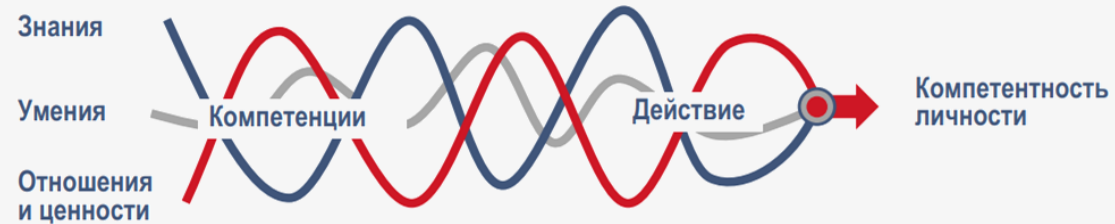
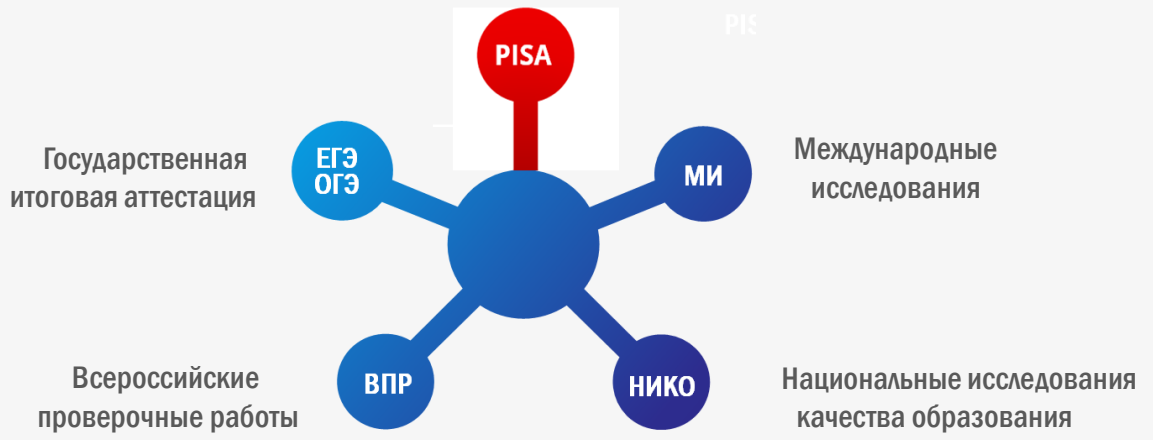




Естественнонаучная грамотность Формирование компетенции «научное объяснение явлений»

Единая система оценки качества образования

Общероссийская оценка по модели PISA*



Год	Проводимые процедуры
2019	TIMSS 2019
	Общероссийская оценка по модели PISA 2019
2020	Общероссийская оценка по модели PISA 2020
2021	PISA 2021
	PIRLS 2021
2022	Общероссийская оценка по модели PISA 2022
2023	TIMSS 2023
	Общероссийская оценка по модели PISA 2023
2024	PISA 2024

*Приказ МИНПРОСВЕЩЕНИЯ N 219, РОСОБРНАДЗОРА приказ N 590, от 06.05.2019

Освоение основ чтения с целью

- приобретения читательского литературного опыта
- освоения и использования информации

PIRLS – Progress in International Reading Literacy Study,
4 класс, один раз в 5 лет
2001, 2006, 2011, 2016, 2021...

Освоение основ математики и естественно-научных предметов:

- всех общеобразовательных курсов (4, 8 классы)
- углублённых курсов математики и физики (11 класс)

TIMSS – Trends in Mathematics and Science Study,
4, 8 и 11 классы, один раз в 4 года
1995, ..., 2015, 2019, 2023...

Сформированность функциональной грамотности, навыков разрешения проблем, глобальных компетенций, креативного мышления

PISA – Programme for International Student Assessment,
15-летние обучающиеся, один раз в 3 года
2000, ..., 2015, 2018, 2021, 2024...

Международная оценка качества образования


Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

- **осваивать и использовать** естественнонаучные знания для распознавания и постановки научных вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов в связи с естественнонаучной проблематикой, основанных на научных доказательствах;
- **понимать** основные особенности естествознания как формы человеческого познания;
- **демонстрировать** осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества;
- **проявлять** активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.


Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющим отношение к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций:



научно объяснять явления



понимать особенности естественнонаучного исследования



научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов

Распознавание, выдвижение и оценка объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- вспомнить и применить естественнонаучные знания;
- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- сделать и подтвердить соответствующие прогнозы;
- предложить объяснительные гипотезы;
- объяснить потенциальные применения естественнонаучного знания для общества.

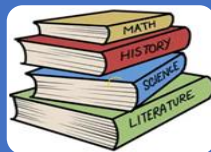
Описание и оценка научных исследований, предложение научных способов решения вопросов, что включает способности:

- различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать;
- предложить способ научного исследования данного вопроса;
- оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса;
- описать и оценить способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.

Анализ и оценка научной информации, утверждений и аргументов и получение выводов, что включает способности:

- преобразовать одну форму представления данных в другую;
- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;
- оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).

Особенности заданий по естественнонаучной грамотности



Содержание каждого задания формируется НЕ по предметному принципу, а относится к одному из контекстов



Контекст – тематическая область, к которой относится описанная в вопросе (задании) проблемная ситуация



Контексты в PISA: здоровье; природные ресурсы; окружающая среда; опасности и риски; новые знания в области науки и технологии



Уровни контекста: личный, местный/национальный или глобальный

1) наличие в формулировке задания контекста, на первый взгляд не относящегося к существу проверяемого элемента знаний



2) наличие в формулировке задания проблемы, относящейся к определённой сфере деятельности человека, которую предстоит решить обучающемуся в процессе выполнения задания



4) наличие нескольких вопросов к одному текстуальному фрагменту



Все задания – междисциплинарные (физика, биология; химия; география, геология).

Экология – приоритеты в заданиях: с точки зрения содержания – экологические вопросы; с точки зрения компетенций – методы научного исследования.

Это самые трудные вопросы для наших школьников!

При разработке заданий, направленных на формирование/оценивание естественнонаучной грамотности

Содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия).

Процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.

● **Тип знания:** содержательное (Живые системы).

● **Контекст:** здоровье.

● **Уровень контекста:** личностный.

● **Естественнонаучная компетенция:** применение методов естественнонаучного исследования.

● **Цель вопроса:** распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе.

● **Форма ответа:** выбор правильного ответа из четырёх заданных (проверяется компьютером).

● **Критерии оценивания:** принимается ответ В (1 балл).

● **Предполагаемый уровень сложности:** 2.

Комплексное задание «Экстремальные профессии» (5 заданий).

Прочитайте тексты и выполните задания 1-5.

Экстремальные профессии

Многие из вас хорошо плавают, а может быть и ныряют. А кто-то хотел бы этому научиться. Некоторые ребята, путешествуя с родителями, уже имели возможность погрузиться на глубину с профессиональным дайвером и наблюдать прекрасные картины подводного мира.



Но есть люди, для которых подводные погружения – это профессия. Они постоянно подвергают себя воздействию экстремальных факторов – иногда на грани жизни и смерти. Речь идет о водолазах и ловцах жемчуга.

Настоящие ловцы жемчуга с детства тренировались и овладевали мастерством, у них были свои профессиональные секреты. Опытные ныряльщики могут находиться под водой 2 минуты, а рекордсмены – до 6-7 минут и опускаться на глубину 15-30 метров. Организм ловца жемчуга адаптирован к условиям постоянных погружений на большую глубину.



1. Какие изменения в результате тренировок наблюдаются в организме ловцов жемчуга?

Отметьте все верные ответы.

А. Активизация клеточного обмена веществ	<input type="checkbox"/>
Б. Повышение жизненной ёмкости лёгких	<input type="checkbox"/>
В. Более частое сокращение межрёберных мышц	<input type="checkbox"/>
Г. Увеличение в крови количества эритроцитов	<input type="checkbox"/>
Д. Способность к замедлению обмена веществ	<input type="checkbox"/>
Е. Поступление в лёгкие на вдохе большего количества воздуха, чем на выдохе	<input type="checkbox"/>

Комплексное задание «Экстремальные профессии» (5 заданий)

Экстремальные профессии. Задание 1.

Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: живые системы
- Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
- Контекст: личный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: Задание с выбором нескольких верных ответов
- Объект оценки: уметь применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
- Тип знания: содержательное.

Система оценивания

Балл	Содержание критерия
2	Выбраны только: <ul style="list-style-type: none"> – Повышение жизненной ёмкости лёгких – Увеличение в крови количества эритроцитов – Способность к замедлению обмена веществ Остальные не выбраны.
1	Выбраны только два изменения из этого списка. Другие изменения не выбраны.
0	Другие ответы.

Компетенции и умения, характеризующие ЕНГ

Малахитовая шкатулка

Все, кто видел изделия из малахита, согласятся, что это один из красивейших поделочных камней. Уникальными по красоте и размеру произведениями искусства из малахита могут считаться колонны у алтаря Исаакиевского собора, а также Малахитовый зал в Эрмитаже, на отделку которого пошло две тонны малахита.

Малахит известен с античных времен, а его название происходит от греческого «malache» – малья, так как цвет малахита напоминает ярко-зелёные листья этого растения.



Состав малахита несложен – $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. В кристаллическом виде малахит встречается редко, а сами кристаллы имеют небольшие размеры и разнообразную форму: сферидную, столбчатую, пластинчатую, игольчатую.

Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, с соляной кислотой (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание. Аналогично могут протекать реакции и с другими кислотами. Если же нагреть малахит выше $200\text{ }^\circ\text{C}$, то он почернеет, так как образуется порошок оксида меди(II), при этом одновременно выделяются пары воды и углекислого газа. Обратная реакция приводит к образованию патины – зеленоватого налёта, такого же, как на поверхности медных и бронзовых изделий, которые, например, находят при археологических раскопках.

1. К какому классу неорганических соединений относится вещество, составляющее основу малахита?

- 1) основание 2) кислота 3) соль 4) оксид

2. Используя приведённое в тексте описание, составьте уравнение реакции разложения малахита.

3. Можно ли из малахита сделать фольгу или проволоку, как, например, из металлов? Свой ответ аргументируйте с позиции физических свойств этих материалов. Предложите опыт, который бы подтвердил физические свойства малахита.

4. Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий?

5. Приведите примеры изделий, на которых можно увидеть патину. Учитывая свойства малахита, предложите способ удаления патины с поверхности изделий.



1	Компетенция: научное объяснение явлений	Примерный смысл учебного задания
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Описана стандартная ситуация, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Описана нестандартная ситуация, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения реальная ситуация должна быть трансформирована в модель.
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 принципах основана работа описанного технического устройства или технологии.

КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

На фотографии, приведенной ниже, изображены статуи, называемые Кариатидами, которые были возведены в Акрополе в Афинах более 2500 лет назад. Статуи были изваяны из горной породы, которая называется мрамором. Мрамор состоит из карбоната кальция.

В 1980 году подлинные статуи были перенесены в музей Акрополя, а их заменили копиями. Подлинные статуи были разъедены кислотными дождями.



Действие кислотных дождей на мрамор может быть смоделировано путем помещения кусочков мрамора в уксус на ночь. Уксус и кислотный дождь обладают примерно одинаковым уровнем кислотности. Когда кусочек мрамора помещают в уксус, то наблюдается процесс образования пузырьков газа. Масса сухого кусочка мрамора определяется до и после эксперимента.

Вопрос 23.3

Учащиеся, которые проводили этот эксперимент, поместили на ночь кусочки мрамора также в чистую (дистиллированную) воду.

Объясните, для чего учащиеся включили этот опыт в свой эксперимент.

.....

.....



1	Компетенция: научное объяснение явлений	Примерный смысл учебного задания
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Описана стандартная ситуация, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Описана нестандартная ситуация, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения реальная ситуация должна быть трансформирована в модель.
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 принципах основана работа описанного технического устройства или технологии.

Функции зрения

Зрение – процесс обработки изображения объектов окружающего мира, который осуществляется зрительной системой и позволяет получать представление о величине, форме и цвете предметов, их взаимном расположении и расстоянии между ними. На рисунках 1 и 2 представлено схематическое изображение строения глаза и работа глаза как оптической системы.



Рассмотрим также зрительные функции, как поле зрения и острота зрения.

Поле зрения – пространство, воспринимаемое глазом при неподвижном взгляде. Можно выделить два основных типа зрения:

1. монокулярное зрение – восприятие окружающих предметов одним глазом;
2. бинокулярное зрение – восприятие окружающих предметов двумя глазами.

Зрение двумя глазами позволяет определять расстояние до предмета, различать форму предмета, его величину и перемещение.

Острота зрения – это способность глаза воспринимать раздельно две точки, находящиеся друг от друга на определённом расстоянии.

1. Какие составляющие человеческого глаза участвуют в преломлении светового луча при формировании изображения?

1)	зрачок
2)	хрусталик
3)	стекловидное тело
4)	роговица
5)	сетчатка
6)	слепое пятно

Ответ: _____

2. Глаза у грызунов, зайцев, копытных широко посажены, так что поле монокулярного зрения достигает 300-360°. Как это помогает им выжить?

4. Сокол-пустельга, летящий на высоте 40 м, видит в траве не только мышей. Оцените угол между лучами, различимыми соколом как отдельные, если размер тела полевой мыши можно принять равным 12 см. В силу малости угла принять, что тангенс угла равен углу в радианах.

3. На рисунке показана схема глаза рыбы (щуки).



С помощью специальной мышцы хрусталик глаза рыбы может перемещаться ближе или дальше по отношению к сетчатке.

Куда смещается хрусталик (по направлению к предмету или по направлению к главному дну) в случае, когда рыба приближается к рассматриваемому предмету? Ответ поясните.

Ответ: _____



1	Компетенция: научное объяснение явлений	Примерный смысл учебного задания
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Описана стандартная ситуация, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Описана нестандартная ситуация, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения реальная ситуация должна быть трансформирована в модель.
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 принципах основана работа описанного технического устройства или технологии.

Прогноз землетрясений

Некоторые виды природных катастроф в значительной мере поддаются прогнозу: начало извержения вулканов, время прихода и высоту волны цунами. Для землетрясений прогноз пока получить не удаётся.

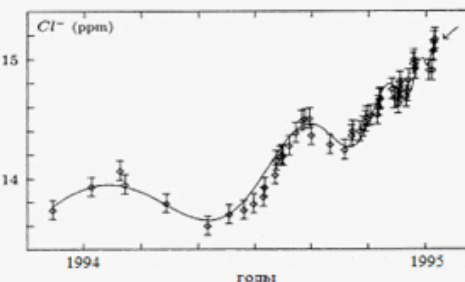
В результате систематизации данных был установлен ряд типичных явлений, которые могут служить оперативными предвестниками землетрясений. К ним относятся форшоки, аномальные атмосферные явления, изменения уровня грунтовых вод и их химического состава, беспокойное поведение животных.

Созданная система наблюдений фиксирует рост числа слабых землетрясений, которые предшествуют сильному землетрясению (форшоковая активность). В сочетании с другими явлениями форшоковая активность может служить оперативным предвестником крупных землетрясений. Так, например, Китайское сейсмологическое бюро на этом основании начало эвакуацию миллиона человек за день до сильного землетрясения в 1975 году. Хотя половине крупных землетрясений предшествуют форшоки, из общего числа небольших землетрясений форшоками являются только 5-10 %. Это часто порождает ложные предупреждения.

1. Что понимают под форшоковой активностью?

Ответ: _____

2. 17 января 1995 года в Кобе (Япония) прошло крупное землетрясение силой 7,3 баллов по шкале Рихтера. В течение некоторого времени до землетрясения измерялась концентрация ионов хлора в подземных водах (рисунок).



Какое из перечисленных в тексте явлений в данном случае можно считать предвестником землетрясения? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

3. В 1975 году китайским специалистам удалось предсказать сильное хайченгское землетрясение силой 7,3 баллов и спасти жизни тысяч жителей Хайченга. 4 февраля 1975 года в 14 часов после серии слабых толчков – возможных форшоков – была объявлена общая тревога, людей вывели из зданий, а в 19 часов 36 минут последовал сильнейший толчок, разрушивший 90% всех сооружений города.

Однако в дальнейшем для ряда аналогичных случаев тревога, объявляемая сейсмологами при наличии серии слабых землетрясений, оказывалась ложной. Является ли это доказательством того, что слабые землетрясения не предшествуют сильным? Ответ поясните.

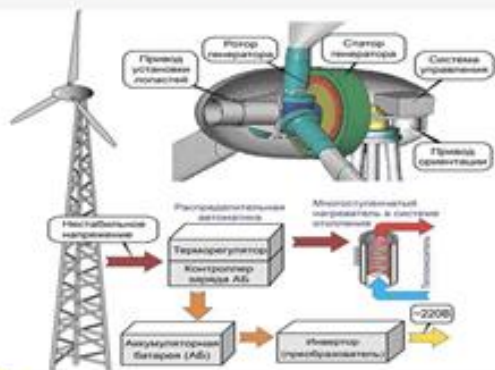
Ответ: _____



1	Компетенция: научное объяснение явлений	Примерный смысл учебного задания
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Описана стандартная ситуация, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Описана нестандартная ситуация, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения реальная ситуация должна быть трансформирована в модель.
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 принципах основана работа описанного технического устройства или технологии.

Ветряные генераторы

Ветряные генераторы отличаются экологической чистотой и способны обеспечивать потребителей электроэнергией в течение длительного времени. Ветрогенераторы обычно устанавливают в местах с постоянными активными воздушными потоками. В большинстве случаев используются трёхлопастные конструкции в виде пропеллера, устанавливаемые на большой высоте от поверхности Земли. Ветряные электростанции (ВЭС) могут иметь в своём составе сотни ветрогенераторов.



1. Считается, что ветрогенераторы, установленные на побережье морей или океанов, более эффективны в эксплуатации, чем те, которые размещены вдали от моря. Есть ли основания для такого утверждения?

Ответ поясните.

Ответ: _____

2. В схеме работы ветрогенератора указано устройство «инвертор». Выберите верное утверждение о назначении этого устройства.

- 1) Следит за работой аккумуляторной батареи и не позволяет вращаться лопастям генератора при полной зарядке батареи.
- 2) Преобразует постоянный электрический ток аккумулятора в переменный ток для потребления его различными электроприборами.
- 3) При морозах следит за подогревом теплоносителя в нагревателе, который противостоит замерзанию смазки во вращающихся частях ветрогенератора.
- 4) Реагирует на направление воздушного потока и поворачивает корпус ветрогенератора для достижения максимальной мощности

Ответ: _____

3. Ветрогенераторы часто устанавливают для электроснабжения частных домовладений. Почему подача электроэнергии происходит через аккумуляторную батарею, хотя сам генератор производит переменный ток, который можно было бы напрямую использовать в домашней сети?


Ответ: _____

4. Хозяева одного из частных домов решили установить ветрогенератор для электроснабжения своего дома. Среднегодовая скорость ветра в данной местности составляет 5 м/с. Среднее суточное потребление электроэнергии в доме составляет 4,8 кВт·ч. Генератор какой мощности и с каким диаметром лопастей отвечает таким требованиям? Свой ответ подтвердите расчётами.

Ответ: _____

Пак Елена Георгиевна,
Хабаровский краевой институт развития образования,

ЛЕДЯНОЙ ДОЖДЬ

<p>Описание ситуации, с которой обучающиеся должны познакомиться</p>	<p>В ноябре 2020года во многих городах нашей страны прошёл ледяной дождь (Москва, Санкт-Петербург, Краснодар, Владивосток). Местные жители считают , что это явление - следствие глобального потепления .</p> 
<p>Вопрос 1</p>	<p><i>Приведите причины (1 - 2) возникновения этого явления</i></p>
<p>Вопрос 2</p>	<p><i>Объясните невозможность выпадения ледяного дождя в городах Сибири (Красноярск, Новосибирск). Назовите одно из возможных различий между городами, где выпал ледяной дождь и городами Сибири?</i></p>
<p>Вопрос 3</p>	<p><i>Приведите примеры того, к каким последствиям для окружающей среды может привести выпадение ледяного дождя?</i></p>
<p>Класс применимо)</p>	<p><i>8 – 9 класс</i></p>

Характеристики каждого вопроса
Оцените вопросы в представленном Вами задании, заполните форму, проставив «+» в соответствующих ячейках.

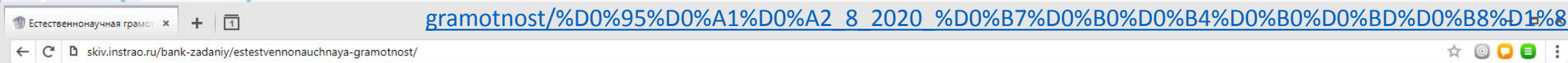
Характеристики задания				
Характеристика	Значения характеристики	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3
Содержательное знание	Физические системы	+		
	Живые системы			+
	Науки о Земле и Вселенной	+	+	
Компетенции	Научно объяснять явления	+	+	
	Понимать основные особенности естественнонаучного исследования			+
	Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов			
Контекст	Личностный			
	Местный / национальный	+	+	
	Глобальный			+
Уровень ЕНГ	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6	4	4	4
Форма ответа	Краткий ответ	+	+	
	Развернутый ответ			+
	Выбор одного			
	Множественный выбор			
	Другое (впишите)			
Оценка	1 балл / 2 балла / 3 балла	2	1	3



Название _____

Ситуация	Формулировка задания, вопроса	Содержательная область	Тип знания	Компетенции	Уровень контекста по PISA	Формат задания

<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/%D0%95%D0%A1%D0%A2%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.pdf>



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»

Главная О проекте Демонстрационные материалы **Банк заданий** Конференции, семинары, форумы

- Читательская грамотность
- Математическая грамотность
- Естественная грамотность
- Глобальные компетенции
- Финансовая грамотность
- Креативное мышление

Естественная грамотность

5 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

6 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

7 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

8 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

9 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»
ФИПИ





О нас ▾ ЕГЭ ▾ ОГЭ ▾ ГВЭ ▾ Навигатор подготовки ▾ Методическая копилка ▾ Журнал ФИПИ Услуги ▾

Открытый банк заданий ЕГЭ Открытый банк заданий ОГЭ Итоговое сочинение Итоговое собеседование ВПР 11

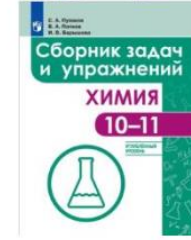
Открытый банк оценочных средств по русскому языку **Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности**

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Варианты проверочных работ:

-  7 класс 1 вариант (pdf)
-  7 класс 2 вариант (pdf)
-  8 класс 1 вариант (pdf)
-  8 класс 2 вариант (pdf)
-  9 класс 1 вариант (pdf)
-  9 класс 2 вариант (pdf)

проезда



Задание «Живой кефир» (пособие «Живые системы», серия «Естественно-научная грамотность. Тренажеры»)



Кефир является полезным кисломолочным продуктом. Его можно приготовить в домашних условиях.

Для приготовления кефира смешивают молоко и специальную закваску (культуры молочнокислых бактерий и дрожжей). Далее эту смесь на несколько часов помещают в тепло. Одноклеточные микроорганизмы осуществляют различные химические реакции. Так, дрожжи (одноклеточные грибы) преобразуют молочный сахар в спирт и углекислый газ, а молочнокислые бактерии — в молочную кислоту.

- Задание 1**
Выберите ответ, который лучше всего объясняет, для чего дрожжи (одноклеточные грибы) преобразуют молочный сахар.
- 1) Для получения энергии.
 - 2) Для получения спирта.
 - 3) Для получения углекислого газа.

Задание 2
Представьте, что вы решили сделать кефир самостоятельно. Через некоторое время после сквашивания молока вы заметили, что масса незначительно уменьшилась. Выдвиньте гипотезу, почему изменилась масса смеси молока в результате разложения молочного сахара (брожения) дрожжами.

Задание 3
Вы уже знаете, что углекислый газ можно обнаружить путём пропускания его через раствор гидроксида кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Образование осадка белого цвета является признаком этой химической реакции.

Задание 3
Вы уже знаете, что углекислый газ можно обнаружить путём пропускания его через раствор гидроксида кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Образование осадка белого цвета является признаком этой химической реакции.

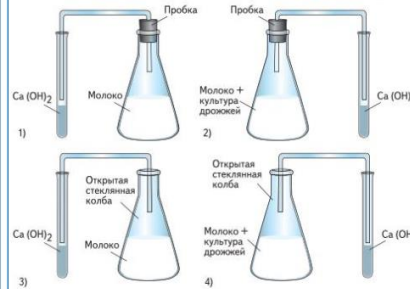
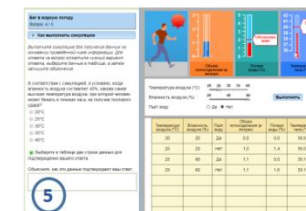
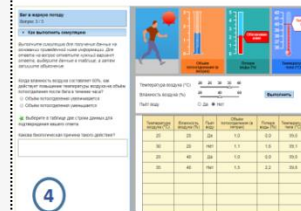
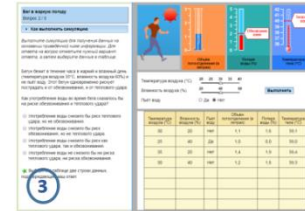
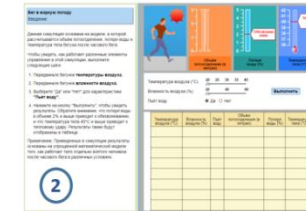


Рис. 8. Эксперименты по обнаружению углекислого газа

Рассмотрите четыре варианта постановки эксперимента с целью обнаружения углекислого газа. Выберите два из них, которые нужно сравнить, чтобы выяснить, выделяется ли углекислый газ в результате сквашивания.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ONLINE ТРЕНАЖЕРЫ





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ХАБАРОВСКИЙ КРАЕВОЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ»

Федеральная стажировочная площадка по направлению «Модернизация технологий и содержания обучения в соответствии с новым федеральным государственным образовательным стандартом посредством разработки концепций модернизации конкретных областей, поддержки региональных программ развития образования и поддержки сетевых методических объединений»

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Министерство образования и науки Хабаровского края
КГБОУ ДПО «Хабаровский крайовой институт
развития образования»



ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ
ДОСТИЖЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ХИМИИ
В 2020/2021 УЧЕБНОМ ГОДУ

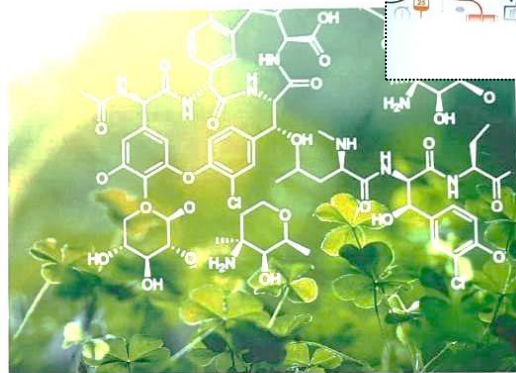
Методические рекомендации



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ОБРАЗОВАНИЕ В XXI

ПРОГРАММА ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ШКОЛЬНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ»

Хабаровск
2020



С 15-17 МАРТА 2020 г.
г. Москва



Задачи, разработанные Красиоперовой О.В.,
учителем химии КГАНУ «Красовой центр образования»

Задание 1. Роль азота в природе

Содержательная область и тип знания: «живые системы», процедурное знание.

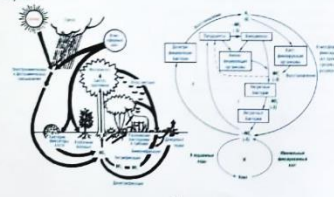
Контекст: в PISA – окружающая среда, местный (анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы); 3.2 (преобразовывать одну форму представления данных в другую); 1.1 (вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления).

Уровень сложности: ЕНГ: 3-й уровень.
Уровень познавательной сложности: средний.
Формат ответа: с развернутым ответом.

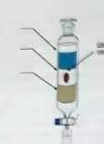
Довольно большие запасы азота сосредоточены в почве в виде различных соединений (нитраты, аммонийные соли), в составе нуклеиновых кислот, белков и продуктов их распада, включая еще не полностью разложившиеся остатки флоры и фауны.

Растения отлично усваивают азот из грунта в виде органических и неорганических соединений. В природных условиях большое значение имеют особые почвенные микроорганизмы (аммонификаторы), которые способны минерализовать органический N почвы до солей аммония.

Нитратный азот грунта образуется в процессе жизнедеятельности нитрифицирующих бактерий, открытая С. Виноградским в 1890 году. Они окисляют аммонийные соли в аммоний до нитратов. Часть усвоенного флорой и фауной вещества теряется из-за воздействия денитрифицирующих бактерий.



52



Жидкость	Плотность жидкости
Алкоголь	1023 кг/м ³
Нефть	750 кг/м ³
Масса растительное	927 кг/м ³

Ответ:
Жидкость внизу _____
Жидкость посередине _____
Жидкость вверху _____

Задание 4. Аскорбиновая кислота



Аскорбиновая кислота (витамин С) является одним из наиболее широко распространенных витаминов. Она синтезируется растениями и подавляющим большинством животных. Животные продукты более бедны витамином С. В отличие от организмов большинства млекопитающих человеческой не синтезирует витамин, а потому он обязательно должен поступать с пищей, главным образом с растительной. Идущий ежедневно выводится с мочой. Суточная норма витамина С зависит от пола, возраста, наличия сопутствующих заболеваний.

Дефицит витамина С – самый распространенный витаминный дефицит. Это связано с двумя основными проблемами: снижением употребления в пищу свежих овощей и фруктов и высокой степенью технологической обработки продуктов питания, при которой используют лишь определенные части растений. Витамин С крайне неустойчив во внешней среде и быстро разрушается при нагревании. Например, при кипячении овощей или фруктов, приготовлении первых блюд, он разрушается практически полностью всего через 2-3 минуты. Кроме этого,

56

Микроорганизмы и растения отлично усваивают как нитратный, так и аммонийный N. Они активно превращают неорганический материал в различные органические соединения – аминокислоты и амиды (лугавин и аспаргин). Последние входят в состав многих белков микроорганизмов, растений и животных. Синтез аспаргина и глутаминовой кислот осуществляется многими представителями флоры и фауны.

Задание 1. Прочитайте внимательно текст. Найдите и распределите перечисленные в тексте вещества на органические и неорганические.

Задание 2. Рассчитайте массовую долю азота в каждом соединении и расположите вещества в порядке уменьшения массовой доли азота: N₂, CO, NH₄NO₃, Ca(NO₃)₂. Приведите расчеты.

Задание 3. Дайте название выбранному веществу по систематической и тривиальной номенклатуре.

Задание 4. Составьте круговую диаграмму, отражающую распределение массовых долей элементов в выбранном веществе.

Задание 5. Установите последовательность процессов, происходящих при круговороте азота, начиная с поступления атмосферного азота в организм. Запишите в соответствующую последовательность цифр:

- 1) попадание мочевины в почву;
- 2) поступление соединений азота в растения;
- 3) поедание пищи животными;
- 4) азотификация клубеньковыми бактериями;
- 5) денитрификация почвенными бактериями.

Критерии оценивания

№	Модель ответа	Баллы
1	Распределены вещества на органические и неорганические:	2
	Неорганические: Азот, нитраты, аммонийные соли, аммиак	
2	Произведены расчеты массовой доли предложенных веществ (3 балла)	4
	M(N ₂) = 60 г/моль, m(N) = 46,67%, m(O) = 26,67%, m(H) = 6,67%, m(C) = 20% M(NH ₄ NO ₃) = 80 г/моль, m(N) = 35%, m(O) = 60%, m(H) = 5% M(Ca(NO ₃) ₂) = 164 г/моль, m(N) = 17,1%, m(O) = 58,54%, m(Ca) = 24,4%	
3	Выбрана формула вещества, в котором массовая доля азота наименьшая – Ca(NO ₃) ₂ (1 балл)	1
	Установлена правильная последовательность соединений с уменьшением массовой доли азота в соединениях: NH ₄ NO ₃ → N ₂ → H ₂ CO → Ca(NO ₃) ₂ .	

53

разрушению витамина С способствует металлическая поверхность посуды и бытовых приборов.

Быстрая заморозка существенно не влияет на количество аскорбиновой кислоты в продуктах, ее сохранение будет зависеть от условий дальнейшего хранения и кулинарной обработки.

В школьной лаборатории провели следующий эксперимент. Приготовили 3% по массе водный раствор аскорбиновой кислоты, который затем подвергли нагреванию, фиксируя концентрацию растворенного вещества в зависимости от температуры. В условиях опыта испарение воды не происходило.

Аскорбиновая кислота (витамин С) – это органическое соединение, молекула которого состоит из атомов углерода, атомов водорода, атомов кислорода.

Задание 1. Используя данные таблицы 1 и 2, порекомендуйте ягоды и фрукты для человека, болеющего ОРВИ и объясните выбор.

Таблица 1

Суточная норма витамина С	
Здоровый взрослый человек	90 мг
Дети (9-15 лет)	45 мг
При простудных заболеваниях	до 200 мг

Таблица 2

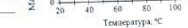
Источники	Витамин С, мг/100 г	Витамин С, мг/100 г	
Черная смородина	300	Киви	30
Земляника садовая	60	Вануа (каштаны)	30
Земляника лесная	30	Малина	23
Клубника садовая	27	Лимон	20
Малина	20	Яблоко	10
Груша	20	Персик	8,2
Брусника	19	Вануа (каштаны)	8,2
Клубника	9	Слива	5,5
Черника	5	Киви	3,8



Ответ:

Задание 2. Рассмотрите график зависимости концентрации витамина С в растворе и объясните, почему употребление свежих плодов и овощей является более целесообразным по сравнению с продуктами, прошедшими тепловую обработку.

Ответ:



57



Коллеги!

Приглашаем вас принять участие в творческом процессе по разработке заданий, направленных на формирование /оценивание естественнонаучной грамотности школьника



**Наши контакты:
8 (4212) 46-14-55**

Бухарова Раиса Федоровна
e-mail: buharovarf@ippk.ru

Пак Елена Георгиевна
e-mail: pak-ippk@yandex.ru



Спасибо за внимание!

*Бухарова Р.Ф., начальник отдела Центра общего образования ХК ИРО
Пак Е.Г., старший методист ЦОО ХК ИРО*