

УДК 378

Формирование у студентов – будущих учителей общепрофессиональной компетенции (ОПК-8) в цифровой среде

Formation of students – future teachers of general professional competence (GPC-8) in the digital environment

Гильманшина С.И., Казанский (Приволжский) федеральный университет, gilmanshina@yandex.ru

Миннахметова В.А., Казанский (Приволжский) федеральный университет, vika.vikto96@mail.ru

Гордеева К.А., Казанский (Приволжский) федеральный университет, kristina.gordeeva.18@mail.ru

Gilmanshina S., Kazan (Volga region) Federal University, gilmanshina@yandex.ru

Minnakhmetova V., Kazan (Volga region) Federal University, vika.vikto96@mail.ru

Gordeeva K., Kazan (Volga region) Federal University, kristina.gordeeva.18@mail.ru

DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.006

Ключевые слова: подготовка учителя, цифровой контент, инновации в обучении, системный подход, общепрофессиональные компетенции.

Keywords: teacher training, digital content, innovations in teaching, systematic approach, general professional competencies.

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена необходимостью в условиях цифровой образовательной среды выполнять требования федерального государственного образовательного стандарта нового поколения по формированию у будущих учителей общепрофессиональных компетенций (ОПК). Одной из них, как указано в стандарте, служит ОПК-8 – способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. На основе системного подхода анализируется процесс формирования у студентов педагогического бакалавриата этой общепрофессиональной компетенции в цифровой среде. Раскрыта суть понятийного аппарата исследования на примере подготовки будущих учителей химии. Предложен авторский подход к формированию у студентов данной компетенции посредством цифрового контента по профильному предмету и профессионально ориентированных заданий курса частной дидактики. Решение данных заданий включает два этапа. Во-первых, анализ школьных учебно-методических комплексов по изучению темы, сформулированной в профессиональной задаче. Во-вторых, разработка студентами цифровых видеоматериалов для формирования у школьников основных понятий указанной в задании темы во взаимосвязи с цифровым контентом по профильному предмету. Это разработка сценария на основе знаний по профильному предмету и частной дидактики, видеосъемка, монтаж и размещение готового цифрового продукта в облачном пространстве Yandex. Разработан и внедрен авторский цифровой контент, позволяющий формировать у студентов ОПК-8. Анкетирование студентов, прошедших обучение по коллоидной химии и дидактике химии с применением разработанного цифрового контента, показало положительное влияние описанного подхода на формирование у них общепрофессиональной компетенции. Статья предназначена для педагогов образовательных учреждений разного уровня.

Abstract. The relevance of the article is due to the need in the conditions of the digital educational environment to fulfill the requirements of the federal state educational standard of a new generation for the formation of future teachers of general professional competencies (GPC). One of them, as indicated in the standard, is the GPC-8 – ability to carry out pedagogical activities based on special scientific knowledge. On the basis of a systematic approach, the process of formation of this general professional competence in the digital environment among students of the pedagogical bachelor's degree is analyzed. The essence of the conceptual apparatus of the research is revealed on the example of training future chemistry teachers. The author's approach to the formation of this competence among students by means of digital content on the profile subject and professionally-oriented tasks of the course of private didactics is proposed. The solution of these

tasks includes two stages. Firstly, the analysis of school educational and methodological complexes for the study of the topic formulated in the professional task. Secondly, the development of digital video materials by students for the formation of the basic concepts of the topic specified in the assignment in relation to digital content on the profile subject. This is the development of a scenario based on knowledge of a specialized subject and private didactics, videography, installation and placement of a finished digital product in the Yandex cloud space. The author's digital content has been developed and implemented, which allows students to form GPC-8. A survey of students who have been trained in colloidal chemistry and didactics of chemistry using the developed digital content showed a positive impact of the described approach on the formation of their general professional competence. The article is intended for teachers of educational institutions of different levels.

Введение. Сегодня возросла необходимость разработки отечественных технологий получения новых материалов и утилизации отходов производств [2] и как следствие модернизации российского образования с учетом новой цифровой образовательной среды. В этой связи возрастают требования к способности учителя-предметника (естественнонаучных предметов) научно объяснять естественнонаучные явления и процессы, осуществляя педагогическую деятельность средствами цифрового контента. Что отражено в федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) высшего образования как требование по формированию у будущих учителей общепрофессиональной компетенции – «ОПК-8: способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний» [19].

Осуществление педагогической деятельности в школе требует психолого-педагогических и предметно-методических знаний, которые формируются на занятиях в университете по дисциплинам, входящим, соответственно, в психолого-педагогический и предметно-методический модули учебного плана подготовки будущих учителей. В научной литературе широко представлены исследования [12;17], раскрывающие роль и специфику психолого-педагогических дисциплин в подготовке учителя. Встречаются работы [1, 3, 9], вскрывающие значимость методических дисциплин, входящих совместно с дисциплинами по профилю в предметно-методический модуль подготовки будущего учителя. Реже и совершенно не в достаточном количестве встречаются работы, посвященные значению и месту конкретных естественнонаучных дисциплин по профилю работы будущего учителя в формировании его способности к осуществлению предстоящей педагогической деятельности в школе.

Предметно-методический модуль в целом играет важную роль в формировании у студентов – будущих учителей-предметников общепрофессиональной компетенции (ОПК-8 – способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний [19], то есть обучать профильному

предмету на основе специальных научных знаний). В предметно-методический модуль входят дисциплины, ориентированные на углубление и расширение знаний и умений студентов по профильному предмету, который им предстоит вести в будущей школьной практике.

Например, в учебном плане подготовки будущих учителей химии такие дисциплины, как «Химия элементов», «Избранные главы физической химии», «Избранные главы коллоидной химии» и другие химические дисциплины. В учебном плане подготовки будущих учителей физики дисциплины «Введение в физику», «Физика и робототехника», «Современная квантовая физика в образовании» и другие дисциплины, описывающие область знаний «физика». Именно эти дисциплины, ориентированные на профильную подготовку будущих учителей-предметников, вызывают немалые трудности у студентов, поскольку их освоение требует специальных научных знаний и лежит в основе овладения методикой преподавания предмета в школе в условиях новой цифровой образовательной среды.

Данное исследование посвящено разработке цифрового контента для дисциплин предметно-методического модуля подготовки будущих учителей химии на примере курса «Избранные главы коллоидной химии» во взаимосвязи с методической дисциплиной «Дидактика химии» с целью формирования у студентов общепрофессиональной компетенции (ОПК-8).

Проблема изучения коллоидной химии в профессиональной подготовке будущего учителя химии не имеет широкой освещенности. В статьях И.С. Борисевича [4 и др.] рассмотрено изучение коллоидной химии в рамках контекстного подхода и определяется роль курса физической и коллоидной химии в подготовке будущих учителей к проведению уроков с экологическим содержанием. Гавронская Ю.Ю. [7] описывает использование виртуальных лабораторных работ в процессе интерактивного обучения студентов только физической химии. В целом анализ литературы в сферы высшего образования [4;7;8 и др.] показал, что вопросы подготовки будущего учителя при изучении

коллоидной химии отражены в рамках традиционных подходов обучения вне связи с методическими дисциплинами учебного плана и без учета цифровизации педагогического образования.

Все перечисленное выше обуславливает актуальность исследований по разработке и внедрению цифрового контента по коллоидной химии во взаимосвязи с методикой преподавания профильного предмета в школе (частной дидактикой, в данном случае – дидактикой химии).

Цель исследования: разработать и внедрить цифровой видеоматериал по коллоидной химии во взаимосвязи с дидактикой химии для формирования у студентов – будущих учителей общепрофессиональной компетенции (ОПК-8) в цифровой образовательной среде университета.

Материал и методы исследования. В исследовании применяется системный подход. Он позволяет обучать студентов – будущих учителей химии осуществлению предстоящей педагогической деятельности на уроках на основе специальных научных знаний по предмету. Данный подход облегчает понимание студентами сути основных научных понятий, способствует повышению мотивации к изучению специальных дисциплин по выбранному профилю во взаимосвязи с частной дидактикой (дидактикой химии). В исследовании системный подход позволил получить целевой продукт – цифровой контент по обучению будущих учителей методике выполнения лабораторных работ по получению и изучению свойств коллоидных систем, их устойчивости и способам разрушения. А также формировать у студентов общепрофессиональную компетенцию (ОПК-8 – способен осуществлять педагогической деятельности на основе специальных научных знаний [19]) средствами цифрового контента.

Основная опытно-экспериментальная работа по разработке и внедрению цифрового контента и формированию способности студентов Химического института имени А.М. Бутлерова Казанского федерального университета вести педагогическую деятельность на основе специальных знаний в цифровой образовательной среде проводилась на практических занятиях по курсам дисциплин «Избранные главы коллоидной химии» и «Дидактика химии». Применялся анкетный опрос как метод сбора первичной информации, сравнительный анализ, синтез, обобщение. Анкетный опрос позволил выявить взгляд студентов на место коллоидной химии в школьном курсе химии и роль цифрового контента в формировании

способности вести педагогическую деятельность на основе специальных знаний. Анкетирование было представлено в виде онлайн-опроса с использованием платформы Google Forms (<https://forms.gle/q1gAuSonav3kDx1V6>).

Результаты исследования. Сначала определимся с такими понятиями, как «способен к обучению школьников на основе специальных научных знаний» и «цифровой контент».

По В.Д. Шадрикову [20] способности относятся к профессионально важным качествам личности. Система профессионально важных качеств личности педагога начинает формироваться у студентов – будущих учителей еще в процессе обучения в университете при изучении соответствующих психолого-педагогических и предметно-методических дисциплин.

Под специальными научными знаниями, включая узкоспециальные знания, мы понимаем систему знаний, необходимых для научного объяснения природных и социально-общественных явлений и процессов, а также для осуществления профессиональной деятельности в конкретной предметной области.

Следовательно, формирование у будущих учителей химии способности к обучению школьников на основе специальных научных знаний предполагает овладение ими общепрофессиональной компетенцией (ОПК-8), необходимой для осуществления химического образования обучающихся в ходе педагогической деятельности. Для этого необходим синтез химических знаний и умений (в области теории, расчетов и химического эксперимента) со знаниями и умениями в области частной дидактики (дидактики химии) (подробнее в [11]).

Понятие «цифровой контент» вариативно. Фундаментально оно подразумевает построение образовательного процесса с применением инновационных цифровых средств обучения. Согласно Л.Л. Босовой, под «цифровым контентом» понимается «совокупность учебных материалов, распространяемых в электронном виде, предназначенных для эксплуатации на цифровых устройствах (компьютерах, планшетах, смартфонах) и ориентированных на реализацию технологий смешанного, электронного, мобильного, сетевого обучения» [5]. По мнению В.А. Смирнова «цифровой контент и цифровое взаимодействие являются отличным дополнением к традиционным формам контактной работы и особенно актуальны для студентов, проживающих в других городах и странах» [18]. Среди множества понятий на сегодняшний день популярность набирает так

называемый «инновационный цифровой контент», который объективно расширяет образовательное пространство и предоставляет реальную возможность выйти за пределы аудитории и дать более качественное образование [14].

К основным видам цифрового контента принято относить тексты, графические материалы, анимации, видео- и аудиоматериалы, отличающиеся своими инструментариями. Однако их объединяет общая направленность на повышение усвояемости материала обучающимися.

За рубежом разработка и применение цифрового контента весьма востребованы. Анализ литературных данных [13 и др.], раскрывающих понятие «цифровой контент» выявил следующее. Суть и роль цифрового контента в системе образования разных стран несколько отличаются. Цифровой контент в России понимается как «учебный продукт в электронном формате для дополнительного образования»; в Австралии – «легкодоступный онлайн-контент по учебной программе»; в Китае – «программное обеспечение, соответствующее требованиям образования»; в США – «все, что есть в электронном доступе для упрощения учебного материала» [13]. В тоже время во всех странах цифровой контент рассматривается как вспомогательный материал, который постоянно разрабатывается, исследуется и связанный с такими понятиями, как «цифровые технологии обучения», «программное обеспечение», «цифровая образовательная среда» и «цифровые сети».

В данном исследовании под цифровым контентом понимается серия разработанных цифровых видеоматериалов по методике выполнения лабораторных работ по дисциплине «Избранные главы коллоидной химии» в соответствии с ее рабочей программой. Как указано в требованиях [10;16] к цифровым видеоматериалам, каждый цифровой видеоснимок лабораторной работы и видео-опыт сопровождается научно-методическим пояснением его выполнения с соблюдением правил техники безопасности. Кроме того, разработанные нами цифровые видеоматериалы содержат научное объяснение химизма исследуемого процесса на основе специальных знаний в области химии.

Курс «Избранные главы коллоидной химии» изучается, согласно учебному плану подготовки будущих учителей химии, на третьем курсе в шестом семестре. Соответственно, в этом семестре студенты знакомятся с разработанными

цифровыми видеоматериалами по методике выполнения опытов и объяснению химизма исследуемого процесса на основе специальных научных знаний. Освоение данного курса служит промежуточным этапом формирования общепрофессиональной компетенции (ОПК-8 – способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний [19]). Завершающим этапом формирования данной компетенции служит методический курс «Дидактика химии», который изучается в седьмом семестре на четвертом – выпускном курсе педагогического бакалавриата.

На практических занятиях по «Дидактике химии» в результате синтеза сформированных ранее научных химических знаний и научно-методических знаний у студентов формируется способность к осуществлению педагогической деятельности в школе на основе специальных научных знаний. Для этого студентам предлагаются для выполнения индивидуальные профессионально ориентированные задания.

Например: «Провести сравнительную характеристику учебно-методических комплексов по химии на предмет изучения коллоидных систем и разработать цифровые методические видеоматериалы для формирования у обучающихся в школе основных понятий коллоидной химии».

Рассмотрим этапы выполнения приведенного выше профессионально ориентированного задания в аспекте формирования ОПК-8 – способности студентов осуществлять будущую педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Первый этап – сравнительная характеристика учебно-методических комплексов (УМК) по химии на предмет изучения коллоидных систем.

Анализ показал, что на изучение коллоидной химии в школе отводится недостаточное количество времени. Согласно базовому УМК под редакцией Н.Е. Кузнецовой (11 класс) [15], на изучение коллоидных систем отводится три часа. Освещаются темы «Чистые вещества и смеси. Дисперсные и коллоидные системы», «Некоторые факты о коллоидной химии».

Базовый уровень УМК О.С. Габриелян (11 класс) [6] отводит лишь один час на изучение основных понятий коллоидной химии и ограничивается одним параграфом «Дисперсные системы», что явно не позволяет сформировать у будущих абитуриентов прочный базис понятий и понимания основ коллоидной химии.

В учебной литературе по химии на профильном уровне изучению коллоидной химии

в разных УМК уделяется от 4-х до 6 часов. При этом лабораторные работы отсутствуют (что актуализирует применение в обучении химии цифровых видео-опытов по коллоидным системам с объяснением химизма процесса).

Второй этап – разработка цифровых методических видеоматериалов для формирования у обучающихся в школе основных понятий коллоидной химии.

Технология разработки видеоматериалов сопровождения химического практикума детально представлена в нашей ранее опубликованной работе [10] и включает отбор содержания, оптимизация методики выполнения опыта с объяснением химизма процесса, видеосъемка и монтаж [10].

В данной работе мы делаем акцент на формировании у студентов способности осуществлять их будущую педагогическую деятельность по обучению школьников на основе специальных научных знаний средствами цифрового контента.

Для этого рассмотрим процесс решения студентами 4 курса педагогического бакалавриата профессионально ориентированного задания на примере разработки учебного видео-опыта «Получение золя гидроксида железа посредством гидролиза».

Во-первых, разрабатывается сценарий, где отображаются пошаговые действия выполнения химического эксперимента, согласно всем требованиям техники безопасности. Студент актуализирует свои научные химические знания по основным свойствам дисперсных систем и методам получения коллоидных систем (золей). При этом учитывается специфика подачи материала в условиях цифрового пространства, отбор основных методов и средств обучения основным понятиям коллоидной химии (в данном случае понятиям «золь», «мицелла», «устойчивость и коагуляция»). Кроме того, учебный материал необходимо представить научно и в тоже время доступно для понимания школьниками химизма процесса. В данном случае на основе ранее усвоенных химических знаний по механизму гидролиза, избегая сложных словесных конструкций, обилия терминов и сравнительных оборотов.

Научные химические знания об основных свойствах дисперсных систем, полученные ранее в курсе «Избранные главы коллоидной химии» помогают студенту в процессе разработки сценария видео-опыта четко сформулировать основную цель и задачи химического эксперимента, провести саморефлексию основных понятий.

Однако стоит учитывать то, что хорошие теоретические знания свойств дисперсных систем не гарантируют безопасность постановки и осуществления химического эксперимента, что говорит о важности навыков работы с лабораторным оборудованием и химической посудой. В данном случае – электронагревательным прибором, спиртовым термометром, химическим стаканом, колбой, пипеткой, реактивами.

Во-вторых, проведение видеосъемки. Для этого обрабатываются технические аспекты осуществления химического опыта. Здесь студент сталкивается с первыми трудностями, которые обусловлены спецификой области химических знаний. Это связано с тем, что не всегда результаты эксперимента можно подвергнуть «оцифровке». В данном случае полученный в результате эксперимента золь должен быть окрашен в красно-коричневый цвет. Индикатором получения целевого золя служит его опалесценция. Однако в ряде случаев может получиться либо желтый, либо темно-коричневый раствор без признаков опалесценции, что свидетельствует о некорректном проведении эксперимента. Причины неудачного эксперимента также объясняются на основе специальных научных знаний.

В-третьих, монтирование видеоматериала. Для этого от студента требуются хорошие навыки работы с персональным компьютером, программным обеспечением для видеомонтажа. Последнее помогает визуализировать химический эксперимент и дополнять его результаты схемами, диаграммами, таблицами, инфографикой с целью объяснения сути исследуемого явления. Также рекомендуется студентам провести саморефлексию по оценке своей способности осуществлять будущую педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

В-четвертых, размещение цифровых видеоматериалов в облачном пространстве Yandex в формате *.mp4.

Для большей объективности по оценке сформированности у студентов выпускного курса направления «Педагогическое образование, профиль химия» общепрофессиональной компетенции ОПК-8 (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний [19]) был проведен анкетный опрос. Опросник включал 15 вопросов с делением на следующие блоки содержания. Общая информация о студенте; сведения об изучении основных понятий коллоидной химии в школе; готовность студентов разрабатывать и

применять цифровой контент в обучении; способность студентов осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Анализ результатов опроса выявил, что при обучении опрошенных студентов ранее в школе их учителя химии активно использовали цифровой контент (преимущественно видеоконтент и презентации) – более шестидесяти процентов опрошенных. Однако возможностями цифровых и виртуальных лабораторий для включения обучающихся в практико-ориентированную деятельность воспользовались только 14,2% учителей. При этом к изучению понятий коллоидной химии цифровой контент не использовался вообще (69,2% опрошенных) или ограничивался только презентациями.

Относительно готовности самих студентов – будущих учителей разрабатывать и применять цифровой контент в обучении школьников положительно ответили 70%. 30% опрошенных не готовы к самостоятельному созданию цифрового контента по химии, поскольку испытывают трудности, связанные с монтажом отснятых видеоматериалов.

Ответы студентов на вопросы, связанные со сформированностью у них способности осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний, в подавляющем большинстве положительные.

Заключение. Раскрыты понятия «способен к обучению школьников на основе специальных научных знаний» и «цифровой контент». Способность будущего учителя к обучению школьников предмету предполагает овладение им общепрофессиональной компетенцией ОПК-8 (требования ФГОС высшего образования), необходимой для осуществления педагогической деятельности. Для этого необходим синтез специальных знаний и умений по предмету со знаниями и умениями в области частной

дидактики. Цифровой контент понимается как серия цифровых видеоматериалов по методике выполнения лабораторных работ в курсе конкретной профильной дисциплины в соответствие с ее рабочей программой.

Разработан и внедрен авторский цифровой контент по коллоидной химии и дидактике химии, позволяющий формировать у студентов ОПК-8 (способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний [19] – в данной статье – объяснять суть химических явлений в процессе химического образования школьников).

Значимость и новизна статьи связаны с предложенным подходом к формированию у студентов данной профессиональной компетенции посредством цифрового контента по профильному предмету в процессе решения ими профессионально ориентированных заданий курса частной дидактики. Решение этих заданий включает два этапа. На первом этапе студенты анализируют предметные учебно-методические комплексы по теме, сформулированной в профессиональной задаче. Второй этап связан непосредственно с разработкой студентами цифровых методических видеоматериалов для формирования основных понятий указанной в задании темы во взаимосвязи с цифровым контентом по профильному предмету. Создание цифрового контента включает разработку сценария на основе специальных знаний, видеосъемку, монтаж и размещение готового цифрового продукта в облачном пространстве Yandex.

Анкетирование студентов, прошедших обучение по коллоидной химии и дидактике химии с применением разработанного цифрового контента, показало положительное влияние описанного подхода на формирование у них общепрофессиональной компетенции.

Литература:

1. Ахромускина И.М. Метапредметные аспекты методической подготовки будущих учителей химии / И.М. Ахромускина, Т.Н. Валуева, М.Б. Никишина, И.В. Шахкельдян, Т.М. Корнева // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. - 2021. - № 4. - С. 9-15.

2. Azimov Y., Gilmanshin I., Gilmanshina S. Modern technologies of waste utilization from industrial tire production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials-2015, ISTC-IETEM 2015, 2016, art. 012003.

3. Белохвостов А.А. Методические аспекты непрерывной подготовки учителя-естественника к применению IT-технологий / А.А. Белохвостов // Современное образование Витебщины. - 2021. - № 2. - С. 15-21.

4. Борисевич И.С. Роль физической и коллоидной химии в подготовке будущих учителей к проведению уроков с экологическим содержанием И.С. Борисевич // Экологическая культура и охрана окружающей среды: III Дорофеевские чтения. - 2020. - С. 10-11.

5. Босова Л.Л. Информатизация непрерывного образования [Электронный ресурс] / Л.Л. Босова // Этапы формирования цифрового образовательного

контента для общего образования. - Режим доступа: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2021/01/Sbornik-materialov-t.1.pdf#page=610>

6. Габриелян О.С. Химия. 11 класс [Электронный ресурс] / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. – Режим доступа: <https://znayka.win/uchebniki/11-klass/himiya-11-klass-profilnyj-uroven-gabrielyan-lysova/>

7. Гавронская Ю.Ю. Виртуальные лабораторные работы в интерактивном обучении физической химии / Ю.Ю. Гавронская, В.В. Алексеев // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. - 2014. - № 168. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnye-laboratornye-raboty-v-interaktivnom-obuchenii-fizicheskoy-himii>

8. Гавронская Ю.Ю. Тренды современного образования: цифровизация, эдьютейнмент и функциональная грамотность / Ю.Ю. Гавронская // Химия в школе. - 2022. - № 1. - С. 17-21.

9. Гильманшина С.И. Авторские цифровые ресурсы как элементы образовательной среды подготовки учителей химии [Электронный ресурс] / С.И. Гильманшина, Г.Д. Каримова, Р.Н. Шакирова // Современные проблемы науки и образования. - 2022. - № 1. - Режим доступа: <https://science-education.ru/article/view?id=31435>

10. Гильманшина С.И. Разработка и внедрение цифровых видеоматериалов методического сопровождения химического практикума / С.И. Гильманшина, А.Р. Рахманова, В.А. Миннахметова // Современные наукоемкие технологии. - 2022. - № 4. - С. 151-155.

11. Гильманшина С.И. Формирование профессионального мышления будущих учителей на основе компетентного подхода: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Гильманшина Сурия Ирековна; Институт педагогики и психологии профессионального образования Российской академии образования. - Казань, 2008. - 38 с.

12. Гурова О.П. Особенности реализации содержания психолого-педагогического модуля в высшем учебном заведении / О.П. Гурова // Вестник

Хакасского государственного университета им. НФ Катанова. - 2022. - № 1(39). - С. 135-140.

13. Долгая О.И. Содержание педагогического образования за рубежом / О.И. Долгая // Педагогическое образование за рубежом. - 2021. - С. 86-100.

14. Егорова М.А. Основные особенности внедрения цифровых инновационных методов в образовательной деятельности и значение их применения для обучения иностранных студентов / М.А. Егорова, А.В. Минбалева // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. - 2021. - № 1(77). - С. 27-38.

15. Кузнецова Н.Е. Химия 11 класс [Электронный ресурс] / Н.Е. Кузнецова, Т.Н. Литвинова, А.Н. Лёвкин. - Режим доступа: <http://zadachi-po-khimii.ru/wp-content/uploads/2014/12/Химия-11-класс.-часть-1.-Кузнецова.pdf>

16. Миннахметова В.А. Цифровизация образования: влияние и специфика в формировании общепрофессиональных компетенций будущих учителей химии / В.А. Миннахметова // Казанский педагогический журнал. - 2022. - № 2. - С. 61-68.

17. Пазухина С.В. Совершенствование учебно-методического обеспечения психолого-педагогических дисциплин в условиях цифровизации высшего образования / С.В. Пазухина, Т.М. Пономарёва // Педагогика и просвещение. - 2021. - № 2. - С. 113-129.

18. Смирнов В.А. Особенности создания цифрового контента для студентов инженерно-технических направлений / В.А. Смирнов // Цифровизация инженерного образования. - 2021. - С. 59-64.

19. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 121.

20. Шадриков В.Д. Способности и одаренность человека / В.Д. Шадриков. - М.: ЛитРес, 2022. - 275 с.

References:

1. Akhromushkina I.M. Meta-subject aspects of methodological training of future teachers of chemistry / I.M. Akhromushkina, T.N. Valueva, M.B. Nikishina, I.V. Shakhkeldyan, T.M. Korneva // Proceedings of the Tula State University. Natural Sciences. - 2021. - № 4. - P. 9-15.

2. Azimov Y., Gilmanshin I., Gilmanshina S. Modern technologies of waste utilization from industrial tire production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific-Technical Conference on Innovative Engineering Technologies, Equipment and Materials-2015, ISTC-IETEM 2015, 2016, art. 012003.

3. Belokhvostov A.A. Methodological aspects of continuous training of a natural science teacher for the use of IT technologies / A.A. Belokhvostov // Modern education of the Vitebsk region. - 2021. - № 2. - P. 15-21.

4. Borisevich I.S. The role of physical and colloidal chemistry in preparing future teachers for conducting lessons with an ecological content I.S. Borisevich //

Ecological culture and environmental protection: III Dorofeev readings. - 2020. - P. 10-11.

5. Bosova L.L. Informatization of continuous education [Electronic resource] / L.L. Bosova // Stages of formation of digital educational content for general education. – Access mode: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2021/01/Sbornik-materialov-t.1.pdf#page=610>

6. Gabrielyan O.S. Chemistry. Grade 11 [Electronic resource] / O.S. Gabrielyan, G.G. Lysova. – Access mode: <https://znayka.win/uchebniki/11-klass/himiya-11-klass-profilnyj-uroven-gabrielyan-lysova/>

7. Gavronskaya Yu.Yu. Virtual laboratory work in interactive teaching of physical chemistry / Yu.Yu. Gavronskaya, V.V. Alekseev // Izvestiya RGPU im. A.I. Herzen. - 2014. - № 168. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnye-laboratornye-raboty-v-interaktivnom-obuchenii-fizicheskoy-himii>

8. Gavronskaya Yu.Yu. Trends in modern education: digitalization, edutainment and functional literacy / Yu.Yu. Gavronskaya // Chemistry at school. - 2022. - № 1. - P. 17-21.

9. Gilmanshina S.I. Authors' digital resources as elements of the educational environment for training chemistry teachers [Electronic resource] / S.I. Gilmanshina, G.D. Karimova, R.N. Shakirova // Modern problems of science and education. - 2022. - № 1. - Access mode: <https://science-education.ru/article/view?id=31435>

10. Gilmanshina S.I. Development and implementation of digital video materials for methodological support of a chemical workshop / S.I. Gilmanshina, A.R. Rakhmanova, V.A. Minnakhmetova // Modern science-intensive technologies. - 2022. - № 4. - P. 151-155.

11. Gilmanshina S.I. Formation of professional way of thinking of future teachers based on the competence-based approach: abstract of thesis ... Dr. ped. Sciences: 13.00.01 / Gilmanshina Suriya Irekowna; Institute of Pedagogy and Psychology of Professional Education of the Russian Academy of Education. - Kazan, 2008. - 38 p.

12. Gurova O.P. Features of the implementation of the content of the psychological and pedagogical module in a higher educational institution / O.P. Gurova // Bulletin of the Khakass State University named after N.F. Katanov. - 2022. - № 1(39). - P. 135-140.

13. Dolgaya O.I. The content of pedagogical education abroad / O.I. Dolgaya // Pedagogical education abroad. - 2021. - P. 86-100.

14. Egorova M.A. The main features of the introduction of digital innovative methods in educational

activities and the importance of their application for teaching foreign students / M.A. Egorova, A.V. Minbaleev // Bulletin of the University named after O. E. Kutafin. - 2021. - № 1(77). - P. 27-38.

15. Kuznetsova N.E. Chemistry Grade 11 [Electronic resource] / N.E. Kuznetsova, T.N. Litvinova, A.N. Levkin. - Access mode: <http://zadachi-po-khimii.ru/wp-content/uploads/2014/12/Chemistry-11-class.-part-1.-Kuznetsova.pdf>

16. Minnakhmetova V.A. Digitalization of education: influence and specificity in the formation of general professional competencies of future teachers of chemistry / V.A. Minnakhmetova // Kazan Pedagogical Journal. - 2022. - № 2. - P. 61-68.

17. Pazukhina S.V. Improvement of educational and methodological support of psychological and pedagogical disciplines in the conditions of digitalization of higher education / S.V. Pazukhina, T.M. Ponomareva // Pedagogy and education. - 2021. - № 2. - P. 113-129.

18. Smirnov V.A. Features of creating digital content for students of engineering and technical areas / A.V. Smirnov // Digitalization of engineering education. - 2021. - P. 59-64.

19. Federal State Educational Standard of Higher Education (FSES HE) in the direction of preparation 44.03.01 "Pedagogical education", approved by order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 22, 2018 No. 121.

20. Shadrikov V.D. Human abilities and talents / V.D. Shadrikov. - M.: LitRes, 2022. - 275 p.

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Сведения об авторах:

Гильманишина Сурия Ирековна (г. Казань, Россия), доктор педагогических наук, кандидат химических наук, профессор, заведующий кафедрой химического образования Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского федерального университета, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», e-mail: gilmanshina@yandex.ru

Миннахметова Виктория Андреевна (г. Казань, Россия), ассистент кафедры химического образования Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского федерального университета, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», e-mail: vika.vikto96@mail.ru

Гордеева Кристина Алексеевна (г. Казань, Россия), кафедра химического образования Химического института им. А.М. Бутлерова Казанского федерального университета, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», e-mail: kristina.gordeeva.18@mail.ru