

Министерство просвещения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

**Дополнительная профессиональная образовательная программа
повышения квалификации**

**Проектировщик образовательных сред формирования
естественно-научной грамотности**

Красноярск 2021

Разработчики программы:

Бочарова Юлия Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент, проректор по науке и сетевому взаимодействию КГПУ им. В.П. Астафьева

Горленко Наталья Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой физиологии человека и методики обучения биологии КГПУ им. В.П. Астафьева

Прохорчук Елена Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета биологии, географии и химии, доцент кафедры физиологии человека и методики обучения биологии КГПУ им. В.П. Астафьева

Фоминых Ольга Игоревна – старший преподаватель кафедры биологии, химии и экологии КГПУ им. В.П. Астафьева

Дорошенко Елена Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании КГПУ им. В.П. Астафьева

Багачук Анна Владимировна – кандидат физико-математических наук, начальник отдела научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева

Пояснительная записка

Данная образовательная программа повышения квалификации работников образования (далее – Программа) составлена в соответствии с Законом об образовании от 29.12.2012 N 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н, Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, с учетом «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (приказ Минобрнауки России от 1.07.2013 № 499) и Устава Красноярского краевого института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования (пп. 4.2, 5.9)

Актуальность Программы обусловлена федеральной политикой в области образования (создание системы непрерывной подготовки и повышения квалификации педагогических работников) и потребностями общества в повышении уровня функциональной грамотности, включающий естественно-научную грамотность.

Результаты 15-летних российских школьников в международном исследовании PISA-2015 свидетельствуют о среднем невысоком уровне естественно-научной грамотности учащихся. Вместе с тем естественно-научная грамотность определяется как основная цель школьного естественно-научного образования и отражает способность человека применять естественно-научные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическим применением достижений естественных наук.

Цель программы: обеспечить слушателей дидактическими и технологическими знаниями и умениями, необходимыми для проектирования образовательных событий, обеспечивающих формирование и развитие естественно-научной грамотности обучающихся.

Программа направлена на решение слушателями следующих образовательных задач:

научиться выделять и структурировать естественно-научные понятия для объяснения явлений природы;

научиться устанавливать соответствие между типом естественно-научного понятия и спецификой его формирования;

научиться выделять компоненты естественно-научной грамотности и составлять кейс-задания по их формированию;

научиться проектировать и оценивать образовательные события, направленные на формирование и развитие естественно-научной грамотности обучающихся.

Категория слушателей: учителя-предметники основной школы (по предметам биология, химия, физика).

Целевая группа слушателей: учителя биологии, химии и физики основной общеобразовательной школы, педагоги дополнительных образовательных учреждений.

Продолжительность обучения: 72 часов.

Форма обучения: очно-дистанционная.

Режим очных занятий: 8 часов в день.

Режим дистанционных занятий: доступ к курсу осуществляется в течение 3-х недель (21 день). Режим работы с курсом в течение дня слушатель определяет самостоятельно.

Программа включает 3 модуля, ориентированных на специфику естественно-научного профиля.

Форма подведения итогов реализации программы: защита проекта образовательной среды для самостоятельной деятельности обучающихся, направленной на формирование (развитие) естественно-научной грамотности.

Планируемые результаты обучения

Настоящая Программа направлена на освоение слушателями следующих профессиональных умений (на уровне действий):

- руководствоваться результатами международных исследований, российских диагностических, проверочных работ при разработке программы образовательной среды;
- выделять базовые естественно-научные понятия, которые должны быть сформированы у обучающихся в конкретном отрезке образовательного процесса, выявлять динамику их развития у обучающихся по учебным годам составлять вариативные траектории освоения системы естественно-научных понятий;
- конструировать дидактические материалы формирующего типа по естественно-научной грамотности для обучающихся основной школы;
- разрабатывать проект программы образовательного события, по формированию умений обучающихся оперировать естественно-научными понятиями для решения конкретных практических задач.

Требования Профессионального стандарта педагога		Образовательный результат программы, конкретизирующий трудовые действия
Трудовые функции	Трудовые действия	
Общепедагогическая функция. Обучение	● Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных	● Анализировать программу учебного предмета для выделения системы базовых естественнонаучных

	<p>образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Планирование и проведение учебных занятий. ● Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению. ● Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися. ● Формирование универсальных учебных действий и естественнонаучной грамотности 	<p>понятий.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Анализировать, оценивать эффективность и подбирать средства формирования естественнонаучных понятий ● Разрабатывать обучающие и исследовательские кейсы, ориентированных на формирование естественно-научной грамотности ● Организовывать продуктивное взаимодействия учащихся в группах, парах, в том числе с использованием цифровых образовательных ресурсов. ● Оценивать образовательные результаты учащихся, учитывать актуальный уровень их сформированности при планировании образовательного события.
<p>Воспитательная деятельность</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> ● Организовывать проектные группы для повышения естественно-научной грамотности ● Организовывать процессы рефлексии и выявлять динамику овладения естественно-научными понятиями и способами их применения для разрешения практических ситуаций
<p>Педагогическая</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Формирование 	<ul style="list-style-type: none"> ● Составлять

деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	метапредметных компетенций, умения учиться и универсальных учебных действий до уровня, необходимого для освоения образовательных программ основного общего образования	индивидуальные маршруты обучающихся в рамках реализации образовательного события ● Проектировать деятельность учебной группы, в том числе виртуальную по достижению конкретного результата в рамках повышения уровня естественно-научной грамотности
	<ul style="list-style-type: none"> ● Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных способов его обучения и развития. ● Определение совместно с обучающимся образовательного маршрута и индивидуальной программы развития обучающегося. ● Планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования 	

Формы и средства достижения результатов:

- практико-ориентированные занятия, с использованием цифровых образовательных ресурсов, технологии проектирования и кейс-метода.
- работа с фондами учебной, методической литературы (включая видеофильмы), посвященных системам научных знаний;
- работа в проектной группе и самостоятельно;
- презентация авторских кейсов и проекта программы образовательной среды.

Учебный план

дополнительной профессиональной образовательной программы
программы повышения квалификации «Проектировщик образовательных сред
формирования естественно-научной грамотности»

	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	Аудиторные занятия,ч			Занятия с применением ДОТ, час.			Сам.раб., час.	Форма контроля	Общая трудоемкость, час.
		Всего час.	из них		Всего час.	из них				
			лекции	практ.		лекции	практ.			
1.	Большие идеи в области естествознания	6	2	4	4	0	4	12	Задание для СРС	22
2.	Конструирование кейсов по формированию естественно-научной грамотности	6	2	4	4	0	4	12	Задание для СРС	22
3.	Проектирование образовательных событий обеспечивающих формирование естественно-научной грамотности.	8	4	4	4	0	4	12	Проект	24
Итоговая аттестация									Зачет	4
ИТОГО:		20	8	12	12	0	12	36		72

Учебно-тематический план
 дополнительной профессиональной образовательной программы
 программы повышения квалификации «Проектировщик образовательных сред
 формирования естественно-научной грамотности»

	Наименование дисциплин	Аудиторные занятия, час.			Занятия с применением ДОТ, час.			Сам.раб., час.	Форма контроля	Общая трудоемкость, час.
		Всего час.	из них		Всего час.	из них				
			лекции	практик.		лекции	практик.			
1.	Большие идеи в области естествознания	6	2	4	4	0	4	12	Задание для СРС	22
1.1.	Концептуально-ориентированное обучение	4	2	2	2	0	2	6		
1.2.	Технологические основы реализации концептуально-ориентированного обучения	2		2	2	0	2	6		
2.	Конструирование кейсов по формированию естественно-научной грамотности	6	2	4	4	0	4	12	Задание для СРС	22
2.1.	Классификация и структура кейсов.	4	2	2	2	0	2	6		
2.2.	Конструктор по разработке кейсов (заданий) разного уровня.	2		2	2	0	2	6		

3.	Проектирование образовательных событий обеспечивающих формирование естественно-научной грамотности.	8	4	4	4	0	4	12	Проект	24
3.1.	Методология проектирования образовательных сред.	4	2	2	2	0	2	6		
3.2.	Проектирование образовательных сред для повышения естественно-научной грамотности	4	2	2	2	0	2	6		
	Итоговая аттестация	4	0	0	0				Зачет	4
Итого		20	8	12	12	0	12	36		72

Содержание разделов программы

Раздел 1. Большие идеи в области естествознания

Инвариантные темы

1. Многоаспектный подход к формированию естественно-научного мировоззрения. Современная естественно-научная картина мира (ЕНКМ) как комплекс знаний о природе, представленный в виде основополагающих идей, понятий, моделей или концепций. Подходы к определению понятия «естествознание». Признаки естественно-научной культуры: самоценность истины (модели); свобода научного творчества; новизна и доказательность научного знания; равенство ученых перед лицом истины (модели); объективность истины (модели).

2. Концептуальное мышление. Правила научного познания (Правила Декарта).

3. Контентные «большие идеи»:

- принципы (принцип экономичности);
- стратегии (стратегии решения проблем, нисходящая и восходящая стратегии проектирования (top-down and bottom-up design));
- теории (атомная теория, теория хаоса);
- модели (вероятностные модели, статистические модели).

Процессуальные большие идеи:

- навыки, связанные с приобретением и эффективным использованием контентного знания (наблюдение, эксперимент, статистический анализ, формулирование гипотез, интерпретация данных).

4. Особенности естественно-научного исследования. Эмпирические и теоретические исследования в биологии/химии/физике

Научное познание и научное исследование. Виды научного познания. Эмпирические методы исследования (наблюдение, эксперимент, моделирование). Теоретические методы познания (научные понятия, теории, гипотеза). Приемы и правила мышления. Общая методология организации и проведения учебно-исследовательских работ школьников. Длительные и кратковременные эксперименты. Обработка и фиксация результатов.

Раздел 2. Конструирование кейсов по формированию естественно-научной грамотности (биология/химия/физика)

Тема 5. Естественно-научная грамотность как компонент образовательных результатов выпускников основной школы.

Инновационные процессы в школьном естественно-научном образовании. Инновационная деятельность и педагогическое творчество. Методология обновления образовательной практики. Анализ инноваций в содержании образования.

История становления содержания естественно-научного образования в России. Условия формирования естественно-научной грамотности в

современной школе. Модель организации образовательного процесса по биологии/химии/физике в условиях массовой школы. Структура учебного занятия, обеспечивающая формирование естественно-научной грамотности.

Общая характеристика естественно-научной грамотности. Структура естественно-научной грамотности: умения научно объяснять явления; умения объяснять основные особенности естественно-научного исследования; умения интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов. Умения, раскрывающие содержание естественно-научной грамотности, и характеристика заданий по их формированию.

Подходы к формированию естественно-научной грамотности. Модель формирующих заданий по естественно-научной Познавательные уровни: восприятие, представление и понимание, формирование понятия, применение, рефлексия. Уровни сформированности умений по А.В. Усовой. Общепринятые уровни сформированности естественно-научной грамотности.

Тема 6. Внутри и межпредметные связи в естественно-научной области как основа интегрированного практико-ориентированной задачи.

Дидактические возможности урока в области формирования интегрированных естественно-научных понятий. Дидактические возможности внеклассных занятий по формированию интегрированных естественно-научных понятий. Использование цифровых образовательных ресурсов для межпредметного взаимодействия.

Уровни интеграции: минимальный уровень межпредметной интеграции (уровень традиционных межпредметных связей); промежуточный уровень межпредметной интеграции (значительное взаимопроникновение разнохарактерного содержания); глубокий уровень межпредметной интеграции (взаимослияние разнохарактерного содержания значительного объема и создание нового содержания).

Конструирование учебных событий на основе разных уровней интеграции. Использование общих методологических понятий, универсальных учебных действий и межпредметных заданий для организации наблюдения, эксперимента, моделирования.

Тема 7. История развития кейс-метода. Определение кейса. Ситуационная задача.

Классификация и структура кейсов: по задачам, по объему и структуре информации, по источнику исходной информации, по содержанию, по ведущему виду учебной деятельности, по приемам логического мышления.

Практические, обучающие, научно-исследовательские кейсы. Комплексные кейсы и мини-кейсы.

Тема 8. Конструктор по разработке кейсов (заданий) разного уровня. Структура кейса: учебная информация, необходимая для анализа кейса; описание конкретной ситуации; задания к кейсу. Основные этапы создания кейсов.

– определение дидактических целей кейса. Этот этап охватывает установление положения кейса в системе обучения, определение целей и задач; обозначение границ ответственности за знания, умения и навыки обучаемых.

- выбор проблемной ситуации.
- прокладывание программной карты, включающей ключевые тезисы, которые будут выражены в тексте.
- нахождение структуры (организации), которая будет связана с ключевыми понятиями программной карты.
- получение данных в организации по тезисам задания.
- создание или выбор существующей модели ситуации, которая иллюстрирует деятельность в организации; исследование ее соответствия реальности.
- выбор жанра кейса.
- создание текста кейса.
- исследование точности и эффективности кейса; проведение методического эксперимента для выяснения результативности данного кейса.
- подготовка окончательного варианта кейса.
- внедрение кейса в практику обучения, его использование при проведении занятий.

Сюжетная часть кейса. Информационная часть кейса. Методическая часть кейса. Требования к кейсу.

Раздел 3. Проектирование образовательных событий обеспечивающих формирование естественно-научной грамотности (биология/химия/физика).

Тема 9. Методология проектирования образовательных сред.

Проектирование в образовании и образовательное (педагогическое) проектирование. Специфика объектов и предмета педагогического проектирования. Образовательная среда школы (Ясвин В.А.). Педагогически организованная среда (М.Монтессори, С.Френе, Д.Дьюи, Е. Паркхерст). Принципы создания образовательной среды для самостоятельной деятельности обучающихся. Проектирование от образовательных результатов.

Тема 10. Самостоятельная деятельность обучающихся в педагогически-организованной среде.

Виды форм организации самостоятельной деятельности обучающихся в педагогически организованной среде. Учебные станции: учебные круги, учебные мозаики. Учебные мастерские. Учебные проекты. Социальные проекты. Роль этапов инициации проекта, планирования, реализации, презентации и рефлексии в формировании функциональной грамотности обучающихся.

Тема 11. Проектирование образовательных сред для повышения естественно-научной грамотности: выбор понятия (предметной линии), операционализация образовательных результатов, проектирование видов деятельности обучающихся, подбор форм организации самостоятельной деятельности обучающихся, разработка компетентностно-ориентированных заданий и способов оценки образовательных результатов. Итоговая аттестация. Защита проекта образовательной среды.

Оценочные материалы
Тестирование
Биология

1. Прочитайте текст задания и выберите верный ответ из списка

Проанализируйте таблицу «Время, необходимое для узнавания тест-изображения». Испытуемым демонстрировались цифры разных цветов и чёрно-белые изображения разной сложности. Фиксировалось время, необходимое испытуемому, чтобы распознать и назвать объект.

Изображения		Среднее время узнавания (мс)
Простые		25,0
Средней сложности		37,5
Сложные		70,0
Цифры	Чёрные	27,5
	Красные	37,5
	Синие	62,5
	Зелёные	45,0
	Жёлтые	67,5

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

1. Чем проще объект, тем меньше света необходимо для его узнавания.
2. Чёрные объекты распознаются быстрее цветных.
3. Время узнавания цифр не зависит от их цвета.
4. В сумерках распознавание цветного объекта ослабевает.
5. Цветные цифры распознаются быстрее, чем сложное изображение.

2. Прочитайте учебные задачи по теме «Кровь».

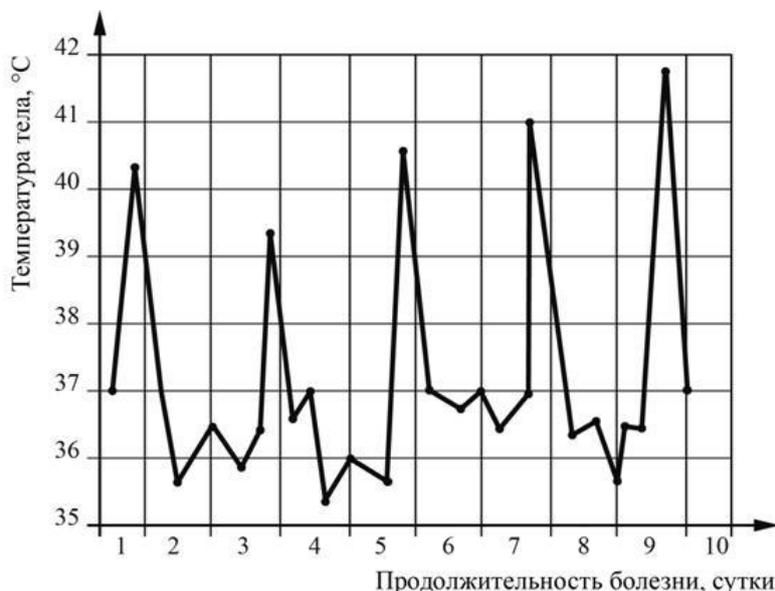
В организме человека кровь связывает каждый орган, каждую клетку тела между собой. Кровь разносит питательные вещества, которые получила из пищи в органах пищеварения. От легких доставляет к клеткам кислород, а углекислый газ вредные отработанные вещества несет к тем органам, которые их обезвреживают или выводят из организма. Она поддерживает постоянную температуру тела и защищает организм от вредных микробов.

Выберите верные суждения. Как изменится общая масса, общий объем и общая поверхность 1дм^3 пластилина, если его разрубить на одинаковые кубики по 1мм^3 ?

- А) Масса и объем не изменятся, а общая поверхность увеличится в 100 раз.
- Б) Масса увеличится, а объем останется неизменным, общая поверхность уменьшится в 10 раз
- В) Масса и объем не изменятся, общая поверхность уменьшится в 10 раз

Г) Масса увеличится, а объем останется неизменным, а общая поверхность увеличится в 100 раз.

3. Проанализируйте график зависимости температуры тела больного малярией от продолжительности болезни.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

1. Человек – промежуточный хозяин малярийного плазмодия.
2. По мере развития болезни наблюдается тенденция к нарастанию лихорадки.
3. Малярия широко распространена в экваториальной и субэкваториальной зонах.
4. Состояния лихорадки наступают при выходе плазмодиев из эритроцитов.
5. Для данной формы малярии характерен 48-часовой цикл наступления приступов.

4. Проанализируйте данные таблицы

Зависимость легочной вентиляции от мышечной активности.

Состояние организма	Объем легочной вентиляции в мин.	Поглощение O ₂ в мин	Выделение CO ₂ в мин.
В состоянии покоя	4-5л/мин	250см ³	250см ³
При систематических физических упражнениях	90-150л/мин	5000см ³	5000см ³

Вопрос № 1. Влияет ли мышечная активность на легочную активность?

Вопрос № 2. Почему усиливается газообмен?

Вопрос № 3. Как влияет мышечная активность на здоровье?

5. Для изучения нового материала учитель подготовил средства наглядности (растения: пеларгония, диффенбахия, монстера, плющ, кактус,

кливия, молочай, традесканция). Учитель запланировал 10 минутный рассказ, который включал следующие пункты:

1. Лист, как орган растительного организма.
2. Строение листа: листовая пластинка, черешок.
3. Разнообразии листьев: по форме листовой пластинки, по способу прикрепления к стеблю, по типу жилкования, по цвету листовой пластинки.
4. Изменение листьев.

Рассказ сопровождался демонстрацией натуральных объектов и дополнялся примерами дикорастущих растений Красноярского края (использовалась презентация).

На этапе закрепления учитель предложил выписать выделенные понятия из параграфа учебника.

Для первичной проверки знаний была подготовлена карточка для описания гербарного растения.

Название растения	Вид листа	Способ прикрепления к побегу	Рисунок

Вопросы:

1. Составьте систему понятий, формируемую учителем на этом уроке. Охарактеризуйте ключевые понятия.
2. Какой метод был использован учителем при изучении нового материала. Соответствует ли он системе формируемых понятий. Предложите свой метод изучения этого материала.

Критерии оценивания теста

Критерии оценивания	Количество баллов
Количество правильно сформулированных ответов	10
Время на выполнение задания	2
Самостоятельность выполнения заданий	3
Максимальный балл	15

Химия

1. Рассмотрите рисунок 1 и ответьте на вопрос.

Три цилиндра наполнили газами - азотом, сероводородом, оксидом серы (IV) - и поместили в кристаллизатор с водой.

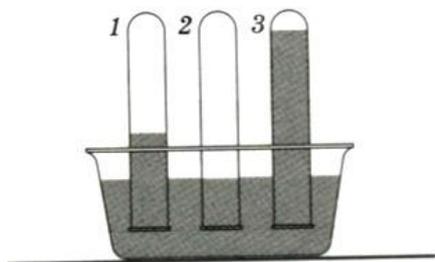


Рисунок 1. Растворение различных газов в воде

Какой газ был в каждом цилиндре? Объясните свой ответ, записав соответствующие уравнения качественных реакций.

2. Проанализируйте график (рисунок 2) и выполните задание.

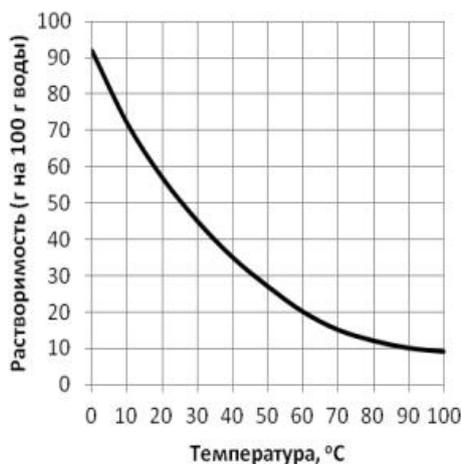


Рисунок 2. Зависимость растворимости аммиака в воде от температуры

Задания:

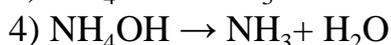
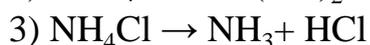
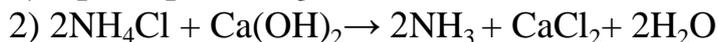
1. Используя график, определите массовую долю аммиака в насыщенном растворе при температуре 60 °С. **Выберите правильный ответ.**

- 1) 20 %; 2) 33 %; 3) 16,7 %; 4) 9,09%.

2. Рассчитайте объем (н.у.) аммиака, который следует растворить в 1 л воды при температуре 25 °С для получения насыщенного раствора.

3. Прочитайте текст и выполните задания.

«Аммиак можно получить в результате протекания следующих реакций:



Значительные количества аммиака используются для получения удобрений, например, хлорида аммония. Хлорид аммония известен человечеству с древних времен как нашатырь. Применяется он как азотное удобрение для нейтральных и щелочных почв под культуры, слабо реагирующие на избыток хлора (сахарная свекла, рис, кукуруза). Вносится это удобрение обычно осенью. Его не рекомендуют для использования на приусадебных участках, но поскольку хлорид аммония является побочным продуктом при производстве питьевой соды, то его экономически выгодно использовать в больших агрономических хозяйствах при выращивании зерновых культур».

Задания:

1. Какая из реакций, указанных в тексте, используется для получения аммиака в промышленности? Выберите правильный ответ.

2. Какую массу гидроксида металла, указанного в тексте, надо взять для получения в лаборатории аммиака, которым можно было бы заполнить цилиндр объемом 1 л для проведения опыта «Получение дыма без огня» (выход продукта считать равным 100 %)?

4. Прочитайте текст задания и укажите верные ответы.

Дан перечень веществ:

- 1) перманганат калия
- 2) гидрокарбонат натрия
- 3) сульфит натрия
- 4) сульфат бария
- 5) гидроксид калия
- 6) пероксид водорода

Допустимо использование водных растворов веществ. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответ запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, назовите окислитель и восстановитель.

5. В начале урока учитель попросил своих учеников рассмотреть представленные вещества (иллюстрация/ реальные объекты) и ответить на следующие вопросы:



1. Сколько веществ представлено?
2. Какие вещества находятся в химических стаканах? (по агрегатному состоянию, простые или сложные)
3. Каков объем веществ в каждом химическом стаканчике? (одинаковый/ разный)
4. Какова масса веществ в каждом химическом стаканчике? (одинаковое/ разное)
5. Каково количество молекул веществ в каждом химическом стаканчике? (одинаковое/ разное).

Учитель спрашивает, как можно подтвердить верность их ответов (суждений о веществах).

Примерные ответы обучающихся: на первый вопрос - «можно посчитать», на второй вопрос - «молекулы жидких веществ могут легко перемещаться и

изменять форму, в отличие от твердых веществ», на третий вопрос «каждое вещество занимает разный объем», на четвертый вопрос - «можно измерить на весах массу каждого вещества», на пятый вопрос у ребят мнения либо расходятся, что заставляет их задуматься.

Учитель снова спрашивает: «Какой у Вас возникает вопрос?»

Обучающиеся задают вопросы: «Кто из нас прав? Как посчитать число молекул в каждом стаканчике?»

Вопросы:

- 1) Обозначьте систему понятий, формируемую на данном уроке.
- 2) Какой прием/метод использовал учитель в данном этапе урока?
- 3) К какому результату приходят учащиеся на данном этапе урока?

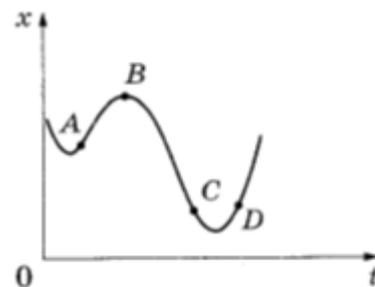
Критерии оценивания теста

Критерии оценивания	Количество баллов
Количество правильно сформулированных ответов	10
Время на выполнение задания	2
Самостоятельность выполнения заданий	3
Максимальный балл	15

Физика

1. На рисунке показан график зависимости координаты X тела, движущегося вдоль оси OX , от времени. Из приведенного ниже списка выберите **два** правильных утверждения.

- 1) В точке D ускорение и его скорость направлены в противоположные стороны.
- 2) На участке CD модуль скорости тела монотонно увеличивается.
- 3) Проекция перемещения тела на ось OX при переходе из точки A в точку B отрицательна.
- 4) В точке B проекция ускорения тела на ось OX отрицательна.
- 5) В точке A проекция ускорения тела на ось OX отрицательна.



2. При изучении процессов, происходящих с гелием, ученик занес в таблицу результаты измерения температуры и давления одного и того же количества газа в различных равновесных состояниях.

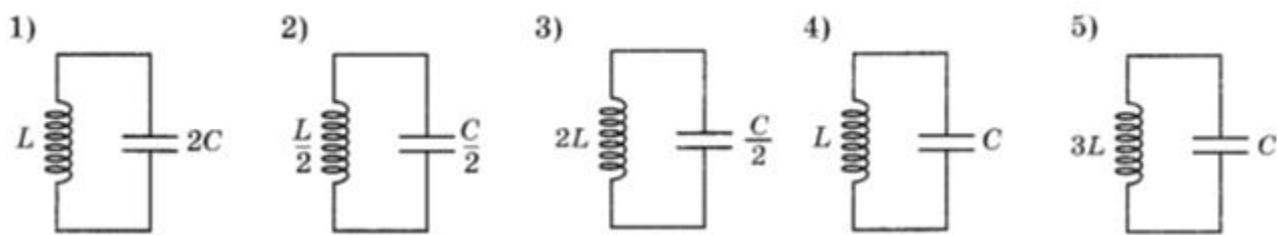
№ состояния	1	2	3	4	5	6	7
p , кПа	100	90	75	50	55	75	100
t , °C	27	27	27	27	57	177	327

Какие **два** из утверждений, приведенных ниже, соответствуют результатам этих

опытов? Газ считать идеальным.

- 1) Внутренняя энергия газа в состоянии 6 в 1,5 раза больше, чем в состоянии 2.
- 2) При переходе от состояния 2 к состоянию 3 в ходе изотермического процесса внешние силы совершили над газом положительную работу.
- 3) В состоянии 1-3 объем газа был одинаковым.
- 4) При переходе от состояния 5 к состоянию 6 в ходе изохорного процесса газ отдал положительное количество теплоты.
- 5) Объем газа в состоянии 4 в 2 раза больше объема газа в состоянии 1.

3. Нужно обнаружить зависимость периода свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре от емкости конденсатора. Какие **два** колебательных контура он должен выбрать для проведения такого исследования?



Запишите в ответ номера выбранных колебательных контуров.

4. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Название созвездия
Альдебаран	3600	5,0	45	Телец
Меропа	14 000	4,5	4	Телец
Антарес А	3400	12,5	5	Скорпион
ан-Ният	30 700	15	5	Скорпион
Мирфак	6600	11	56	Персей
Алголь А	12 000	3,6	2,3	Персей
Ригель	11 200	40	138	Орион
Бетельгейзе	3100	20	900	Орион

Выберите **все** верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

- 1) Звезда Ригель является сверхгигантом.
- 2) Звезда Альдебаран является белым карликом.
- 3) Так как звезды Антарес А и ан-Ният имеют примерно одинаковые массы, они относятся к одному спектральному классу.
- 4) Температура поверхности звезды Ригель выше, чем температура поверхности Солнца.
- 5) Так как звезды Альдебаран и Меропа относятся к одному созвездию, они находятся на одинаковом расстоянии от Земли.

5. Экспериментальное задание: определить диаметр футбольного мяча.

1. Предложите набор инструментов для выполнения задания.
2. Укажите алгоритм проведения измерений.
3. Разработайте и представьте таблицу для внесения необходимых данных.
4. Проведите измерения и дайте ответ к экспериментальной задаче с учетом погрешности измерений.

Вопросы:

1. Составьте систему понятий, формируемую учителем на этом уроке. Охарактеризуйте ключевые понятия.
2. Какой метод был использован учителем при изучении нового материала. Соответствует ли он системе формируемых понятий. Предложите свой метод изучения этого материала.

Критерии оценивания теста

Критерии оценивания	Количество баллов
Количество правильно сформулированных ответов	10
Время на выполнение задания	2
Самостоятельность выполнения заданий	3
Максимальный балл	15

Разработка кейса по биологии/химии/физике

Критерии оценивания кейса

Критерии оценивания	Количество баллов
Соответствие кейса предметной области и типу компетенций естественно-научной грамотности	2
Соответствие содержания кейса возрастным особенностям школьников	2
Содержание кейса актуально в обозначенной научной области и/или в социокультурной ситуации	2
Ориентация кейса на коллективную работу обучающихся	2
Культура оформления кейса	2
Максимальный балл	10

Итоговая аттестация. Оценочные материалы

Итоговая аттестация осуществляется в форме защиты проекта программы образовательного события, направленного на повышение уровня

сформированности естественно-научной грамотности.

Критерии оценивания проекта программы

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Цель сформулирована конкретно, отражает контекст образовательной среды, направленной на формирование естественно-научной грамотности.	10
Задачи представляют собой поэтапные действия, позволяющие достигать заявленную цель	10
Образовательные результаты сформулированы конкретно, операционально. Указаны критерии оценки достижения результатов	10
Достаточность вариативных учебно-дидактических материалов. Использование разнообразных организационных форм обучения	10
Соответствие содержания используемым методам обучения	10
Соответствие методов обучения временным и информационным ресурсам	10
Программно-методические средства представлены в полном объеме и во взаимосоответствии друг с другом	10
Обеспечение процессов усвоения, закрепления, тренировки и проверки умений обучающихся	10
Оснащение учащихся способами и приемами самостоятельной работы с различными источниками информации (книги, компьютерные и медиапособия, цифровые образовательные ресурсы и др.)	10
Проектирование диагностических процедур и форм контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся	10
Максимальный балл	100

Проект оценивается по десятибалльной шкале, где крайние показатели:

«0» – не соответствует;

«10» – соответствует полностью.

На основе суммирования баллов по всем критериям выносится решение об итоговой аттестации слушателя: если он набирает более 51 балл, то выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Организационно-педагогические условия реализации Программы

Организационно-педагогические условия, не указанные далее, описаны в пунктах «Пояснительная записка» и «Планируемые результаты обучения».

Последовательность изучения модулей Программы линейная.

Программа может быть реализована в течение нескольких сессий как в очном режиме, так и дистанционном.

Теоретические занятия могут проходить в разных формах: лекции, занятия в группах, работа в парах, самостоятельная групповая и индивидуальная работа слушателей по изучению содержания программы.

Первый раздел « Большие идеи в области естествознания».

Основное предназначение модуля – актуализация базовых понятий естественно-научной области и методики их формирования. Слушателями моделируются структурно-логические схемы базовых понятий. Определяется их объем и содержание. Проектируются условия реализации этапов формирования понятия. Подбираются средства обучения, факты, примеры для раскрытия понятия. Выстраивается визуальный ряд (наглядность). Разрабатывается система вопросов и заданий, практикующих понятие.

Первый раздел реализуется с использованием программно-методического обеспечения кафедры физиологии человека и методики обучения биологии, кафедры биологии, химии и экологии и кафедры физики и методики обучения физике Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева.

На семинарских занятиях используется интерактивное оборудование и ресурсы электронного университета (видеофильмы, интерактивные задания, 3D модели, виртуальные лаборатории и др.)

Текущий контроль проводится в форме тестирования с использованием ресурсов Google-form. Основная цель проверки – выявление дефицитов педагогов в предметной области и их готовности к работе с понятием естественно-научная грамотность. Результаты текущего контроля учитываются при планировании следующего раздела программы. Если обнаруживаются предметные или методические дефициты у слушателей, то увеличивается время на рефлексивно-аналитические семинары, которые планируются ежедневно в конце дня.

Второй раздел «Конструирование кейсов по формированию естественно-научной грамотности (биология/химия/физика)».

Изучение второго раздела осуществляется в предметных группах. Первоначально слушатели актуализируют свои знания в области естественно-научной грамотности с учетом специфики своего предмета. Далее организуется работа по систематизации содержания образования по предметам естественно-научного цикла с учетом требований стандарта и их ретроспективного анализа. Составляется структурно-логическая схема умений естественно-научной грамотности. Выделяются умения естественно-научной грамотности, формируемых в рамках своего предмета (научное объяснение явлений, понимание особенностей естественно-научного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов).

Полученные знания слушатели соотносят с предметными знаниями и выделяют межпредметные понятия.

Работа осуществляется по следующему алгоритму:

- установление взаимосвязей между разделами и темами биологии, физики, химии;
- взаимосвязь химии, биологии, физики и актуальных проблем из различных областей окружающего мира;
- интеграция знаний для решения практико-ориентированных задач (особенности в применении бытового оборудования, действие медицинских аппаратов и свойства лекарств, практическое применение знаний для защиты организма человека от опасных воздействий радиоактивного излучения);
- систематизация, структурирование, проекция интегративных знаний о явлениях, фактах и основных закономерностях в проектно-исследовательскую деятельность обучающихся для решения ранее неизвестных задач.

Далее создаются творческие группы по типам кейсов и организуется работа по их проектированию. Слушатель на основе методических рекомендаций разрабатывает кейс. Представляет его группе слушателей. С учетом экспертной оценки вносит в него дополнения и размещает в системе электронного университета в разделе «Фонд учебных и методических материалов по естественно-научной грамотности», имеющий возможность открытого доступа для всех участников.

На заключительном этапе слушателям предлагается подобрать систему заданий, используя открытый банк заданий в формате PISA по биологии/химии/физике и собственные задания, для выявления уровня сформированности естественно-научной грамотности у обучающихся 5-9 классов.

Третий раздел «Проектирование образовательных событий обеспечивающих формирование естественно-научной грамотности (биология/химия/физика)». Занятия рекомендуется проводить в форме проблемных и учебно-разработческих семинаров. Порядок изучения тем внутри третьего раздела линейный.

Изучение раздела начинается с актуализации понятий по педагогическому проектированию. Изучается опыт таких педагогических школ как образовательная среда школы В.А Ясвина, педагогически организованная среда М.Монтессори, С.Френе, Д.Дьюи, Е. Паркхерст. Обозначаются принципы организации учебных станций: учебные круги, учебные мозаики, учебных мастерских, учебных и социальных проектов.

Проектирование образовательных сред для повышения естественно-научной грамотности осуществляется в малых группах или парах по следующему плану:

- выбор понятия (предметной линии),
- операционализация образовательных результатов,
- проектирование видов деятельности обучающихся,
- подбор форм организации самостоятельной деятельности обучающихся,

– разработка компетентностно-ориентированных заданий и способов оценки образовательных результатов.

Учителям предлагается алгоритм, обеспечивающий объемное видение образовательного процесса.

Шаг 1. Сформулируйте образовательные результаты в виде, допускающем фиксацию и оценку. Выберите способ их педагогической диагностики

Шаг 2. Определите виды деятельности обучающихся, их последовательности, которые приведут к получению данных результатов

Шаг 3. Продумайте, как должна меняться позиция, роль, статус обучающегося (-ихся) и педагога в каждом из этих видов деятельности

Шаг 4. Смоделируйте педагогический процесс по достижению запланированных результатов во времени и пространстве, внесите коррективы, подумайте об источнике обновления содержания деятельности, образовательной среды

Сначала рекомендуется сформулировать образовательные результаты в виде, допускающем их фиксацию и оценку. Результаты, не подлежащие обнаружению в деятельности, трудно диагностируемы. Выберите способ их педагогической диагностики: наблюдение, анализ продуктов деятельности, тестирование и т.д. Вторым шагом определите виды деятельности обучающихся, их последовательности, которые приведут к получению данных результатов. Не следует планировать деятельность, которая скрыта от наблюдателя, например, деятельность мышления, восприятия. Лучше планировать групповую работу по обсуждению проблемы, заполнение данных эксперимента и пр. Третьим шагом рекомендуется продумать, как должна меняться позиция, роль, статус обучающихся и педагога в каждом из этих видов деятельности.

Защита проекта образовательной среды публичная. В ней могут принимать участие ведущие преподаватели высшей школы, учителя, управленцы образовательных организаций. Проект размещается в системе электронного университета.

Литература

Нормативные документы

1. Паспорт национального проекта «Образование»: утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16).
2. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (ред. от 05.08.2016) "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 N 30550).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом «Об утверждении

федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» от «17» мая 2012 г. № 413).

4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

Учебная литература

1. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Икар, 2009. 448 с.
2. Басюк В. С. Личностные результаты освоения основных образовательных программ обучающимися в условиях реализации ФГОС общего образования // Развитие личности. 2017. № 3. С. 29–43.
3. Болотов В. А., Вальдман И. А., Ковалева Г. С. и др. Российская система оценки качества образования: главные уроки // Качество образования в Евразии. 2013. № 1. С. 85–122.
4. Виноградова Н. Ф., Кочурова Е. Э., Кузнецова М. И. и др. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / под ред. Н. Ф. Виноградовой. М.: Российский учебник: Вентана-Граф, 2018. 288 с.
5. Горленко Н. М. Формирование коммуникативных умений при обучении биологии. Красноярск. 2011. 104 с.
6. Ковалева Г. С. Возможные направления совершенствования общего образования для обеспечения инновационного развития страны (по результатам международных исследований качества общего образования): материалы к заседанию Президиума РАО 27 июня 2018 г. // Отечественная и зарубежная педагогика. 2018. Т. 2, № 5 (55). С. 150–169.
7. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение. 2008. 151 с.
8. Колесникова И. А. Педагогическое проектирование: учебное пособие. - М.: Академия, 2008. - 288 с.
9. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО. 2007. 115 с.
10. Мониторинг формирования функциональной грамотности: аналитический отчет. Предварительные результаты. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», 2018. 224 с. (в рукописи).
11. Мкртчян М.А., Горленко Н.М., Ушева Т.Ф. Проектирование и анализ учебных занятий при реализации ФГОС общего образования: учебно-методическое пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2019.
12. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов пед. вузов и системы повышения квалиф. пед. кадров; Ред. Е.С. Полат.- М. : Академия, 2005. - 272 с.
13. Об утверждении Методологии и критериев оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся: Приказ

Рособрнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 06.05.2019 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_325095 (дата обращения: 22.06.2019).

14. Пак М.С. Теория и методика обучения химии: Учебник. СПб.: Издательство «Лань», 2017. 368 с.

15. Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. № 4. С. 80-97.

16. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е. С. Савинов. М.: Просвещение, 2011.

17. Результаты международного исследования TIMSS-2015, 4 класс (краткий отчет на русском языке) / Центр оценки качества образования ИСРО РАО, 2016 [Электронный ресурс]. URL: www.centeroko.ru (дата обращения: 11.06.2019).

18. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.

19. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе: Учеб.для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОМ, 2000. 336 с.

20. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. — М.: Смысл, 2001. — 365 с.

21. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas / Committee on Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press. 2012. 399 p.

22. International science benchmarking report. Taking the lead in science education: forging NextGeneration Science Standards. / Achieve. 2010. 83 p. 7. Science syllabus.Primary. Singapore: Ministry of Education, 2014. 59 p.

Интернет-ресурсы

1. Волкова Н.В. Событийное проектирование [Электронный ресурс] : учебное издание / Н. В. Волкова; [науч. ред. Г. С. Петрищева] ; Алтайский гос. гуманитар.-пед. ун-т. - Бийск : АГПУ, 2018. - 176 с. - Библиогр.: с. 96-97. - Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/6648/read.php>.

2. Крайник О.М. Разработка и экспертиза контрольно-измерительных материалов при контроле качества общего образования [Электронный ресурс]: методические рекомендации / О. М. Крайник, А. А. Данькина, О. Н. Козел; Упр. Алтайского края по образованию и делам молодежи. - Барнаул: [б. и.], 2011. - 119 с.: ил., схемы - Библиогр.: с. 85-86. - Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/3065/read.php>.

3. Лыгина Н.И. Проектируем образовательный процесс по учебной дисциплине в условиях компетентного подхода : учебное пособие для профессионалов /

Н.И. Лыгина, О.В. Макаренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 131 с. - ISBN 978-5-7782-2212-0 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228833>

4. Новиков В.А. Требования к содержанию образовательных программ: (государственных образовательных стандартов) среднего и высшего профессионального образования в России и за рубежом: учебное пособие / В.А. Новиков, С.В. Бабыкин. - Москва : АСМС, 2011. - 164 с. - ISBN 978-5-93088-082-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137028>

5. Основные результаты международного исследования PISA-2015 // Центр оценки качества образования ИСРО РАО, 2016 [Электронный ресурс]. URL: www.centeroko.ru (дата обращения: 11.06.2019).

6. Саукова Н.М. Использование систем автоматизированного контроля знаний в профессиональной деятельности педагога: учебно-методическое пособие / Н.М. Саукова, Г.Ю. Соколова, С.А. Моркин; ред. Н.М. Саукова. - Москва: Прометей, 2013. - 126 с. - ISBN 978-5-7042-2439-6; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240524>

7. Формирование и развитие универсальных учебных действий при обучении биологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Горленко [и др.] ; Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева". - Электрон.дан. (3,68 Мб). - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2016.