



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ
НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»
К ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «ХИМИЯ»**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
«ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» К ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ «ХИМИЯ»**

Комсомольск-на-Амуре
АмГПГУ
2024

УДК 37.016

ББК 74.489.85

М 54

Рецензенты:

Н.Ю. Чулкова, канд. биол. наук, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и естественных наук ФГБОУ ВО «АмГПГУ»;

А.Н. Чайка, директор МБОУ ДО Кванториум г. Комсомольск-на-Амуре

Методические рекомендации по подготовке студентов направления подготовки «Педагогическое образование» к формированию естественнонаучной функциональной грамотности школьников. Предметная область «Химия» / А.Л. Марченко, О.В. Самко. – Комсомольск-на-Амуре: АмГПГУ, 2024. – 42 с. – Текст: электронный.

ISBN 978-5-85094-745-3

Методические рекомендации являются частью системы учебно-методических материалов по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся. В материалах описывается модель подготовки студентов к формированию естественнонаучной грамотности школьников, предложены практико-ориентированные задания и примеры заданий, используемые в методической подготовке студентов к реализации естественнонаучного образования школьников.

Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов в области образования: учителей, преподавателей педагогических вузов, работающих со студентами направления подготовки Педагогическое образование в предметной области «Химия», студентов.

Подготовлено в рамках реализации государственного задания на проведение фундаментального научного исследования по теме «Подготовка студентов педагогического вуза к формированию естественнонаучной функциональной грамотности школьников» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «АмГПГУ» № 073-03-2024-045/4 от 27 августа 2024 г.).

© Марченко А.Л., Самко О.В., 2024.

© АмГПГУ, 2024.

Содержание

Введение	4
Модель подготовки студентов к формированию естественно-научной грамотности школьников	6
Методы и приемы формирования естественнонаучной грамотности	10
Задания, содержащие информацию в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем	14
Задания, в которых описаны экспериментальные исследовательские работы, представлены научные данные, которые необходимо проанализировать и осмыслить	21
Задания, содержащие избыточную информацию, «лишние данные» или, наоборот, требующие привлечения дополнительной информации	24
Практико-ориентированные задания	26
Задания, требующие провести оценочные расчеты	29
Задания, требующие умения извлекать из текста необходимую информацию	31
Примеры заданий, используемые в методической подготовке студентов к реализации естественнонаучного образования школьников	34
Заключение	40
Список литературы	41

Введение

В обновленных в 2021 году стандартах основного общего образования говорится о функциональной грамотности как об одной из необходимых составляющих условий реализации программы основного общего образования. Функциональная грамотность, по мнению отечественного лингвиста и психолога А.А. Леонтьева, – способность использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Составной неотъемлемой частью функциональной грамотности является естественнонаучная грамотность, развитие которой у учащихся будет способствовать формированию активной гражданской позиции нашего подрастающего поколения.

Реализация такой задачи с одной стороны требует развития творческих способностей, инициативности, креативного подхода к решению поставленных целей, а с другой стороны, необходимо научиться реализовывать свои приобретенные способности и сформированные навыки в течении всей своей жизни для решения разносторонних и разноуровневых жизненных задач в различных областях своей деятельности.

Но часто проблема может заключаться и в том, что педагогический состав не в полной мере понимает и способен осуществлять процесс формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся. Для того, чтобы этот процесс имел положительную динамику, учитель сам должен иметь сформированный уровень данной грамотности на высоком уровне. Для решения данного вопроса необходимо чтобы действующий учитель или будущий специалист имел возможность научиться ориентироваться в современном информационном потоке, используя потенциал научного знания.

Одной из основных компетенций современного педагога является способность не только научить учиться, но и научить использовать полученные знания в самостоятельной взрослой жизни. Осознанно научиться применять информацию, которую учащийся получил в результате обучения – главная задача образовательного процесса. Задача не из простых, такая постановка вопроса требует перестройки учебного процесса, во главе угла которого стоит необходимость разработки для обучающихся комплексных заданий нового содержания на основе системно-деятельностного подхода, которые будут давать возможность развивать умение мыслить, рассуждать, использовать полученные знания.

Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся осуществляется при помощи заданий, которые, как правило, разрабатываются на материале разных предметов естественнонаучного цикла, многие из них имеют междисциплинарный характер. Такие задания основаны на реальных жизненных ситуациях, проблемах, процессах или явлениях, которые помещены в определенный контекст общий для всех естественнонаучных дисциплин.

Таким образом, сформированность естественнонаучной грамотности проявляется в основном в решении проблемных заданий, выходящих за пределы учебных ситуаций и не похожих на стандартные задачи, посредством которых традиционно приобретались и отрабатывались знания и умения.

Модель подготовки студентов к формированию естественнонаучной грамотности школьников

Повышение эффективности формирования естественнонаучной грамотности школьников требует изменения подходов к подготовке педагогических кадров на уровне обучения в высших учебных заведениях. В системе высшего образования, так же как в общеобразовательных организациях, продолжают преобладать традиционные формы и методы работы со студентами естественнонаучных профилей подготовки – лекция, лабораторные и практические занятия, в процессе которых, как правило, ведущую роль играет преподаватель, и обучающимся предлагается теоретический материал, сообщаются сведения, полученные в ходе фундаментальных исследований, не имеющих непосредственного выхода в практическую деятельность. Студенты при этом усваивают не только информацию, но и формы работы педагога и обучающихся, которые затем переносят в собственную педагогическую деятельность. Следовательно, необходимо изменение подходов к организации и содержанию учебных занятий со студентами педагогических вузов. Применение форм и методов работы, способствующих формированию у обучающихся естественнонаучной грамотности, должно стать естественным для будущих педагогов еще со студенческой скамьи.

В соответствии с современными требованиями эталонная модель личности учителя биологии, химии, географии наряду с общепедагогическими должна включать следующие специфические компоненты:

- 1) сформированность естественнонаучной грамотности;
- 2) готовность к формированию естественнонаучной грамотности школьников, обеспечиваемая как высоким уровнем мотивированности на решение дидактических задач, так и владением соответствующими методами и педагогическими технологиями.

Профессиональная подготовленность студента определяется несколькими взаимодополняющими и взаимопроникающими видами подготовки:

1. Теоретическая подготовка, направленная на формирование глубоких, разносторонних и системных знаний в области естествознания, педагогических наук и психологии.

2. Практическая подготовка, подразумевающая формирование исследовательских навыков в соответствующих естественных науках, умение выделять в различных реальных ситуациях проблемы, которые могут быть исследованы и решены с помощью современных естественнонаучных методов, делать выводы, основанные на наблюдениях и экспериментах; планировать, осуществлять и анализировать результаты естественнонаучных исследований.

3. Методическая подготовка, преследующая цель вооружения будущего педагога приемами, методами обучения и воспитания, педагогическими технологиями, наиболее эффективными при формировании естественнонаучной грамотности школьников.

Предлагаемая модель подготовки педагогов к формированию естественнонаучной грамотности школьников предполагает объединение всех элементов вышеназванных этапов профессионального обучения за счет включения в процесс изучения теоретических биологических, географических и химических дисциплин элементов методической подготовки в форме применения технологий взаимного обучения студентов на лекциях и практических занятиях, активных методов обучения, практикоориентированных заданий, открытых задач, элементов исследовательской деятельности. Благодаря этому методическая подготовка студентов начинается с первого курса, и одновременно с формированием естественнонаучной грамотности у них развиваются умения, необходимые в профессиональной деятельности (рис. 1).

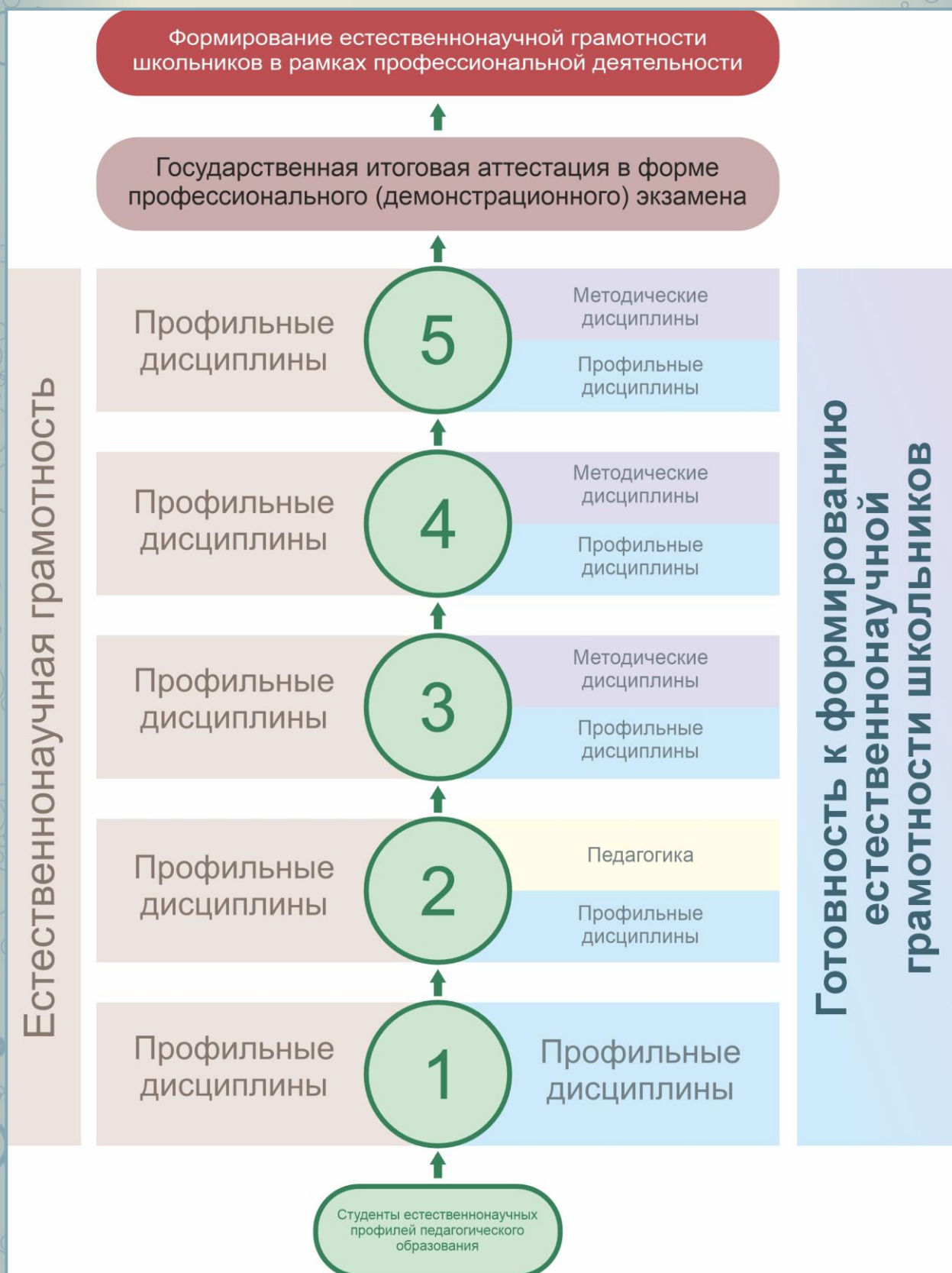


Рисунок 1 - Модель подготовки студентов к формированию естественнонаучной грамотности школьников

Структура разработанной модели включает:

1) проведение диагностики исходного уровня естественнонаучной грамотности студентов;

2) собственно подготовку студентов к формированию естественнонаучной функциональной грамотности как в процессе изучения теоретических естественнонаучных дисциплин с применением технологий взаимного обучения, так и при изучении методических дисциплин посредством применения имитационных игр, при прохождении производственной педагогической практики в общеобразовательных организациях, проведении занятий в период каникулярных школ, фестивалей науки, в рамках кружковой деятельности со школьниками на базе Технопарка. На данном этапе студенты знакомятся с методикой формирования функциональной грамотности, обучаются методике разработки и разрабатывают практикоориентированные задания открытого типа, направленные на формирование функциональной грамотности. В этом контексте Технопарк универсальных педагогических компетенций является той самой образовательной платформой, в условиях которой развивается естественнонаучная грамотность, повышается исследовательская активность, совершенствуется практическая подготовка учащихся, удовлетворяются их познавательные интересы в области естественных наук. Появляется уникальная возможность не просто давать студентам теоретические и практические знания, но и проводить планомерную методическую работу, организовать взаимодействия студентов и школьников в рамках деятельности научно-образовательных центров, научно-исследовательских кружков, каникулярных школ и т.д. При реализации такого подхода к концу обучения студенты будут готовы к более эффективному формированию естественнонаучной грамотности школьников в соответствии с запросами современного общества;

3) формирование естественнонаучной функциональной грамотности школьников в процессе профессиональной деятельности выпускников вуза. Готовность студентов к формированию естественнонаучной грамотности у

школьников может быть проверена в процессе государственной итоговой аттестации в форме профессионального (демонстрационного) экзамена.

Данная модель требует эмпирической проверки и оценки эффективности предложенных методов. Но уже на данном этапе можно сказать, что самым главным залогом успешной подготовки студентов педагогического вуза к формированию естественнонаучной грамотности школьников будет системный подход, а не эпизодическое использование отдельных методов и приемов.

Методы и приемы формирования естественнонаучной грамотности

Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся осуществляется при помощи заданий, которые, как правило, разрабатываются на материале разных предметов естественнонаучного цикла, многие из них имеют междисциплинарный характер. Такие задания основаны на реальных жизненных ситуациях, проблемах, процессах или явлениях, которые помещены в определенный контекст, общий для всех естественнонаучных дисциплин. К этим контекстам относятся: здоровье; природные ресурсы; окружающая среда; опасности и риски; связь науки и технологий.

Постоянное включение таких заданий в рамках профильных дисциплин естественнонаучного модуля и самостоятельная разработка подобных заданий позволят сократить разрыв между теоретическими знаниями и реалиями окружающей нас действительности.

Методы и приемы формирования естественнонаучной грамотности в рамках профильных химических дисциплин могут включать:

1. Примеры явлений и процессов, с которыми мы можем столкнуться в повседневной жизни (постоянное использование таких примеров снимает вопрос: «Зачем мне изучать химию?»).

2. Решение практико-ориентированных задач в ходе самостоятельной или групповой работы, что позволяет использовать теоретические знания в смоделированных практических ситуациях, подчеркивает значимость полученной информации.

3. Составление практико-ориентированных заданий позволяет сформировать алгоритм действий при самостоятельной разработке заданий, формирующих естественнонаучную грамотность.

4. Планирование и проведение экспериментов – позволяет понять логику научного исследования: сделать предположение и проверить его точность на практике.

Задания, направленные на формирование естественнонаучной грамотности обучающихся, содержат, как правило, текстовую информацию, информацию в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем. В таких заданиях могут быть описаны экспериментальные исследовательские работы, представлены научные данные, которые необходимо проанализировать и осмыслить. Некоторые задания содержат избыточную информацию и «лишние данные» или, наоборот, требуют привлечения дополнительной информации. При выполнении отдельных заданий следует провести оценочные расчеты.

По форме ответа задания могут быть с кратким ответом, с выбором одного или нескольких ответов, на установление соответствия элементов двух множеств или с развёрнутым ответом.

В процессе формирования естественнонаучной грамотности могут использоваться следующие формы работы в рамках учебных занятий:

- индивидуальная работа с последующим обсуждением в группе;
- самостоятельная работа с текстом;
- учебная дискуссия;
- групповая работа.

Так, индивидуальная работа с текстом с последующим обсуждением результатов работы направлена на проверку сделанных обучающимися выводов, закрепление результатов работы. Кроме того, индивидуальная работа с текстом способствует формированию навыков работы с текстом, умение анализировать данные, аргументировать свою точку зрения.

Самостоятельная работа с текстом предполагает глубокое и детальное понимание содержания текста и может включать анализ, интерпретацию и обобщение информации, представленной в тексте, формулирование на ее основе выводов.

Учебная дискуссия стимулирует и вовлекает обучающихся в активное обсуждение разных точек зрения, побуждает их к аргументации чужой и своей позиции.

Групповая работа преследует своей целью формирование опыта коммуникативного взаимодействия, умения согласовывать точки зрения и поиск компромиссных решений.

Таким образом, сформированность естественнонаучной грамотности проявляется в основном в решении проблемных заданий, выходящих за пределы учебных ситуаций и не похожих на стандартные задачи, посредством которых традиционно приобретались и отрабатывались знания и умения.

Все перечисленные методы и приемы обычно используются в рамках урочной деятельности, но подготовка студентов не ограничивается аудиторными занятиями и продолжается во внеурочной работе, включающей: участие в фестивалях науки; научно-популярных лекториях; конкурсах научных и научно-популярных работ; подготовку и публикацию статей и т.д.

Для разработки заданий, направленных на формирование и проверку сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся, можно использовать своеобразный кодификатор, который позволит систематизировать задания и разделить их на группы по компетенциям и умениям (табл. 1).

Таблица 1 – Умения, раскрывающие содержание ЕНГ, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений

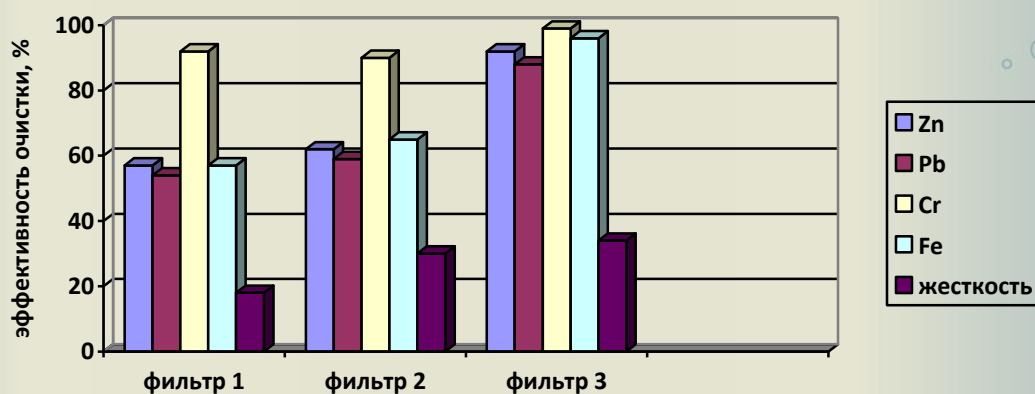
	Формируемые/оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
1. Компетенция: научное объяснение явлений		
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления.	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель, или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
1.3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
1.4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии.	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.
2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования		
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования.	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса.	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки.	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.
3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов		
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую.	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например, словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т. д.
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах.	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников.	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

Задания, содержащие информацию в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем

Данный тип заданий относится к компетентностной области «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов» и имеет междисциплинарный характер. Задания направлены на формирование умения анализировать и интерпретировать информацию и делать соответствующие выводы.

Задание 1. Водопроводную воду в большинстве случаев вполне эффективно освобождают от вредных примесей на водозаборных станциях. Однако по пути до водопроводного крана в квартире вода может вновь загрязниться в изношенных трубопроводах, в том числе солями тяжёлых металлов, опасных для здоровья. Поэтому зачастую водопроводная вода нуждается в дополнительной очистке. Для этого применяются бытовые фильтры.

Учёные изучили возможность очистки питьевой воды от тяжёлых металлов и от солей жёсткости с помощью бытовых фильтров трёх типов. Результаты исследований представлены на диаграмме.



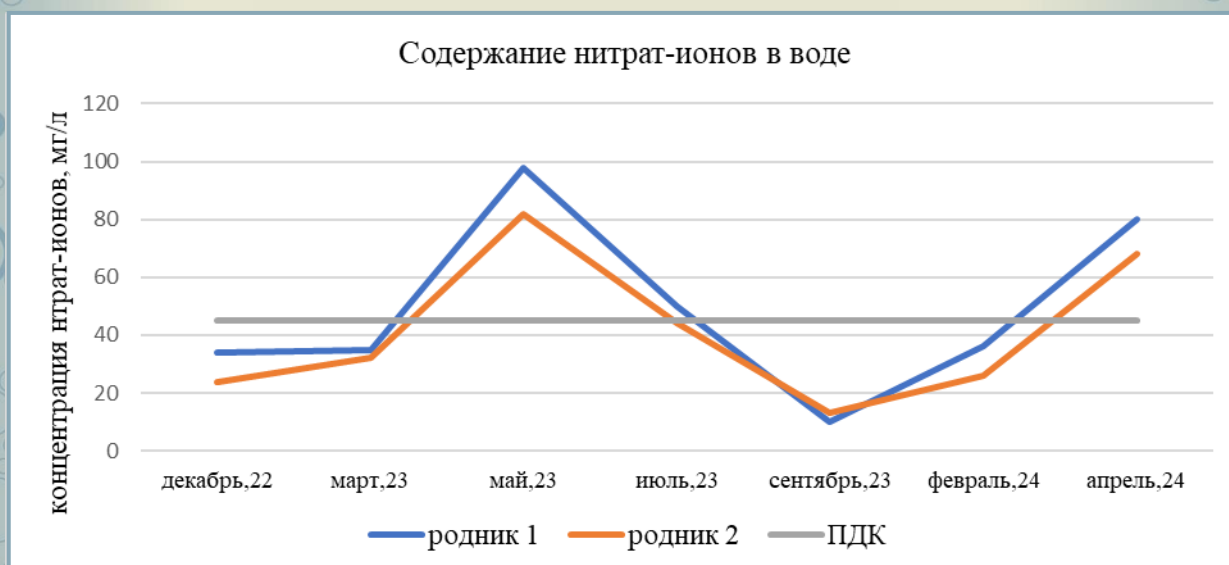
Какому фильтру вы бы отдали предпочтение, основываясь на данных, представленных на диаграмме? Аргументируйте свой ответ.

Ответ: следует отдать предпочтение фильтру 3. Указана аргументация выбора: по сравнению с фильтрами 1 и 2 фильтр 3 обеспечивает наиболее полную очистку от солей тяжёлых металлов и солей жёсткости.

Задание 2. Один из важных показателей качества питьевой воды – содержание в ней нитратов. При длительном употреблении питьевой воды, содержащей значительные количества нитратов, снижается способность крови к переносу кислорода, что ведет к неблагоприятным последствиям для человеческого организма.

Источниками поступления соединений азота в природные воды являются разложение клеток отмерших организмов, прижизненные выделения гидробионтов, атмосферные осадки, фиксация из воздуха в результате жизнедеятельности азотфиксирующих бактерий и др. Значительное количество азота может попадать в грунтовые и поверхностные воды с бытовыми, сельскохозяйственными и промышленными сточными водами. Предельно допустимая концентрация (ПДК) нитратов в питьевой воде составляет 45 мг/л.

На графике показано содержание нитратов в воде, взятой из двух родников, в период с декабря 2022 г. по апрель 2024 г.



Какой из приведённых выводов соответствует результатам, представленным на графике?

1. В течение всего периода исследований содержание нитратов в воде в обоих родниках соответствовало ПДК.
2. Содержание нитратов в воде родников подвержено сезонным колебаниям.
3. В подземных водах содержится больше нитратов, чем в поверхностных.
4. Содержание нитратов в воде родников зависит от времени суток.
5. В период интенсивного таяния снега содержание нитратов в родниковой воде увеличивается.

Ответ: утверждения 2, 5.

Задание 3. Вкус природной питьевой воды, в том числе воды родниковой, обусловлен присутствием солей жёсткости – солей кальция и магния (гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов). Жёсткость воды формируется в результате растворения горных пород, содержащих кальций и магний, известняка и доломита.

В жёсткой воде мыло теряет моющие свойства, что приводит к увеличению его расхода, плохо развариваются мясо и овощи, очень плохо заваривается чай, при этом его вкус ухудшается. При кипячении жёсткой воды на стенках чайников и кастрюль образуется накипь. Постоянное употребление жёсткой воды может привести к образованию камней в почках. Жёсткая вода непригодна для технических целей.

Жесткость воды выражается в градусах жёсткости (°Ж). По величине общей жёсткости различают воду мягкую (до 2 °Ж), средней жёсткости (2–10 °Ж) и жёсткую (более 10 °Ж).

На диаграммах представлены результаты исследования общей жёсткости воды нескольких родников (рис. 1) и воды некоторых рек (рис. 2) в разное время года.

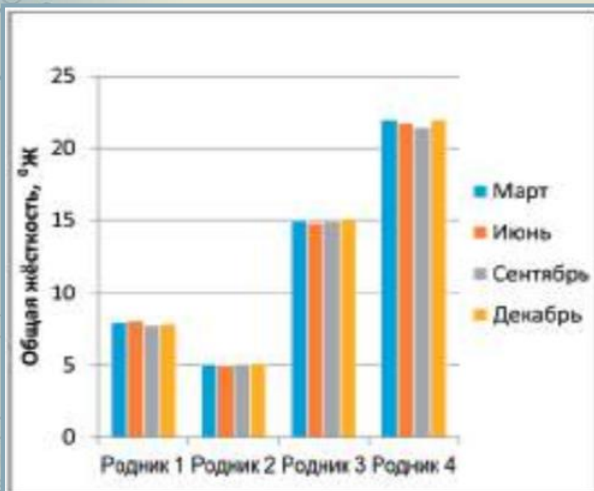


Рис. 1. Жёсткость родниковой воды

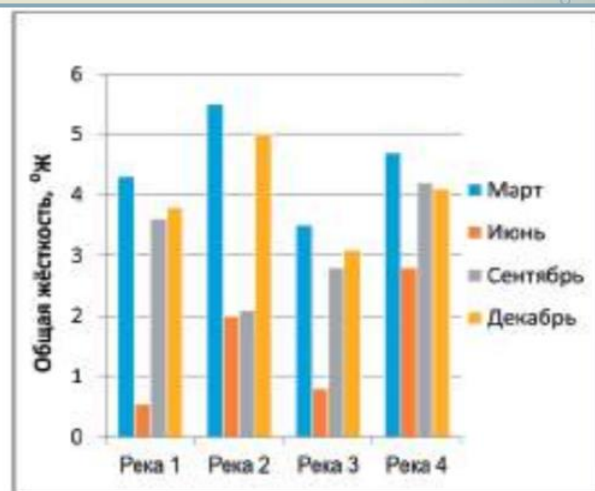


Рис. 2. Жёсткость речной воды

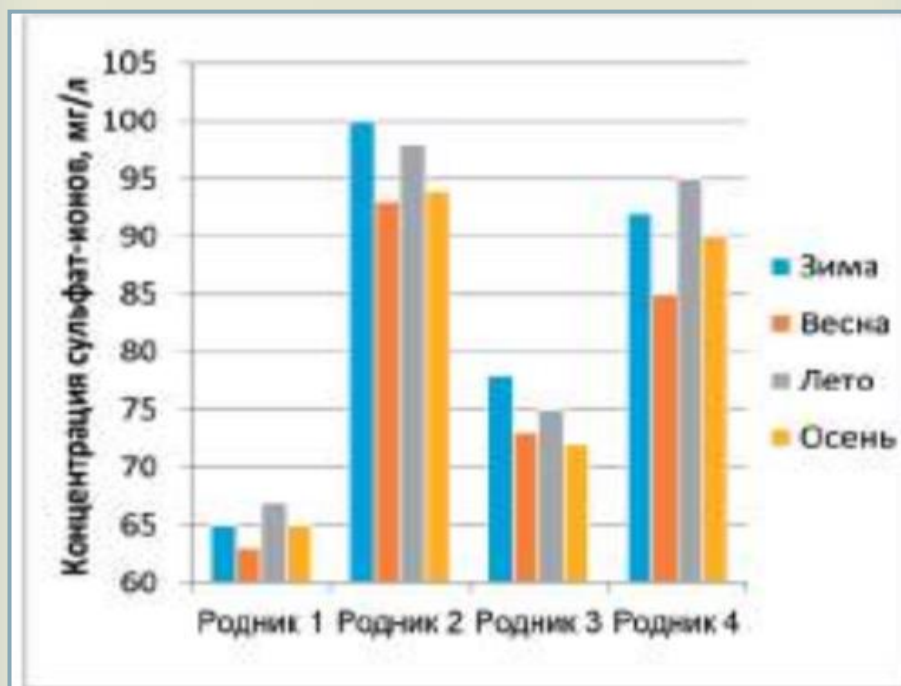
Какие из приведённых выводов соответствуют результатам, представленным на диаграммах?

1. Жёсткость воды исследуемых родников и рек сильно зависит от времени года.
2. Воду исследуемых родников можно считать мягкой.
3. Вода исследуемых родников имеет практически постоянную жёсткость в течение всего года.
4. Жёсткость воды исследуемых рек не позволяет использовать её для технических целей.
5. Вода исследуемых рек имеет максимальное значение жёсткости в марте.

Ответ: утверждения 3, 5.

Задание 4. Сульфаты – распространённые компоненты природных вод. Их присутствие в воде обусловлено растворением некоторых минералов, например, гипса. Сульфаты в питьевой воде не оказывают токсического воздействия на человека, однако ухудшают ее вкус. Предельно допустимая концентрация (ПДК) сульфатов в воде составляет 500 мг/л.

Результаты анализов воды родников на содержание сульфат-ионов представлены на диаграмме.



Вопрос 1. Какие из приведённых выводов соответствуют результатам, представленным на диаграмме?

1. Содержание сульфат-ионов в исследуемых родниках отличается незначительно.
2. Во всех исследуемых родниках содержание сульфат-ионов в воде соответствует санитарной норме.
3. Содержание сульфат-ионов в воде исследуемых родников подвержено сезонным колебаниям.
4. Сульфаты могут принимать участие в круговороте серы.
5. Сульфат-ионы могут попадать в родниковую воду в результате растворения природных солей серной кислоты.

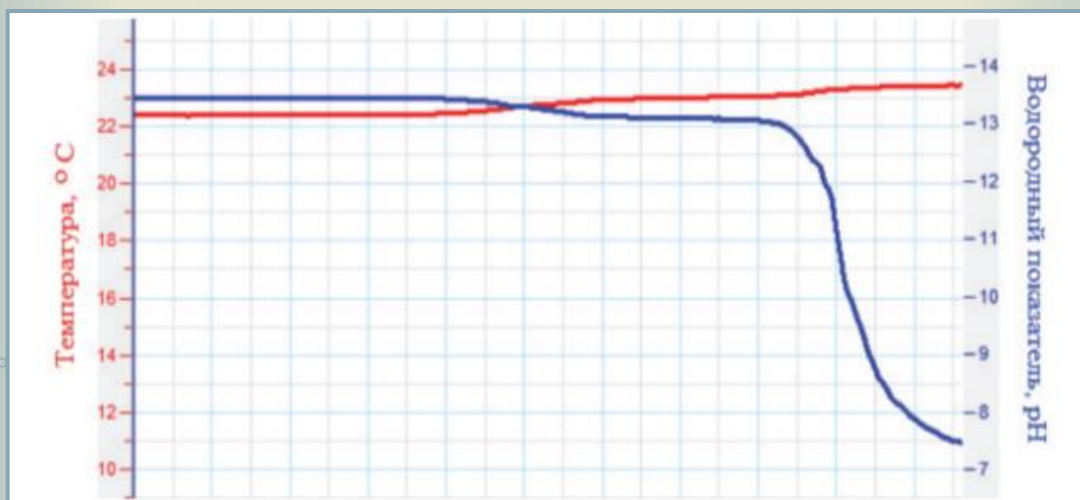
Ответ: утверждения 2, 3.

Вопрос 2. Как Вы думаете, могут ли сульфаты принимать участие в круговороте серы. Аргументируйте ответ.

Вопрос 3. Могут ли сульфат-ионы попадать в родниковую воду в результате растворения природных солей серной кислоты? Какие минералы можете назвать, содержащие сульфат-ионы.

Задание 5. Среди всех химических свойств кислот и оснований реакция нейтрализации занимает первое место, она важна для изучения свойств этих веществ, для промышленного синтеза солей, для ликвидации разливов едких жидкостей, для снижения кислотности желудочного сока у больных людей. На практической работе с помощью датчиков цифровой лаборатории исследовали реакцию нейтрализации раствора гидроксида натрия соляной кислотой. По изменению окраски фенолфталеина фиксировали момент окончания реакции.

По результатам проведённого исследования построили график (см. рисунок).



Вопрос 1. Проанализируйте выводы, сформулированные по результатам проведённого исследования.

А. Реакция нейтрализации является экзотермической реакцией.

Б. В момент окончания реакции pH раствора равен 7.

Какой из вариантов ответа соответствует правильности сформулированных выводов?

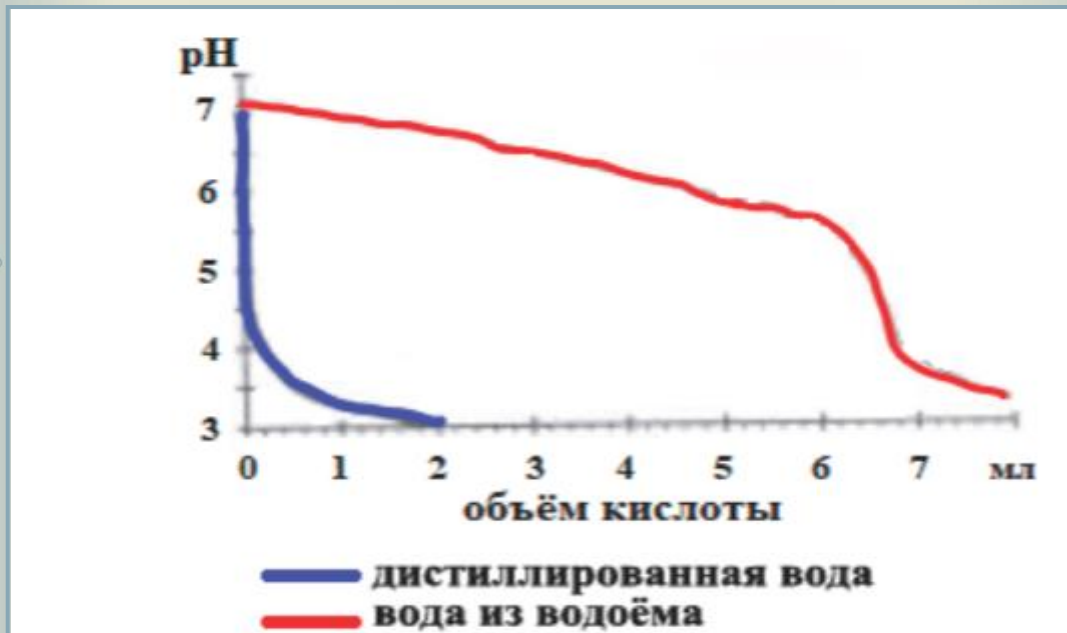
1) верен только вывод А

- 2) верен только вывод Б
- 3) ни один из выводов не верен
- 4) оба вывода верны

Ответ: 1

Вопрос 2. Почему реакция взаимодействия кислоты с щелочью называется нейтрализацией?

Задание 6. Природная вода обладает определёнными буферными свойствами, т.е. способна нейтрализовать определённое количество попадающих в неё щелочей или кислот. Эти свойства воды одного из пресных водоёмов исследовали во время летней полевой практики с помощью рН-метрического титрования: к пробе в 100 мл воды добавляли соляную кислоту концентрацией 0,05 моль/л. Результаты фиксировали с помощью цифровых датчиков и изображали в виде графиков (см. рисунок).



Выберите все верные утверждения, соответствующие приведённым экспериментальным данным:

- 1) при добавлении 2 мл кислоты рН в пробе дистиллированной воды снижается в 2,5 раза;
- 2) при добавлении одинакового количества кислоты к исследуемым образцам кислотность снижается в одинаковое число раз;
- 3) резкое понижение кислотности природной воды происходит при добавлении к пробе 6 мл кислоты;
- 4) чтобы кислотность природной воды снизилась в 2,5 раза, необходимо добавить 8 мл кислоты;
- 5) при добавлении 2 мл кислоты к пробе природной воды снижение показателя рН не зафиксировано.

Ответ: 1,3

Задания, в которых описаны экспериментальные исследовательские работы, представлены научные данные, которые необходимо проанализировать и осмыслить

Задание 1. Фосфор – один из распространённых элементов земной коры, он входит в первую двадцатку. Содержится фосфор и в тканях живых организмов – входит в состав белков и других важнейших органических соединений (АТФ, ДНК). Фосфор называют элементом жизни. История его получения относится ещё к временам алхимии. Разорившийся купец и при этом алхимик-самоучка Бранд в поисках философского камня получил красное «уринное масло». При его дальнейшей дистилляции алхимик заметил образовавшуюся на дне реторты белую пыль. Алхимик решил, что ему удалось извлечь «элементарный огонь». Но не получив желаемого золота, Бранд стал продавать свой секрет по цене, во много раз превосходящей золото, и обогатился на этом. Пожалуй, первое свойство фосфора, которое человек поставил себе на службу, – это горючесть. Горючесть фосфора

очень велика и зависит от аллотропной модификации. Фосфор вместе с другими веществами наносится на спичечный коробок и при трении загорается.

1) Какая аллотропная модификация фосфора применяется при производстве спичек?

2) Какое вещество можно увидеть в виде белого дымка в момент зажигания спички? Запишите название и химическую формулу этого вещества.

Ответ:

1) красный фосфор используют в производстве спичек;

2) белый дым – это оксид фосфора(V) P_2O_5 .

Задание 2. Кислотность среды имеет важное значение для множества химических процессов, и возможность протекания или результат той или иной реакции часто зависит от pH среды. Водородный показатель широко используется для характеристики качества воды в различных областях применения. Определение pH раствора с помощью индикаторов заключается в последовательном фиксировании изменения окраски нескольких индикаторов в отдельных пробах раствора. Для определения pH самых разнообразных водных растворов, как правило, пользуются набором индикаторов, начиная испытание с индикатора, имеющего интервал перехода окраски в нейтральной среде.

№ исследуемого р-ра	1	2	3	4
Лакмус	синяя			синяя
Фенолфталеин	малиновая		малиновая	розовая
Индигокармин	синяя		зелёно-жёлтая	
Метиловый оранжевый		жёлтая		
Метиловый красный		оранжевая	жёлтая	
pH исследуемого р-ра	$9,0 \leq pH \leq 11,6$	$5,0 \leq pH \leq 6,6$	$11,5 \leq pH \leq 13,0$	$7,5 \leq pH \leq 9,0$

На основании проведённых исследований лаборант сделал заключение, что вода из источника № 2 (проба № 2) может быть использована для бытовых целей. Согласны ли Вы с этим заключением? Ответ обоснуйте.

Ответ: Нет, интервал, в котором находится водородный показатель, указывает на слабокислую среду, которая характерна для биологических жидкостей, поэтому такая вода не навредит людям, но этого показателя недостаточно, нужно провести ещё и бактериологический анализ.

Задание 3. Доктор наук Уиклифе Чисутиа Ваньони из Найроби создал технологию переработки куриных перьев в органические вещества (аминокислоты, белки и пептиды), которые можно использовать в дальнейшем. Раньше перья сжигали или закапывали в землю.

1) Объясните, почему сжигание или закапывание куриных перьев в землю не соответствует концепции «зелёной химии».

2) Сформулируйте предположение о том, для чего могут быть использованы продукты переработки куриных перьев.

Ответ: 1) При сжигании перьев в атмосферу попадают газы, которые содержат вредные, имеющие неприятный запах и загрязняющие воздух вещества, а при закапывании перьев в землю могут попадать болезнетворные бактерии; 2) продукт переработки можно использовать для изготовления кормов для животных.

Задание 4. В истории химии известно довольно много «случайных» открытий. Одно из них совершил Роберт Бойль. Однажды в лабораторию, где он проводил опыты, садовник принёс фиалки, на которые попали пары кислоты, и их тёмно-фиолетовые лепестки стали красными. Заинтересовавшись этим явлением, Бойль приготовил растворы различных веществ, разлил их по стаканам и в каждый опустил по цветку. В некоторых стаканах цветы немедленно начали краснеть.

В результате проведённых опытов учёный определил закономерность: в растворах кислот лепестки становились красными, а в растворах щелочей – синими.

Что проверял Бойль в опытах с фиалками?

- 1) Какие растения меняют окраску в кислотах, а какие – в щелочах.
- 2) Изменяется ли окраска лепестков цветка в разных растворах.
- 3) Какие вещества входят в состав клеточного сока лепестков фиалок.
- 4) Является ли лакмус кислотнo-оснóвным индикатором.

Ответ: 2

Задание 5. Клеточный сок многих растений способен менять свой цвет в зависимости от кислотности среды. Например, сок краснокочанной капусты, который обычно имеет сине-фиолетовый цвет, в кислоте приобретает красный, а в щёлочи – жёлто-зелёный цвет. Рассказывая об истории открытия индикаторов младшему брату, Василий продемонстрировал следующий опыт: лист краснокочанной капусты поместил в стакан с нашатырным спиртом, а затем к раствору постепенно стал приливать сок лимона. Как изменялся цвет листа капусты? Расположите названия цветов в правильной последовательности.

Ответ: жёлто-зелёный, сине-фиолетовый, красный

**Задания, содержащие избыточную информацию,
«лишние данные» или, наоборот, требующие привлечения
дополнительной информации**

Задание 1. В процессе водоподготовки часто применяют озон. Его получают из кислорода воздуха в специальных установках – озонаторах. В озонаторах под действием электрического тока высокого напряжения происходит реакция превращения кислорода O_2 в озон O_3 : $3O_2 = 2O_3$

Объясните, какое свойство озона обуславливает его применение в процессе водоподготовки.

Ответ: применение озона основано на его сильных окислительных свойствах – озон уничтожает микрофлору, способен разрушать многие органические вещества, обесцвечивает воду, устраняет её привкус и посторонний запах.

Задание 2. Очистка воды при её подготовке для питьевого водоснабжения подразумевает снижение концентрации содержащихся в ней примесей до безопасного для человека уровня, при этом полное освобождение питьевой воды от имеющихся растворённых солей не предусматривается.

Предложите эксперимент, позволяющий в домашних условиях доказать наличие растворённых солей в водопроводной воде.

Ответ: можно выпарить водопроводную воду. На дне выпарительной чашки останется твёрдый налёт – соли, которые содержались в воде.

Задание 3. Недостаток фтора в питьевой воде вызывает кариес зубов, а его избыток влияет на развитие флюороза – заболевания, одним из признаков которого является пятнистость эмали зубов. В случае недостаточного количества фтора в воде в питьевую воду добавляют фторсодержащее вещество, например, фторид натрия. Если же естественное содержание фтора в воде слишком велико, его приходится понижать до допустимого предела. С этой целью воду можно, например, обработать гашёной известью – гидроксидом кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

С учетом того, что в большей части питьевой воды фтор содержится в виде фторид-иона F^- , выскажите предположение, почему для снижения содержания фтора в воде его можно обработать гашёной известью? Аргументируйте своё предположение, составив соответствующее уравнение реакции.

Ответ: гашёная известь при растворении в воде образует ионы кальция Ca^{2+} , которые взаимодействуют с фторид-ионами F^- с образованием нерастворимого

фторида кальция, выпадающего в осадок: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{CaF}_2\downarrow$. Этот процесс приводит к удалению фторид-ионов из воды, т.е. к снижению фтора в воде.

Задание 4. Сравните свойства пищевой соды и поваренной соли по следующим параметрам: агрегатное состояние, цвет, вкус, запах, растворимость в воде, качественный состав, способность реагировать с уксусной кислотой. Ответ оформите в виде таблицы.

Сходные свойства	Различные свойства

Ответ:

Сходные свойства	Различные свойства
Твердые кристаллические вещества	Вкус
Белый цвет (бесцветные кристаллы)	Различные кислотные остатки
Хорошо растворимы в воде	Поваренная соль не реагирует с уксусной кислотой, а сода реагирует
Без запаха	
В состав входят атомы натрия	

Задание 5. Объясните, чем вызвано противомикробное действие простокваши, йогурта, кефира?

Ответ: В простокваше, йогурте, кефире содержится 0,6-1% молочной кислоты, которая обладает противомикробным действием, поэтому кисломолочные продукты широко рекомендуют для лечебного питания.

Практико-ориентированные задания

Задание 1. Каменные материалы и строения разрушаются под действием внешних условий. Основной причиной разрушения является физическое выветривание, обусловленное воздействием на камни замерзающей воды. Химическое выветривание может быть обусловлено кислотными дождями,

возникающими вследствие растворения в воде содержащихся в воздухе оксидов серы и азота.

1. Объясните причину разрушения камней под действием воды.

2. Объясните, почему под действием кислотных дождей происходит разрушение памятников архитектуры из мрамора.

Ответ: 1. Вода, попадая в содержащиеся в камне поры, при замерзании расширяется и оказывает сильное давление на стенки пор, что приводит к разрушению камня.

2. Растворяясь в воде, оксиды серы и азота образуют кислоты. Основным компонентом мрамора – карбонат кальция CaCO_3 , который взаимодействует с кислотами и поэтому разрушается.

Задание 2. Для увеличения долговечности сооружений из камня используются различные конструктивные и химические методы защиты. Конструктивная защита заключается в создании гладких или полированных поверхностей. Химические методы защиты предусматривают обработку верхнего слоя камня веществами, которые реагируют с материалом камня, образуя нерастворимые покрытия.

Учитывая факторы, способствующие разрушению камней, объясните, почему полировка поверхности камней и использование покрытий может привести к увеличению долговечности сооружений из камня.

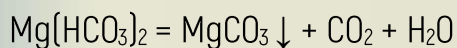
Ответ: создание гладких или полированных поверхностей и поверхностей, покрытых нерастворимыми в воде соединениями, не позволяет воде задерживаться на поверхности и препятствует её проникновению внутрь камня.

Задание 3. При кипячении воды из родника на стенках чайника образуется много накипи. Жёсткость родниковой воды до кипячения составляла 18°Ж .

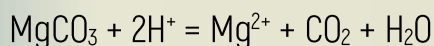
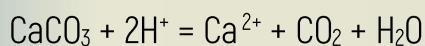
1. Изменится ли значение жёсткости воды после кипячения? Обоснуйте ответ. Составьте уравнения соответствующих реакций.

2. Предложите химический способ удаления накипи со стенок чайника в домашних условиях. Обоснуйте ответ. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Ответ: при кипячении воды гидрокарбонаты кальция и магния, которые обуславливают её жёсткость, будут разлагаться с образованием нерастворимых карбонатов кальция и магния соответственно:



При кипячении содержание ионов кальция и магния в воде уменьшится, значит, жёсткость воды снизится. Накипь представляет собой карбонаты кальция и магния, которые легко можно удалить действием кислоты:



В домашних условиях можно использовать уксусную, и/или лимонную кислоту, и/или некоторые товары бытовой химии для удаления накипи, содержащие кислоту.

Задание 4. В медицине пищевая сода применяется в качестве средства, нейтрализующего кислоту. Например, она снижает кислотность желудочного сока, который содержит соляную кислоту, и используется для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Тем не менее в результате её применения может возникнуть нежелательный эффект.

Какое вещество вызывает этот нежелательный эффект? Вещества с какими свойствами лучше использовать вместо соды в качестве антацидных средств?

Ответ: Нежелательный эффект вызывает углекислый газ; лучше использовать вещества, которые реагируют с кислотой без выделения газа.

Задание 5. В качестве катализаторов в 90% промышленных химических процессов используются ионы и соединения тяжёлых металлов: свинца, меди, хрома, палладия, платины, осмия. Технологии, разработанные в концепции «зелёной химии», позволяют заменить их на другие металлы, например, кальций и магний.

Объясните, почему такая замена одних металлов на другие соответствует концепции «зелёной химии». Ответ подтвердите свойствами металлов.

Ответ: 1) тяжёлые металлы и их соединения при попадании в живые организмы оказывают сильные токсические действия; 2) соединения кальция и магния всегда содержатся в воде, и их попадание в организм в небольших количествах не наносит вреда.

Задания, требующие провести оценочные расчеты

Задание 1. Железо в организме не усваивается при отсутствии витамина С. Изучив данные таблицы 1, выберите основной продукт для профилактики анемии, зная, что суточная потребность в железе у взрослого человека составляет 14 мг, а в витамине С – 70-90 мг.

Какую массу выбранного продукта необходимо съесть, чтобы более чем на 80% удовлетворить потребность в железе?

Таблица 1

Название продукта	Содержание витамина С мг/100 грамм	Содержание железа мг/100 грамм
Крупа гречневая ядрица	0	6,7
Морская капуста	2	16
Яблоки сушеные	56	6
Шоколад	0,2	5,6
Гранат	10,2	0,2 – 0,3

Ответ: Сушёные яблоки, 187 граммов. Только в сушёных яблоках одновременно содержится много витамина С и железа, поэтому они лучше всего подходят для профилактики анемии.

Решение: 80% от 14 мг – 11,2 мг. Столько железа содержится в 187 граммах сушёных яблок.

Задание 2. Фосфор присутствует в живых клетках, входит в состав костей человека, зубной эмали. Основную роль в превращениях соединений фосфора в организме человека и животных играет печень. Обмен фосфорных соединений регулируется гормонами и витамином D. Усвоение происходит эффективнее при приёме фосфора вместе с кальцием в соотношении $P : Ca = 3:2$ (по массе). Содержание и соотношение кальция и фосфора в продуктах питания представлено в таблице:

Продукт	Ca, мг/100г	P, мг/100г	Ca/P
Жареная говядина	12	250	0,05
Цельное молоко	118	93	1,26
Вареная фасоль	50	37	1,35
Жареная треска	31	274	0,11
Пшеничный хлеб	84	254	0,33
Картофель	7	53	0,13
Яблоки	7	10	0,70
Яйцо куриное	54	205	0,26

При недостатке фосфора в организме развиваются различные заболевания костей. Суточная потребность в фосфоре составляет: для взрослых 1,0–2,0 г; для детей и подростков 1,5–2,5 г. Сколько яиц минимально надо употребить взрослому человеку, чтобы покрыть суточную потребность в фосфоре? Массу одного яйца считать равной 60 г. Ответ подтвердите расчётами.

Ответ: 8 яиц; расчёты: $1\ 100 : 0,205 = 60\ 8$

Задание 3. Чтобы приготовить огуречный лосьон, содержащий натуральный растительный сок и обладающий легким отбеливающим и стягивающим действием,

измельчают на мелкой терке свежий огурец и заливают полученную массу равным объёмом этилового спирта, разбавленного водой 1:1. Смесь настаивают в течение двух недель и процеживают. Затем настой разбавляют водой и на каждые 100 мл раствора добавляют чайную ложку (30 г) глицерина.

Рассчитайте: а) молярную концентрацию глицерина; б) массовую долю глицерина в лосьоне, если плотность его равна плотности воды.

Ответ: $C_m = 3,26$ моль/л; $\omega = 30\%$.

Задание 4. Больше всего белка в сыре (до 25%), мясных продуктах (в свинине 8-15%, баранине 16-17%, говядине 16-20%), в птице (21%), рыбе (13-21%), яйцах (13%), твороге (14%). Молоко содержит 3% белков, а хлеб – 7-8%. Рассчитайте массу каждого из этих продуктов, обеспечивающую дневную потребность взрослого человека в белках, равную 200 г.

Ответ: m (сыр) = 800 г, m (свинина) = 1333,3-2500 г, m (баранина) = 1176,5-1250 г, m (говядина) = 1000-1250 г, m (птица) = 952,4 г, m (рыба) = 952,4-1539,5 г, m (яйцо) = 1538,5 г, m (творог) = 1428,6 г, m (молоко) = 6666,7 г, m (хлеб) = 2500 – 2857 г.

Задания, требующие умения извлекать из текста необходимую информацию

Задание 1. Железо жизненно необходимо нашему организму. Однако в ионной форме оно может нанести организму определённый вред. За процесс регуляции и поддержания его запасов в равновесии отвечает гормон гепсидин. Некоторые нарушения, которые подавляют выработку гепсидина, могут привести к отравлению железом.

В обычном состоянии в крови циркулирует очень мало свободного железа, поскольку оно плотно связано с белками, образуя гемоглобин. Наличие в клетках

свободного железа катализирует вредные процессы. Ускоряется окисление жиров, из-за этого образуются свободные радикалы – атомы кислорода, имеющие высокую окислительную способность, повреждающие органеллы клеток и их стенки.

Избыток железа встречается гораздо реже, чем дефицит. Передозировка может наступить внезапно или проявляться медленно в течение долгого времени.

1. Используя материалы текста, укажите, какую пользу приносит организму человека наличие железа в гемоглобине.

2. Используя материалы кейса, укажите, в чём заключается вред железа для организма.

Ответ: 1. Железо входит в состав гемоглобина, который является основным акцептором углекислого газа и кислорода. Гемоглобин осуществляет транспорт этих газов из окружающей среды до клеток наших органов и обратно.

2. Наличие в клетках свободного железа ускоряет окисление жиров, из-за этого образуются свободные радикалы – атомы кислорода, имеющие высокую окислительную способность, повреждающие органеллы клеток и их стенки.

Задание 2. Фосфор (в виде фосфатов) – один из трёх важнейших биогенных элементов, участвует в синтезе АТФ. Большая часть производимой фосфорной кислоты идёт на получение фосфорных удобрений:

- 1) суперфосфата $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$;
- 2) преципитата $\text{CaHPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$;
- 3) аммофоски $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ и др.

Доля производства удобрений, содержащих в своём составе только один фосфор, падает, и всё больше производится комплексных удобрений, содержащих два или три питательных элемента.

1) Какое из приведённых удобрений относится к комплексным? Напишите его название.

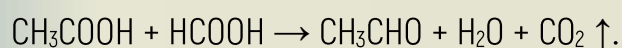
2) Какие макроэлементы входят в состав этого удобрения? Напишите их названия.

Ответ:

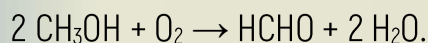
1) аммофоска относится к комплексным удобрениям;

2) аммофоска содержит макроэлементы – азот, калий и фосфор.

Задание 3. Для получения альдегидов в XX в. стали использовать реакции Сабатье и Адкинса. В 1912 г. Поль Сабатье, французский химик, член Парижской академии наук, лауреат Нобелевской премии, установил, что уксусная кислота CH_3COOH может быть превращена в уксусный альдегид CH_3CHO при действии муравьиной кислоты HCOOH в присутствии нагретого до $300 - 350^\circ\text{C}$ диоксида марганца MnO_2 :



Это реакция Сабатье. В 1931 г. американский химик-органик Гомер Адкинс предложил получать формальдегид HCHO окислением метанола CH_3OH кислородом воздуха при $250-400^\circ\text{C}$ в присутствии катализатора оксида железа (III) Fe_2O_3 . Формальдегид образуется в реакции Адкинса практически без примесей метанола:



Запишите уравнения реакций получения пропионового альдегида по реакциям Сабатье и Адкинса. Определите, в каком из этих процессов суммарная масса исходных реагентов на одно и то же количество конечного продукта (пропионового альдегида) будет больше.

Ответ: суммарная масса исходных реагентов будет в реакции Адкинса.

Примеры заданий, используемые в методической подготовке студентов к реализации естественнонаучного образования школьников

Развитие научно-исследовательских умений

Задание 1. Используя материалы публикаций журнала «Химия в школе», дополнительную литературу определите современные проблемы методики обучения химии и заполните таблицу.

Таблица – Актуальные вопросы обучения химии

Выходные данные журнала, автор статьи	Общие проблемы методики обучения	Частные проблемы, свойственные только методике обучения химии
	название статьи	название статьи
1/2024, Новошинский И.И., Новошинская Н.С.		О валентности и степени окисления

Выберите, какую-либо тему из обозначенных вами проблем (по заполненной таблице) для индивидуального исследования. Составьте библиографический список и обзор изученной вами литературы по данной проблеме (вопросу). В соответствии с этапами научного исследования разработайте логику методического исследования применительно к выбранной вами теме.

Этапы	
1. Выбор темы и обоснование ее актуальности	
2. Определение проблемы исследования	
3. Определение объекта и предмета исследования	
4. Выдвижение гипотезы исследования	
5. Определение цели исследования	
6. Определение задач исследования	
7. Выбор методов исследования	
8. Проведение констатирующего этапа педагогического эксперимента	
9. Проведение формирующего этапа педагогического эксперимента	
10. Проведение обучающего этапа педагогического эксперимента	
11. Формулировка выводов исследования	
12. Показ практической значимости полученных результатов	

Развитие читательской грамотности на уроках химии

Задание 1. Прием маркировки текста/вдумчивого чтения текстов. Прочитайте фрагмент текста «Металлургические методы получения металлов». Заполните таблицу.

V	+	–	?
я это знал(а)	новое для меня	думал(а) иначе	непонятно, нужно разобраться

В соответствующий столбец таблицы кратко вносятся сведения из прочитанного текста, далее проводится дополнительная работа по осмыслению прочитанного.

Задание 2. Прием «Тонкие» и «Толстые» вопросы. Изучите текст «Химические свойства металлов» составьте вопросы, пользуясь таблицей «Тонких и толстых вопросов». На каком этапе урока можно использовать данный тип задания?

«Тонкие» вопросы	«Толстые» вопросы
Кто...?	Дайте три объяснения почему...?
Что...?	Объясните почему...?
Когда...?	Почему вы думаете...?
Может...?	Почему вы считаете...?
Как звали...?	В чём различие...?
Согласны ли вы...?	Предположите, что будет, если...?
Верно ли...?	Что, если...?

Задание 3. Приём «Сводная таблица». Прочитайте текст в учебнике. Заполните таблицу «Сравнительный анализ металлов и неметаллов по положению в ПСХЭ». Предложите своё задание к приему «Сводная таблица».

Металлы	Линия сравнения	Неметаллы
	Положение в ПСХЭ	
	Количество валентных электронов	

	Способность принимать/отдавать электроны	
	Степень окисления	
	Окислительно-восстановительные свойства	
	Кислотно-основные свойства высших оксидов и гидроксидов	
	Электроотрицательность	

Задание 4. Познакомьтесь с материалами Интернета:

1. Основные подходы к оценке ЧГ. – URL: https://imcvo.ru/upload/iblock/65a/_основные%20подходы%20к%20оценке%20ЧГ.pdf

2. Цукерман Г.А. Оценка читательской грамотности. – URL: <https://kimc.ms/soobshchestva/gmo/gmo-ruslit/dokumenty/Читательская%20грамотностьГ.А.%20Цукерман.pdf>

Заполните таблицу:

Читательские умения	Читательские действия	Характеристика задания
Находить и извлекать информацию		
Интегрировать и интерпретировать информацию		
Осмысливать и оценивать содержание и форму текста		
Использовать информацию из текста		

Используя текст школьного учебника химии (параграф по выбору студента), подготовьте задания на выявление читательских умений школьников.

Задание 5. Познакомьтесь с разнообразием текстов

Сплошные тексты

- Описание
- Повествование
- Объяснение
- Аргументация

Смешанные тексты

Сплошные + несплошные

Несплошные тексты

- Графики
- Таблицы
- Схемы
- Диаграммы
- Карты
- Объявления

Проанализируйте текст и внетекстовые компоненты школьного учебника химии (на выбор) приведите примеры заданий, ориентированных на определение и развитие естественно-научной грамотности, представленные в виде сплошных или несплошных текстов.

Формирование умений разрабатывать задания разного уровня

Задание 1. Познакомьтесь с классификацией вопросов Б. Блума (таблица).

Составьте вопросы для проверки знаний учащихся на основе данной классификации (тема по выбору студента).

Уровень	Глаголы действия	Цель
Запоминание (знание)	Определите, опишите, назовите, выберите и покажите, дайте определение, укажите правильный ответ, перечислите, повторите.	Определить, кто запомнил новую информацию, а кто – нет.
Понимание	Повторите, найдите, определите, сравните, объясните, обобщите, перефразируйте, приведите пример, выделите главное, расшифруйте.	Проверить, кто зазубрил информацию, а кто погрузился и разобрался в новой теме.
Применение	Примените, решите, рассчитайте, используйте, измените, преобразуйте, классифицируйте, расположите, составьте (например, отчёт), приготовьте, подскажите.	Определить, кто из школьников сумеет применить новые знания на практике.
Анализ + синтез	Сравните, сопоставьте, различите, выделите, отсортируйте, найдите, выведите, резюмируйте, сгруппируйте, соберите, обобщите, установите.	Выявить возможность обучающихся выйти за рамки инструкций и разобраться в ситуации самостоятельно.
Оценка	Докажите, сделайте вывод, проанализируйте, обоснуйте, проверьте, оцените, порекомендуйте.	Проверить, кто сумеет на основе полученных знаний придумать новое решение, дать оценку ситуации и действовать самостоятельно.

Задание 2. Познакомьтесь с характеристикой практико-ориентированных и контекстных заданий.

1. В сети Интернет проанализируйте задания ВПР по химии, найдите примеры практико-ориентированных и контекстных заданий.

2. Выберите тему из курса школьной химии и разработайте задание в формате международных исследований.

Алгоритм разработки заданий:

1. Определить, что в данной теме ученикам уже может быть известно.
2. Определить, что в содержании темы будет для учеников новым.
3. Продумать, в чём может заключаться личностная значимость новых знаний. Какой интерес они могут представлять для обучающихся?
4. Придумать какую-либо реальную, опирающуюся на имеющийся жизненный опыт учащихся, ситуацию, анализируя которую или действуя в которой, ученики сами смогут осознать и сформулировать личностно значимую проблему.
5. Составить текст-описание данной ситуации.
6. Сформулировать задания, требующие анализа ситуации или осуществления действий, соответствующих ситуации.
7. Оценить качество и эффективность полученной контекстной задачи с трех позиций:
 - соответствует ли она программной теме урока;
 - способствует ли она постановке проблемы;
 - содержит ли ориентиры для получения учениками ответа на вопрос о личностной значимости новых знаний и умений.

Теоретический материал к заданию

Практико-ориентированные задания – это задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни.

Особенности таких заданий: значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося. Условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема. Информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме: рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и

т.д. Указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задачи. Виды практико-ориентированных заданий по их направленности:

- связанные с жизнью, с практической деятельностью (вычисление времени, скорости и расстояния, условия содержания животного и пр.);
- задания «житейского» содержания (определение вероятности взаимодействия бытовой химии с кожей рук при уборке квартиры, использование отбеливателя при стирке цветных вещей и т.д.);
- задания профориентационной направленности (особенности химического производства, принцип работы дистиллятора и т.п.).

Контекстные задания – это задачи мотивационного характера, в условии которых описана конкретная жизненная ситуация, совпадающая с имеющимся социокультурным опытом учащихся. Контекстные задания помогают учителю научить школьников извлекать информацию из текста, формировать навыки работы с информацией. Особенности контекстных заданий:

- наличие в формулировке задания информации, на первый взгляд не относящейся к существу проверяемого элемента знаний;
- наличие в формулировке задания проблемы, которую предстоит решить учащемуся в процессе выполнения задания;
- большой объём сведений, представленных в виде иллюстраций (таблиц, фотографий, графиков, схем, рисунков и др.), которые дополняют условия задания;
- наличие нескольких вопросов к одному текстовому фрагменту.

Заключение

Одной из стратегических задач, решаемых российской системой общего образования, является подготовка обучающихся к успешной социализации в современном обществе за счет формирования у них социально значимых личностных качеств, навыков организации и осуществления различных видов деятельности, обеспечивающих возможность дальнейшего самостоятельного развития, и не просто совокупности предметных знаний и умений, а способности к их применению при решении прикладных задач, возникающих как в профессиональной, так и различных ситуациях повседневной деятельности [1]. Решение данной проблемы возможно в ходе формирования у обучающихся функциональной грамотности, одним из значимых компонентов которой является естественнонаучная грамотность.

Повышение эффективности формирования естественнонаучной грамотности школьников требует изменения подходов к подготовке педагогических кадров на уровне обучения в высших учебных заведениях.

В ходе обучения в высшей школе одновременно решается множество задач, не всегда получается вычленить самые значимые. Невозможно формировать естественнонаучную грамотность без базовой теоретической подготовки. Мы не можем пренебрегать изучением содержания дисциплины в угоду практическим знаниям. Необходим баланс, который позволит в ходе подготовки будущих педагогов одновременно формировать у обучающихся знаниевый компонент, умение применять эти знания в практической деятельности и умение сформировать подобные компетенции у школьников в ходе последующей профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асхадуллина Н.Н., Вильданова Д.Р. Формирование функциональной грамотности школьников как актуальная проблема российского образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №70-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-shkolnikov-kak-aktualnaya-problema-rossiyskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 13.09.2024).
2. Галичина Н.В. Развитие естественнонаучной грамотности в 9 классе на различных этапах комбинированного урока // Современное естественнонаучное образование: лучшие образовательные практики по формированию функциональной грамотности обучающихся: методическое пособие / ред. коллегия: Н.Н. Сабельникова-Бегашвили, Е.В. Дамианова. – Ставрополь: СКИРО ПК и ПРО, 2023. – С. 15-18.
3. Заграничная Н.А., Пентин А.Ю. Проблемы формирования и оценки естественнонаучной грамотности учащихся в курсе основной школы // Естественнонаучное образование: методические основы разработки заданий по химии: Сборник / Под общей ред. проф. Г.В. Лисичкина. – М.: Издательство Московского университета, 2022.– С. 49-60. – ISBN 978-5-19-011736-3
4. Зеленцова В.А., Павлютенко А.И. Формирование у обучающихся естественнонаучной грамотности на уроках химии // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». – 2023. – № 1 (17). – С. 30-39. – URL: <https://koirojurnal.ru/realises/g2023/05apr2023/kvo104/>.
5. Качалова Г.С. Задания для формирования и оценки сформированности естественно-научной грамотности (на материале химии). – Новосибирск, 2021. – 111 с.
6. Качалова Г.С. Химическая грамотность как компонент естественно-научной грамотности обучающихся // Вестник педагогических инноваций. – 2021. – № 3. – С. 77-85.
7. Ковалева Г.С. Что необходимо знать каждому учителю о функциональной грамотности // Вестник образования России. – 2019. – № 16. – С. 32–36.

8. Моргачева Н.В., Щербатых С.В., Сотникова Е.Б. Оценка и анализ уровня естественно-научной грамотности студентов // Перспективы науки и образования. – 2023. – № 2 (62). – С. 66-84.
9. Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественнонаучной грамотности в учебном процессе // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 177-195.
10. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Химия (базовый уровень) (для 8-9 классов образовательных организаций). – Москва, 2023. – 51 с. – URL: https://FRP_Himiya_8_9_klassy_baza.pdf
11. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. N 287. – Текст: электронный // Информационно-правовая система «Гарант»: [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/401433920/> (дата обращения: 15.10.2024)
12. Чернявская Н.М., Сафонова Е.В. Подготовка педагогических кадров в вузе как один из факторов формирования естественнонаучной грамотности школьников // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. – 2024. – № 09 (98). – URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/podgotovka-pedagogicheskikh-kadrov-v-vuze-kak-odin-iz-faktorov-formirovaniya-estestvennonauchnoj-gramotnosti-shkolnikov.html>