

Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся



От учащихся требуется продемонстрировать компетенции в определенном контексте

Контексты

Личные, местные/национальные и глобальные проблемы, как современные, так и исторические, которые требуют понимания вопросов науки и технологий.

Компетенции

Способность научно объяснять явления, применять методы естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Знания и отношение определяют результаты учащихся

Отношение

Отношение к науке, которое характеризуется интересом к науке и технологиям, пониманием ценности научного изучения вопросов, там, где это необходимо, и осведомленностью о проблемах окружающей среды, а также осознанием важности их решения.

Знания

Понимание основных фактов, идей и теорий, образующих фундамент научного знания. Также знание включает в себя знание о природе и технологиях (знание содержания), знание о методах получения научных знаний (знание процедур), понимание обоснованности этих процедур и их использования (методологическое знание).

Мониторинг формирования функциональной грамотности

Мониторинг формирования функциональной грамотности

Мониторинг формирования функциональной грамотности

Мониторинг формирования функциональной грамотности

Модель заданий по оцениванию естественнонаучной грамотности

Задания, как правило, основаны на проблемном материале, включающем текст, графики, таблицы и связанные с ними вопросы. В свою очередь, каждый из вопросов в составе этих заданий классифицируется по следующим категориям:

умение, на оценивание которого направлен вопрос;

тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в вопросе;

контекст;

познавательный уровень (или степень трудности) вопроса.

Эти задания нацелены на проверку умений, характеризующих естественнонаучную грамотность, но при этом должны основываться на ситуациях, которые можно назвать жизненными, реальными или просто интересными ребятам.

Три группы умений, характеризующих естественнонаучную грамотность:

Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений.

Распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования.

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.



ТИПЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

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.

КОНТЕКСТЫ

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

- здоровье;**
- природные ресурсы;**
- окружающая среда;**
- опасности и риски;**
- связь науки и технологий.**

При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней: личностном (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями), местном/национальном или глобальном (в котором рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира).

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ

Трудность любого вопроса – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Выделяются следующие познавательные уровни:

Низкий

Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

Средний

Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

Высокий

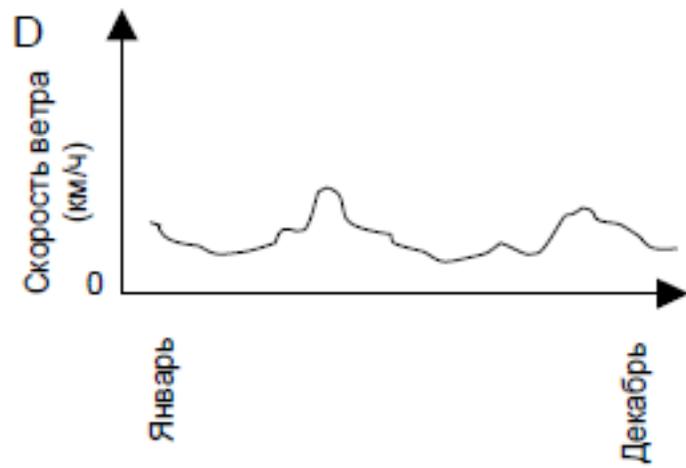
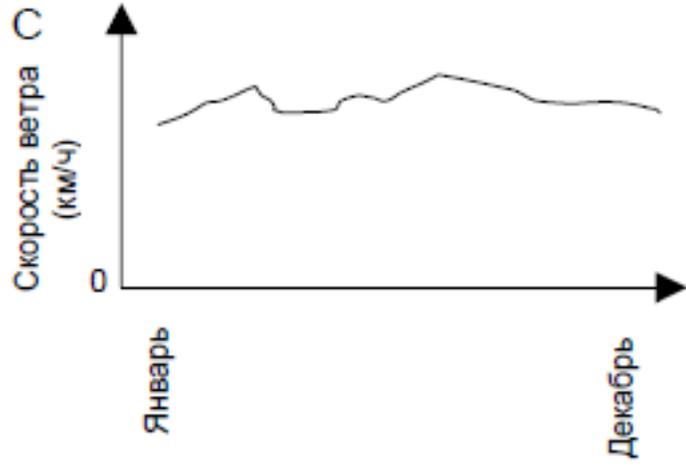
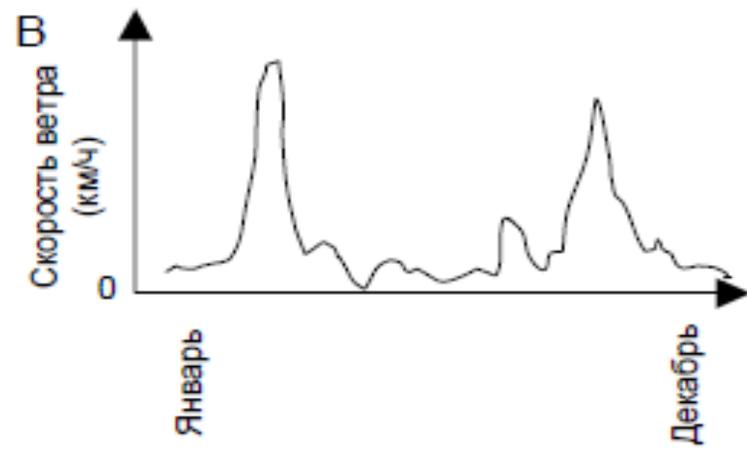
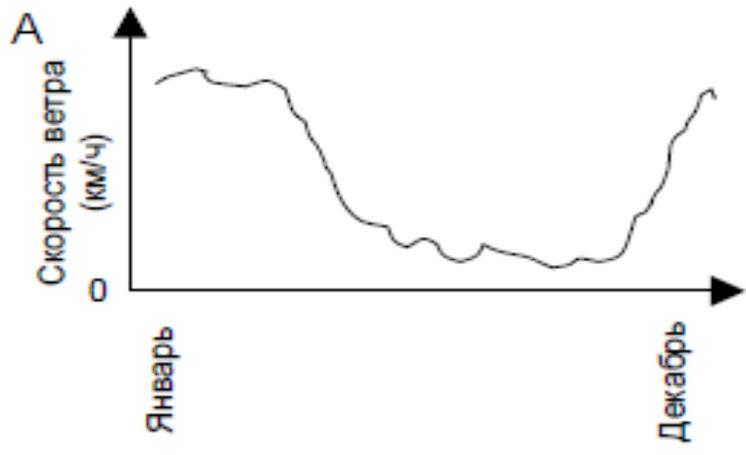
Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать

Прочитайте текст, ответьте на вопросы.

Производство энергии за счет ветра рассматривается как альтернатива, которой можно заменить генераторы электроэнергии, работающие за счет сжигания нефти и угля. Сооружения на рисунке – это ветряные мельницы с лопастями, которые вращаются за счет ветра. Благодаря этим вращениям генераторы производят электрический ток.



Вопрос 1. На графиках, представленных ниже, показано среднее значение скорости ветра в четырех различных местах на протяжении года. Какой из графиков соответствует наиболее подходящему месту для сооружения генератора, производящего энергию за счет ветра?



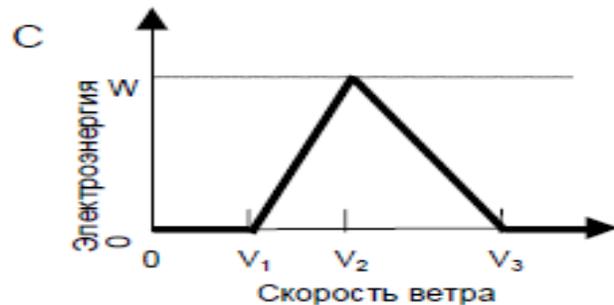
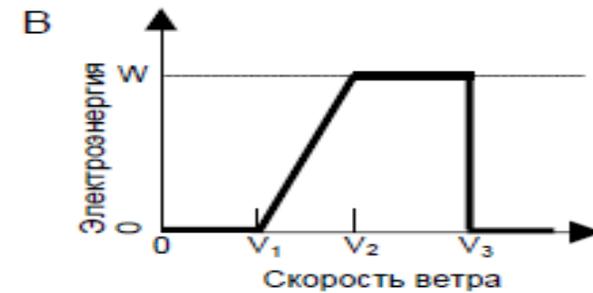
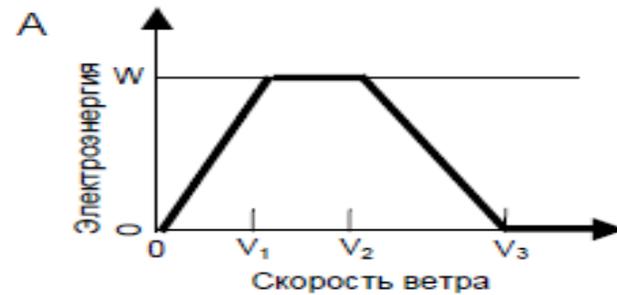
Характеристика задания.

Содержательная область оценки	Содержательное знание/Технологические системы
Компетентностная область оценки	Научное объяснение явления
Контекст	Связь науки и технологий
Уровень сложности (познавательный уровень)	средний
Формат вопроса	Со сложным множественным выбором ответа
Объект оценки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Чем сильнее ветер, тем быстрее вращаются лопасти ветряных мельниц и, таким образом, вырабатывается больше электроэнергии. Однако на самом деле между скоростью ветра и произведенной электроэнергией нет прямой связи. Ниже приведены четыре условия, при которых в действительности производится энергия с помощью ветра.

- Лопасти начнут вращаться, когда скорость ветра будет равна V_1 .
- Из соображений безопасности скорость вращения лопастей не будет увеличиваться, когда скорость ветра станет больше V_2 .
- При скорости ветра, равной V_2 , электрическая энергия будет максимальной.
- Лопасти перестанут вращаться, когда скорость ветра будет равна V_3 .

На каком из графиков лучше всего показана зависимость между скоростью ветра и вырабатываемой электроэнергией при соблюдении этих условий работы?



Характеристика задания

Содержательная область оценки	Содержательное знание/Технологические системы
Компетентностная область оценки	Интерпретация данных для получения выводов
Контекст	Связь науки и технологий
Уровень сложности (познавательный уровень)	высокий
Формат вопроса	Со сложным множественным выбором ответа
Объект оценки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Чем больше высота над уровнем моря, тем медленнее вращаются лопасти ветряных мельниц при одинаковой скорости ветра.

Какое из следующих утверждений лучше всего использовать для объяснения, почему лопасти ветряных мельниц, расположенных на большей высоте над уровнем моря, вращаются медленнее при одинаковой скорости ветра?

- A Чем выше над уровнем моря, тем меньше плотность воздуха.
- B Чем выше над уровнем моря, тем ниже температура.
- C Чем выше над уровнем моря, тем меньше сила тяжести.
- D Чем выше над уровнем моря, тем чаще идет дождь.



Содержательная область оценки	Содержательное знание/Физические системы
Компетентностная область оценки	Научное объяснение явления
Контекст	Связь науки и технологий
Уровень сложности (познавательный уровень)	низкий
Формат вопроса	Выбор одного правильного ответа
Объект оценки	Применить знания для объяснения ответа

Петр ремонтирует старый дом. Он оставил в багажнике своей машины бутылку воды, несколько гвоздей и деревянный брусок. После того, как машина три часа простояла на солнце, температура внутри нее достигла 40°C.

Что произошло с предметами в машине?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Произошло ли следующее с предметами в машине?	Да или Нет?
Температура всех предметов стала одинаковой.	Да / Нет
Спустя некоторое время вода начала кипеть.	Да / Нет
Спустя некоторое время гвозди накалились докрасна.	Да / Нет

Петр налил себе чашку кофе, температура которого была около 90°C , и чашку холодной минеральной воды, температура которой около 5°C . Обе чашки одинаковые и объем напитков тоже одинаковый. Температура в комнате, где находился Петр, была около 20°C .

Какой, вероятнее всего, будет температура **кофе** и **минеральной воды** через 10 минут?

- A 70°C и 10°C
- B 90°C и 5°C
- C 70°C и 25°C
- D 20°C и 20°C

Насколько вам интересно следующее?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Понять, как форма чашки влияет на скорость охлаждения кофе.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Узнать, чем отличается расположение атомов дерева, воды и стали.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Узнать, почему различные твердые тела по-разному проводят тепло.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Задания для формирования ЕНГ в 5-6 классах

1. Выполните работу по описанию. Придумайте название для опыта. Дайте ответ на вопрос, приведенный в тексте, воспользовавшись при необходимости иными источниками информации.

Налейте до краев воды в стакан. Начните осторожно опускать в воду копейки: лучше всего, если они будут соскальзывать по стенке стакана на дно. Рано или поздно вы увидите, что вода «вылезает» из стакана и не переливается через край... Продолжайте кидать монеты. Сколько их будет всего в стакане, пока, наконец, вода не начнет перетекать через край? Какой вывод можно сделать из этого опыта?

Чтобы можно было увидеть молекулу масла невооруженным глазом, ее пришлось бы увеличить в миллион раз. Каким бы стал твой рост, если бы ты увеличился в миллион раз? Найдите на карте мира несколько стран, на территории каждой из которых каждый из вас мог бы в таком случае уместиться, если бы захотел прилечь?

Найдите в тексте описание строения твердых тел, жидкостей и газов. Если представить, что каждый ученик класса – молекула, то, что напоминают ученики класса: кристаллическое твердое тело, жидкость или газ в следующих ситуациях:

- а) в толпе у нового расписания?**
- б) на перемене?**
- в) во время урока?**

Нужно составить задачу, ответ которой «Только газ». Выделите из прочитанного текста информацию, которая имеет значение для решения этой задачи.

Используя предложенную информацию, дайте определение понятия «пирометр»:

Предположим, что в одном из научно-популярных текстов вам встретилась следующая фраза «Использование нового пирометра позволило нам решить возникшую проблему».

Пояснение значения слова «пирометр» в статье не было, зато в сносках было указано значение двух других слов:

Пирометаллургия – совокупность металлургических процессов, протекающих при высоких температурах;

гигрометр – прибор для измерения влажности воздуха.

Запишите ответ, пользуясь «формулой»:

Пирометр – это _____ (родовой признак) + _____ (видовой отличительный признак).

Формирование функциональной грамотности – одно из направлений совершенствования российского образования

- **Основной причиной невысоких результатов российских учащихся** 15-летнего возраста (выпускников основной школы) является недостаточная сформированность у учащихся способности использовать (переносить) имеющиеся предметные знания и умения при решении задач, приближенных к реальным ситуациям, а также невысокий уровень овладения общеучебными умениями - поиска новых или альтернативных способов решения задач, проведения исследований или групповых проектов.
- Данная **причина в основном связана** с особенностями организации учебного процесса в российских школах, его ориентации на овладение предметными знаниями и умениями, решение типичных (стандартных задач), как правило, входящих в демоверсии или банки заданий ОГЭ и ЕГЭ. Следует также отметить недостаточную подготовку учителей в области формирования функциональной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов.
- **Решить проблему** повышения функциональной грамотности школьников можно только:
 - при системных комплексных изменениях в учебной деятельности учащихся;
 - переориентации системы образования на новые результаты, связанные с «навыками 21 века» - функциональной грамотностью учащихся и развитием позитивных стратегий поведения в различных ситуациях.