-241-255>
15. Maharaj-Sharma R. Using storytelling to teach a topic in physics // *Education Inquiry*. 2022. Vol. 15(2). P.

- 227–246. <https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2092977>
16. Chakraborty D., Kidman G. Inquiry Process Skills in Primary Science Textbooks: Authors and Publishers' Intentions // *Research in Science Education*. 2022. Vol. 52. P. 1419–1433. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-09996-4>
 17. Brock R., Tsourakis N., Kampourakis K. Using Text Mining to Identify Teleological Explanations in Physics and Biology Textbooks: An Exploratory Study // *Science & Education*. 2025. Vol. 34. P. 2167–2188 <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00513-3>
 18. Frelin A., Grannäs, J., Mörrck Riekk W. Unpacking team teaching in innovative learning environments - teachers' experience in practice // *Education Inquiry*. 2025. Vol. 16(3). P. 1–15. <https://doi.org/10.1080/20004508.2025.2564508>
 19. Данилова Л. Н., Гаипова В.Е., Ходырев А.М. Новые дидактические решения в условиях цифровизации высшего образования // *Ярославский педагогический вестник*. 2021. №1(118). С.19-28. <https://doi.org/10.20323/1813-145X-2021-1-118-19-28>
 20. Stošić L., Radonjić A., Krčadinac O., Baltezarević B., Mikhailova, O. Personalized Learning through Artificial Intelligence: Opportunities, Risks, and Policy Perspectives // *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*. 2025. Vol. 13(2). P. 541–549. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2025-13-2-541-549>
 21. Латипова Л. Н., Латипов З.А. Совершенствование методической подготовки будущего учителя-предметника. // *Теория и практика общественного развития*. 2013. № 9. С. 140-145.
 22. Еремин Д. Е. Проблемы подготовки педагогических кадров по естественнонаучным дисциплинам. Педагогика, психология и экономика: вызовы современности и тенденции развития: материалы первой международной научно-практической конференции; 08 февраля 2024 г. Москва: Московская международная академия. 2024. С. 184-188.
 23. Елизарова Л. В., Трубицина О. И., Семенова Е. Ю., Костина Е. А., Баграмова Н. В. Особенности проектирования системы практической подготовки обучающихся в условиях трансформации образования // *Science for Education Today*. 2024. № 14(1). С. 7–24. <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2401.01>
 24. Жукова М.И., Звонарева Е.А., Напреенкова И.А. Профессиональное самоопределение учащихся посредством проектной деятельности по химии // *Бизнес. Образование. Право*. 2023. № 65(4). С. 412–416. <https://doi.org/10.25683/VOLBI.2023.65.825>
 25. Мокляк Д.С., Шефер О.Р., Лебедева Т.Н. Проектная деятельность студентов как основа продуктивного обучения в вузе // *Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета*. 2019. № 5. С. 114–130. <https://doi.org/10.25588/CSPU.2019.61.37.009>
 26. Francisco Calderón Celis, Pablo García-Manrique, Jörg Bettmer, Jorge Ruiz Encinar Exploring Proteomics Workflows: Hands-On Learning and Evaluation of Analytical Techniques in Proteomics // *Journal of Chemical Education*. 2025. Vol. 102 (7). P. 2732-2742 <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c01460>
 27. Ибрагимов Г. И., Камашева Ю.Л. Оценка качества учебно-методического обеспечения основных образовательных программ в вузе: Практико-ориентированная монография. Казань: Уральский институт экономики, управления и права. 2010. 152 с.
 28. Королев, Е. В., Беспалов А.Е., Агафонова В.В. Учебно-методическое обеспечение образовательных программ // *Строительство: наука и образование*. 2018. № 8(3). С. 5. <https://doi.org/10.22227/2305-5502.2018.3.5>
 29. Алексеева Е. Н. Целевой компонент методической системы подготовки будущего учителя к индивидуализированному обучению математике // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2024. № 2(232). С. 16-24. <https://doi.org/10.23951/1609-624X-2024-2-16-24>
 30. Папуткова Г. А., Головина И.В., Медведева Т.Ю. Современные подходы к систематизации информационных научно-методических ресурсов // *Вестник Мининского университета*. 2022. № 10(4). <https://doi.org/10.26795/2307-1281-2022-10-4-13>

REFERENCES

1. UNESCO. Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
2. Kukulska-Hulme A., Wise A.F., Coughlan T., Biswas G., Bossu C., Burriss S.K., Charitonos K., Crossley S.A., Enyedy N., Ferguson R., FitzGerald E., Gaved M., Herodotou C., Hundley M., McTamane C., Molvig O., Pendergrass E., Ramey L., Sargent J., Scanlon E., Smith B.E., & Whitelock D. Innovating Pedagogy 2024: Open University Innovation Report 12. Milton Keynes: The Open University. 2024. Available at: <https://www.open.ac.uk/blogs/innovating/>
3. Li Q., Yue J., Sun J. et al. Frontier Development and Insights of International Educational Science Research in the journals Nature and Science: a Systematic Literature Review over 40 Years. *Science & Education*, 2025. vol. 34, pp. 1651–1679. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00509-z>
4. Badmus O. T., Jita L. C. Preservice teachers' level of knowledge on elements and rationale for nature of science: Towards advancing quality instruction. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, 2024, vol. 12(1), pp. 77-87.
5. Tumasheva O. V. Methodical preparation of a future teacher: immersion in professional reality. *Higher*

- education in Russia*, 2017, vol. 12, pp. 63-70.
6. Toletova M. K. Pedagogical practices in the system of methodical preparation of students for teaching chemistry. *Proceedings of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen*, 2008, vol. 68, pp. 152-162.
 7. Sinapuelas M., Xiang L., Ross D. L., Vaughn M., & Horvath L. Identifying Phenomena for NGSS: Using Preservice Teacher Data to Develop the ASET Phenomenon Tool for Use in Science Methods Courses. *Journal of Science Teacher Education*, 2025, vol. 36, pp. 1-23. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2025.2506026>
 8. Campbell T., Gray R., Bai Y., & Chase S. The Iterative Design of a Model-Based Inquiry Unit Planning Tool for Preservice Science Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 2025, vol. 36(6), pp. 732-757. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2449289>
 9. Kosmodemyanskaya S.S., Yemelyanova A.A. Application of STEM and STEAM in the methodology of chemical education. *Science and Practice in education: an electronic scientific journal*, 2025, vol. 6(1), pp. 29-35. doi: 10.54158/27132838 2025 6 1 29
 10. Orzhekovsky P.A. The logic of studying chemistry: to explain how the world works, or to teach to know it? *Chemistry at school*, 2021, vol. 8, pp. 2-5.
 11. Kachalova G.S., Bagavieva T.K., Butakov V.V. Blended learning: expectations and reality. *Bulletin of Pedagogical Innovations*, 2021, vol. 63(3), pp. 120-129. doi: 10.15293/1812-9463.2103.10
 12. Gilmanshina S., Kulymbet L.S., Sagitova R.N. Technology of contextual digital teaching of organic chemistry to students – future teachers. *Modern high-tech technologies*, 2023, vol. 4, pp. 138-144 doi:10.17513/snt.39590
 13. Canac S., Crepin-Obert P., Roux-Goupille C. Cross-Referenced Perspectives on Three Science Teachers' Practices Incorporating the History of Science in their Classrooms. *Science & Education*, 2025, vol. 34, pp. 1115-1148. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00501-7>
 14. Matjašič M., Vogrinc J. Impact of Perceived Research-Based Teacher Education on the Perceived Research Competence of Pre-Service Teachers. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, 2025, vol. 13(2), pp. 241-255. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2025-13-2-241-255>.
 15. Maharaj-Sharma R. Using storytelling to teach a topic in physics. *Education Inquiry*, 2022, vol. 15(2), pp. 227-246. <https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2092977>.
 16. Chakraborty D., Kidman G. Inquiry Process Skills in Primary Science Textbooks: Authors and Publishers' Intentions. *Research in Science Education*, 2022, vol. 52(2), pp. 1419-1433. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-09996-4>
 17. Brock R., Tsourakis N., Kampourakis K. Using Text Mining to Identify Teleological Explanations in Physics and Biology Textbooks: An Exploratory Study. *Science & Education*, 2025, vol. 34, pp. 2167-2188 <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00513-3>
 18. Frelin A., Grannäs J., Mörck Rieki W. Unpacking team teaching in innovative learning environments - teachers' experience in practice. *Education Inquiry*, 2025, vol. 16(3), pp. 1-15. <https://doi.org/10.1080/20004508.2025.2564508>
 19. Danilova L. N., Gaibova V.E., Khodyrev A.M. New didactic solutions in the context of digitalization of higher education. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2021, vol. 1(118), pp. 19-28. doi 10.20323/1813-145X-2021-1-118-19-28
 20. Stošić L., Radonjić A., Krčadinac O., Baltezarević B., Mikhailova O. Personalized Learning through Artificial Intelligence: Opportunities, Risks, and Policy Perspectives. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, 2025, vol. 13(2), pp. 541-549. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2025-13-2-541-549>
 21. Latipova L. N., Latipov Z.A. Improving the methodological training of future subject teachers. *Theory and practice of social development*, 2013. vol. 9, pp. 140-145.
 22. Eremin D. E. Problems of teacher training in natural sciences. *Pedagogy, Psychology and Economics: Modern Challenges and Development trends: proceedings of the first International Scientific and Practical Conference; February 08, 2024*. Moscow, Moscow International Academy Publ., 2024, pp. 184-188.
 23. Elizarova L. V., Trubitsina O. I., Semenova E. Yu., Kostina E. A., Bagramova N. V. Features of designing a system of practical training of students in the context of educational transformation. *Science for Education Today*, 2024, vol. 14(1), pp. 7-24. doi: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2401.01>
 24. Zhukova M.I., Zvonareva E.A., Napreenkova I.A. Professional self-determination of students through project activities in chemistry. *Business. Education. Right*, 2023, vol. 65(4), pp. 412-416. doi:0.25683/VOLBI.2023.65.825
 25. Moklyak D.S., Schaefer O.R., Lebedeva T.N. Students' project activity as a basis for productive university education. *Bulletin of the South Ural State Humanitarian Pedagogical University*, 2019, vol. 5, pp.114-130. doi:10.25588/CSPU.2019.61.37.009
 26. Francisco Calderón Celis, Pablo García-Manrique, Jörg Bettmer, Jorge Ruiz Encinar Exploring Proteomics Workflows: Hands-On Learning and Evaluation of Analytical Techniques in Proteomics. *Journal of Chemical Education*, 2025, vol. 102 (7), pp. 2732-2742 doi:10.1021/acs.jchemed.4c01460
 27. Ibragimov G. I., Kamasheva Yu.L. Assessment of the quality of educational and methodological support for basic educational programs in higher education institutions: A practice-oriented monograph. Kazan, Ural Institute of Economics, Management and Law Publ., 2010, 152 p.
 28. Korolev E. V., Bepalov A.E., Agafonova V.V. Educational and methodological support of educational programs. *Construction: science and education*, 2018, vol. 8(3), p. 5. doi: 10.22227/2305-5502.2018.3.5

29. Alekseeva E. N. The target component of the methodological system for preparing future teachers for individualized mathematics education. *Bulletin of Tomsk State Pedagogical University*, 2024, vol. 2(232), pp.16-24. doi: 10.23951/1609-624X-2024-2-16-24
30. Paputkova G. A., Golovina I.V., Medvedeva T.Y. Modern approaches to the systematization of information scientific and methodological resources. *Bulletin of Mininsky University*, 2022, vol. 10(4). doi: 10.26795/2307-1281-2022-10-4-13

Авторы	Author's
Бурмыкина Ирина Викторовна (Россия, Липецк) Доктор социологических наук, профессор, профессор кафедры управления Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского E-mail: ivburm@yandex.ru ORCID ID: 0000-0002-4145-5859	Irina V. Burmykina (Lipetsk, Russia) Dr. Sci. (Sociolog.), Professor, Professor of the Department of Management Lipetsk State Pedagogical P.Semenov-Tyan-Shansky University E-mail: ivburm@yandex.ru ORCID ID: 0000-0002-4145-5859
Медведева Татьяна Юрьевна (Россия, Москва) Кандидат педагогических наук, доцент, начальник отдела управления взаимодействия с педагогическими вузами Государственный университет просвещения E-mail: ttancher@yandex.ru ORCID ID: 0000-0001-9117-8944	Tatiana Y. Medvedeva (Moscow, Russia) Cand. Sci. (Educ.), Associate Professor, Head of Department of the Department of Interaction with Pedagogical Universities Federal State University of Education E-mail: ttancher@yandex.ru ORCID ID: 0000-0001-9117-8944
Халадов Хож-Ахмед Султанович (Россия, Москва) Кандидат философских наук, доцент, проректор по внешним связям Государственный университет просвещения E-mail: haladov70@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-9053-3112	Khoz-Akhmed S. Khaladov (Moscow, Russia) Cand. Sci. (Philosophy), Associate Professor, Vice Rector for Social Relations Federal State University of Education E-mail: haladov70@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-9053-3112
Вклад авторов	Author's contribution
Бурмыкина И. В.: методология, проведение исследования, создание рукописи и её редактирование Медведева Т. Ю.: формальный анализ, проведение исследования, создание рукописи и её редактирование Халадов Х-А. С.: ресурсы, администрирование данных, создание рукописи и её редактирование	Irina V. Burmykina: Methodology, Investigation, Writing - Review & Editing Tatiana Y. Medvedeva: Formal analysis, Investigation, Writing - Review & Editing Khoz-Akhmed S. Khaladov: Resources, Data Curation, Writing - Review & Editing
© Бурмыкина И. В., Медведева Т. Ю., Халадов Х-А. С., 2026 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов	© Irina V. Burmykina, Tatiana Y. Medvedeva, Khoz-Akhmed S. Khaladov, 2026 The authors declared no conflicts of interest