
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ: ПУТЬ К УСПЕХУ

Солодова И.Л.,
эксперт Федерального методического центра
Академии Министерства просвещения РФ



1. ЗНАЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЛЯ КАЖДОГО

Узнаем, что такое естественно-научная грамотность и её роль в жизни каждого человека

2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Выделим особенности: типы, виды контекстов, уровни сложности, компетенции

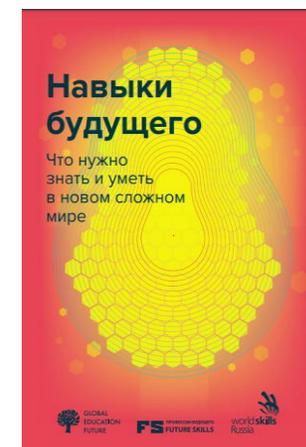
3. ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Определим пути формирования в учебном процессе в урочной и во внеурочной деятельности. Рассмотрим примеры заданий

7 ТРЕНДОВ, КОТОРЫЕ МЕНЯЮТ МИР

Ключевые тренды:

- Техно-социальные
- Технологические
- Социальные



Источник: Доклад «Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире».

Режим доступа: https://futuref.org/futureskills_ru (дата обращения 20. 01.2022)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОФЕССИИ РЫНКА ТРУДА 2020-2025 ГОДА

- Архитектор виртуальной и дополненной реальности
- Технолог пищевой промышленности
- Инженер-робототехник
- Нанобиотехнолог
- ICO и NFT аналитик
- Проектировщик 3D-печати
- Генный инженер
- Специалист по искусственному интеллекту
- Инженер-разработчик в сфере интернета вещей
- Оператор беспилотных устройств
- BIM-менеджер-проектировщик
- Специалист по биоэтике
- Нанотехнолог



Действительность требует новых умений и грамотностей, междисциплинарных и метапредметных подходов в образовании



[Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года от 13 февраля 2019 г. № 207-р](#)

[Бизнес-школа «Сколково» и Агентство стратегических инициатив выпустили «Атлас новых профессий»](#)

[25 профессий будущего и где их получить | Forbes Life](#)

Естественно-научная грамотность

КЛЮЧЕВОЕ ПОНЯТИЕ

занимать активную гражданскую позицию

интересоваться естественно-научными идеями

научно объяснять явления

понимать особенности естественно-научного исследования

интерпретировать данные и делать выводы

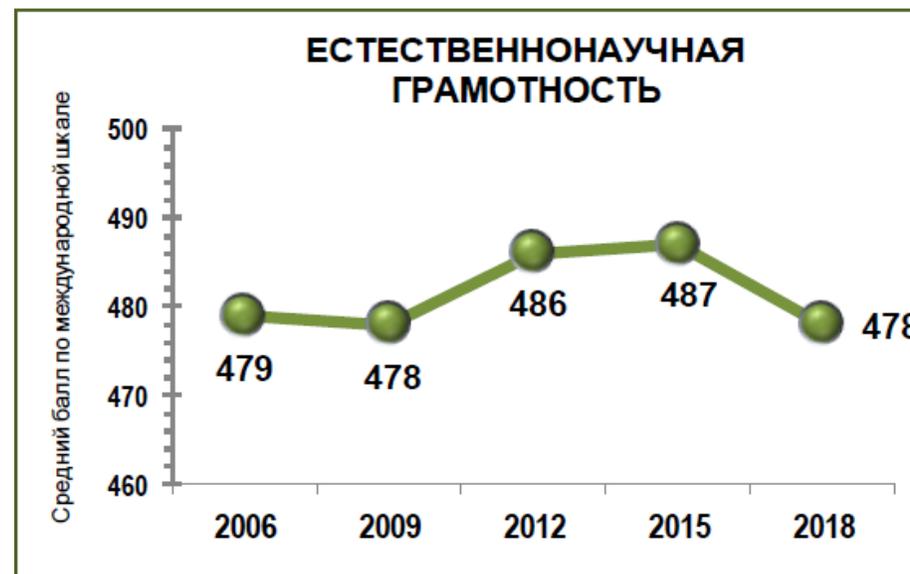
УЧАСТИЕ РОССИИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA 2018

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	590 ▲	1
2.	Сингапур	551 ▲	2
3.	Макао (Китай)	544 ▲	3
4.	Эстония	530 ▲	4-5
5.	Япония	529 ▲	4-6

Средний показатель по странам ОЭСР - 489

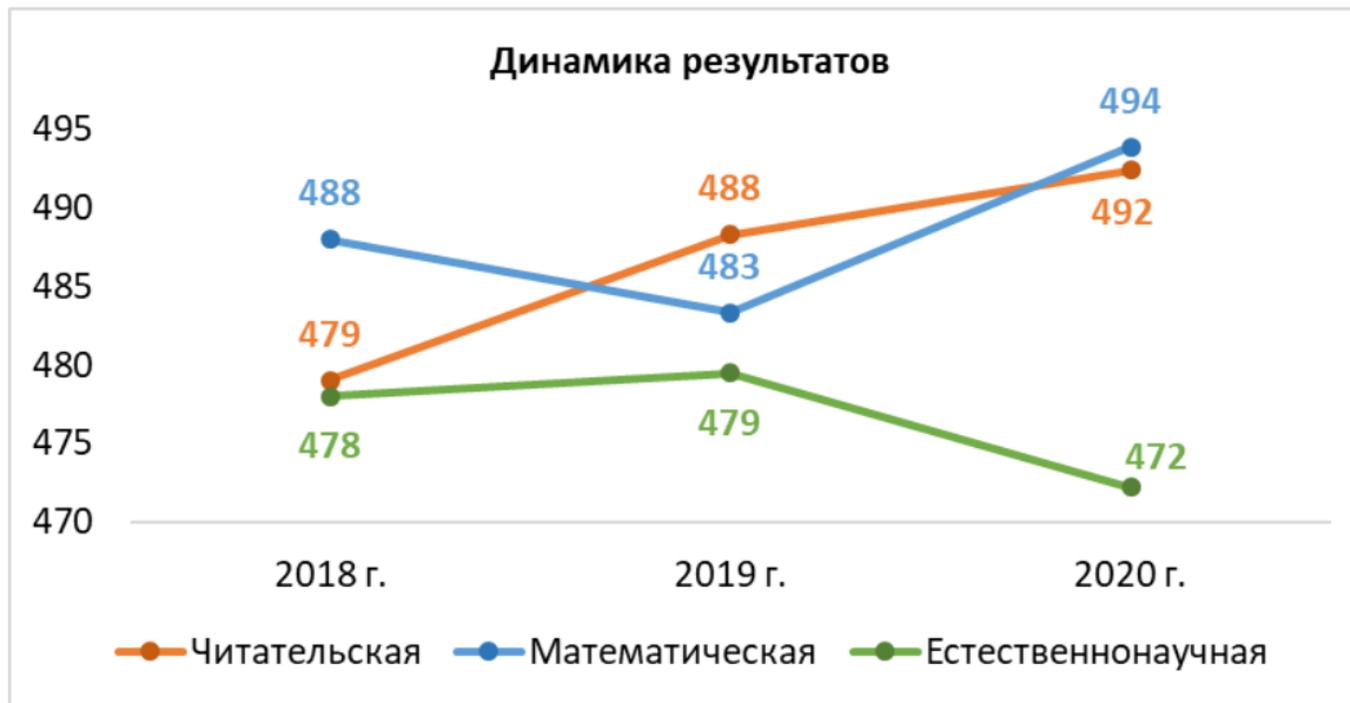
24.	Франция	493 ▲	21-28
25.	Дания	493 ▲	21-28
26.	Португалия	492	21-29
27.	Норвегия	490	23-29
28.	Австрия	490	23-30
29.	Латвия	487	26-30
30.	Испания	483 ▼	29-32
31.	Литва	482 ▼	30-33
32.	Венгрия	481 ▼	29-34
33.	Российская Федерация	478 ▼	30-37



МЕСТО РОССИИ В ИССЛЕДОВАНИИ PISA

	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Естествознание	26-29 из 32	20-30 из 40	33-38 из 57	38-40 из 65	34-38 из 65	30-34 из 70	30-37 из 70

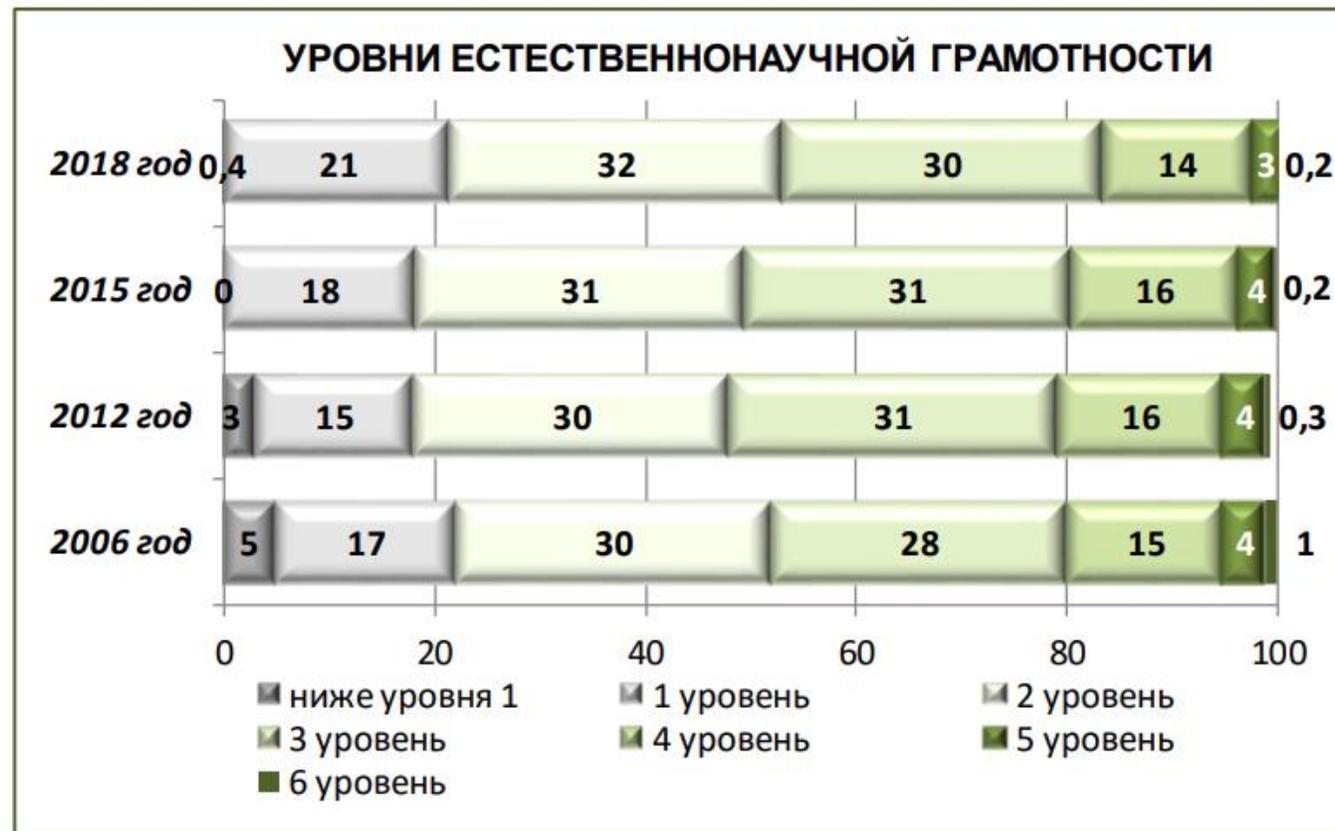
ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ 2019-2020 гг.



Динамика результатов: PISA-2018 – общероссийская оценка по модели PISA 2019 и 2020 гг.
(общероссийская репрезентативная выборка учащихся)

PISA 2020 (общероссийское исследование)	
Читательская грамотность	24 место
Математическая грамотность	27 место
Естественно-научная грамотность	36 место

РЕЗУЛЬТАТЫ РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ PISA 2018

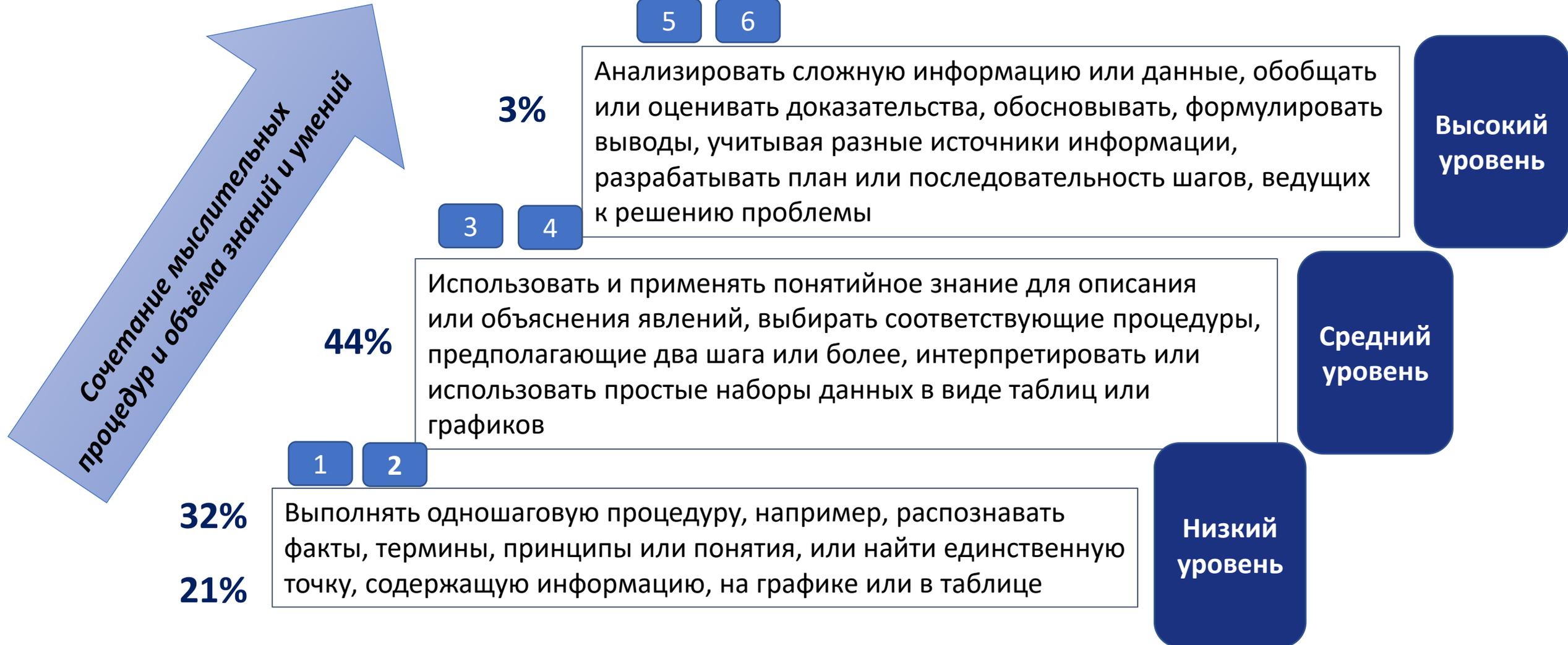


Количество учащихся, не достигших 2-го уровня (пороговое значение), увеличилось **с 18 % до 21 %**

Около **79%** учащихся достигли 2-го и следующих уровней (средний показатель по ОЭСР - 78%)

Количество учащихся, достигших высоких уровней (5-6 уровни), составило **3%** (средний показатель по ОЭСР - 7%)

УРОВНИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ



Достижения

- находить и извлекать информацию из текста по ключевым словам
- интегрировать и интерпретировать информацию «сплошного» текста
- демонстрировать и применять знания в типовых учебных ситуациях

Дефициты

- работать с различными источниками информации и критически её оценивать
- интерпретировать графическую информацию
- сравнивать и анализировать результаты проведённых исследований
- составлять прогнозы на основе имеющихся данных, выдвигать гипотезы
- обосновать свою точку зрения, используя научную аргументацию
- подтвердить или опровергнуть полученный вывод
- давать ответ в развёрнутом виде

Естественно-научная грамотность

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

узнаем о типах естественно-научного знания

познакомимся с видами контекстов

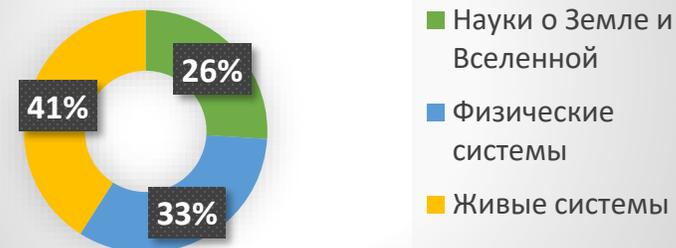
выделим основные компетенции

ТИПЫ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Содержательное знание

- **Физические системы**
(физика, химия)
- **Живые системы** (биология)
- **Науки о Земле и Вселенной**
(астрономия, география, геология)

Распределение заданий PISA-2018 по содержательным областям



РЕЗУЛЬТАТЫ ПО ОБЛАСТЯМ ЗНАНИЙ



Процедурные знания — это знания, используемые при выполнении конкретной задачи.



Процедурное знание

- разнообразные методы, используемые для получения научного знания
- стандартные исследовательские процедуры



Контекст — тематическая область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация

Виды контекста PISA

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

Уровни

- личностный
- национальный/местный
- глобальный

Блоки контекстов сайта ФГНУ «ФИПИ»

- Процессы и явления в неживой природе
- Процессы и явления в живой природе
- Современные технологии
- Техника и технологии в быту
- Опасности и риски
- Экологические проблемы
- Использование природных ресурсов

ДИНАМИКА РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ ПО КОМПЕТЕНЦИЯМ (PISA 2018)



1. КОМПЕТЕНЦИЯ: НАУЧНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ

Оцениваемые умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
Применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления	Предложена ситуация, для объяснения которой используется программный материал
Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предложена нестандартная ситуация, для которой требуется построить модель с указанием взаимосвязей. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явления или процессы
Составлять и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предложено на основе понимания механизма (причин) явления (процесса) обосновать возможное развитие событий
Объяснять принцип действия технического устройства	Предложено обосновать принципы, на которых основана работа технического устройства

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «ЧАЙ»

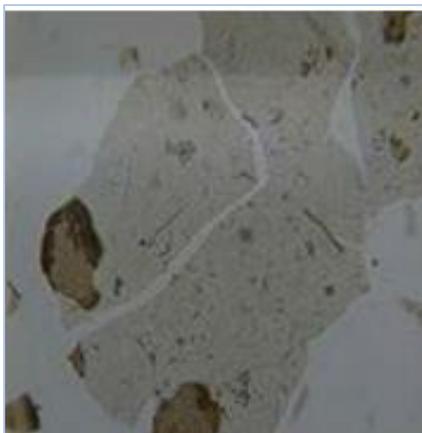
Любимый всеми напиток получают из чайного растения. Его молодые листочки идут на изготовление чая. Чай содержит более 300 веществ.

Оставшаяся с вечера на воздухе заварка чая на следующее утро значительно изменяется. Она приобретает тёмный цвет, становится мутной, теряет характерный вкус и аромат. На поверхности появляется тонкая тёмная плёнка (на фото: вид пленки на поверхности чая под микроскопом).

Задание

Каковы возможные причины произошедших изменений с заваркой чая?

Запишите свой ответ



Содержательная область: физические системы.

Компетенция: научное объяснение явлений.

Контекст: личный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.

Формат ответа: задание с развернутым ответом

Группы веществ	Вещество	Свойства и функции веществ
Растворимые в горячей воде	Дубильные вещества – танины	Придают вяжущий характерный вкус напитку. Наиболее ценные вещества чая. Имеют антибактериальные свойства. Укрепляют кровеносные сосуды, улучшают усвоение витаминов.
	Алкалоиды	Главным является кофеин, который в малых дозах оказывает на нервную систему стимулирующее и тонизирующее действие, а в больших – приводит к нервному истощению, повышению кровяного давления, нарушению сердечного ритма.
	Витамины, аминокислоты, пигменты и др.	Придают чаю аромат, цвет, имеют много других полезных свойств.
Нерастворимые в воде	Ферменты	Являются катализаторами химических процессов в чайных листьях. Активны при $t \leq 50^{\circ}\text{C}$, а при более высокой температуре теряют активность.
	Углеводы	Крахмал и целлюлоза – строительный материал клеток чайного растения.

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «БЕРЕГИТЕ ПТИЦ»

Многие птицы питаются насекомыми. Причём птицы потребляют как большое количество взрослых насекомых, так и их личинки или куколки. Например, в желудке одной кукушки орнитологи (учёные, изучающие птиц) обнаружили 173 гусеницы, а у другой кукушки – 12 майских жуков, 49 гусениц монашенки и 88 гусениц походного шелкопряда. Особенно много насекомых птицы уничтожают в период выкармливания потомства. По данным орнитологов, пара обыкновенных скворцов за сутки приносит корм к гнезду около 200 раз, больших синиц – около 300 раз, мухоловки пеструшки – около 500, а пеночки-теньковки – до 570 раз. Причём птицы приносят к гнезду обычно не одного, а сразу несколько насекомых.



Задание

Основываясь на данных таблицы, предположите, какие из этих птиц в среднем обладают наименьшей массой тела и какие – наибольшей массой тела. Объясните свое решение.

Наименьшей массой тела обладают _____, потому что _____

Наибольшей массой тела обладают _____, потому что _____

Содержательная область: живые системы
Компетенция: научное объяснение явлений
Контекст: местный
Уровень сложности: высокий
Объект оценки: делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
Формат ответа: задание с развернутым ответом

Название птиц	Масса пищи, съеденной птенцами за день, по отношению к массе тела птенца (в %)
Желтоголовый королёк	28
Зарянка	12-17
Дрозд	7-10
Скворец	12

2. КОМПЕТЕНЦИЯ: ПОНИМАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Оцениваемые умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
Распознавать и формулировать цель данного исследования	Сформулировать цель исследования по краткому описанию его хода или действий исследователей
Выдвигать гипотезы и предлагать способы их проверки	Сформулировать гипотезы и обязательно предложить возможные способы их проверки. Если набор гипотез представлен в самом задании, тогда учащийся предлагает только способы проверки
Предлагать метод научного исследования	На основе описания оценить представленный или предложить свой метод научного исследования
Описывать и оценивать методы, используемые учёными для обеспечения надёжности данных и достоверности выводов	Охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность выводов

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «ПЕСОК И ГЛИНА»

Катя и Саша решили провести эксперимент. Они взяли семена фасоли и посадили их в горшочки на одинаковую глубину. Катя посадила семена в песчаную почву, а Саша в глинистую почву. Горшочки с семенами находились в одинаковых условиях: в тёплом помещении, при достаточной освещённости, полив осуществлялся по мере высыхания почвы. Через несколько дней ребята получили результат.

Задание

Какая из гипотез, скорее всего, подтвердилась бы в этом эксперименте? Выберите один ответ.

- A. Семена в глинистой почве прорастут быстрее, чем в песчаной почве
- B. Семена в песчаной и глинистой почве прорастут одновременно
- C. Семена в песчаной почве прорастут быстрее, чем в глинистой почве
- D. Где быстрее прорастут семена, зависит от случайных обстоятельств

Содержательная область : *живые системы*

Компетенция: *применение естественно-научных методов исследования*

Контекст: *личный*

Уровень сложности: *средний*

Объект оценки: *умение выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки*

Формат ответа: *задание с выбором ответа*



ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «БАТАРЕЙКИ»

Марк собрал электрическую цепь, чтобы проверить, как работает электромоторчик, который он хотел поставить в радиоуправляемый автомобиль... Выбирая батарейку для своего автомобиля, ребята хотели учесть и то, что автомобиль должен работать в разных погодных условиях, в том числе и морозной зимой. Поэтому они решили провести следующее исследование. Они взяли две одинаковых батарейки и собрали две электрических цепи с одинаковыми лампочками. Одну цепь они оставили целиком при комнатной температуре (на рис. слева). Батарейку второй цепи поместили в морозильную камеру при температуре $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, откуда вывели провода к лампочке, находящейся при комнатной температуре (на рис. справа).

Задание

В чём состоит цель исследования, которое проводили ребята?

Запишите свой ответ _____

Содержательная область : *процедурное знание;*
физические системы

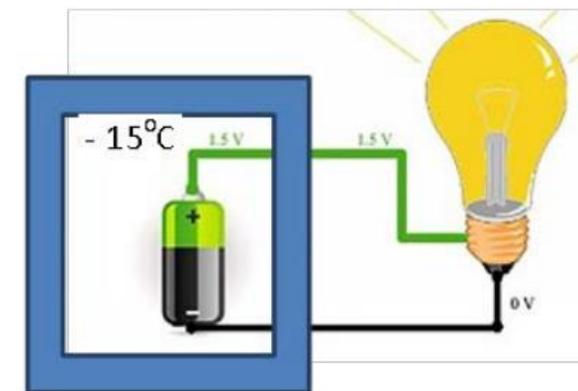
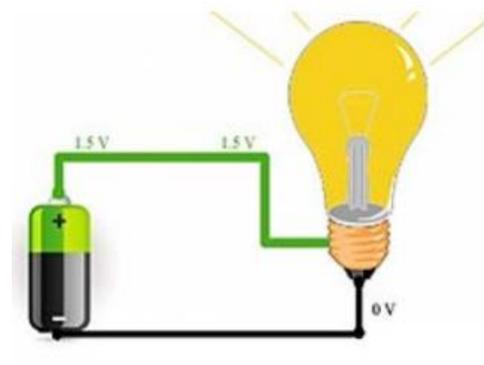
Компетенция: *применение естественно-научных методов исследования*

Контекст: *личный*

Уровень сложности: *средний*

Объект оценки: *умение распознавать и формулировать цель данного исследования*

Формат ответа: *задание с развернутым ответом*



3. КОМПЕТЕНЦИЯ: ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

Оцениваемые умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах
Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Преобразовывать одну форму представления научной информации в другую
Распознавать предположения (допущения), доказательства и рассуждения в научных текстах	Определять гипотезу (допущения), доказательства и рассуждения, на которых строится научный текст
Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Оценивать корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках доказательства и рассуждения

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «ПОЧЕМУ РЕКИ ТЕКУТ?»

Летом Сережа успел побывать на трех реках. Он заметил, что все эти реки имели разную скорость течения. Например, одна из рек была горная, и у нее было самое быстрое течение, а другая река неторопливо текла по равнине. «А почему вообще у всех рек есть течение, то есть вся вода в ней движется в каком-то одном направлении?» - задумался Сережа. Сережу заинтересовало, от чего зависит скорость течения реки. Он прочитал, что каждую реку можно описывать с помощью графика, который называется профилем реки. По горизонтальной оси такого графика откладывается длина реки, а по вертикальной оси – высота местности, по которой течет река.

Задание

Далее в одном и том же масштабе показаны профили трех рек, на которых побывал Сережа.

Впишите в окошки ниже обозначения профилей этих рек в порядке возрастания средней скорости течения реки.

Содержательная область : науки о Земле.

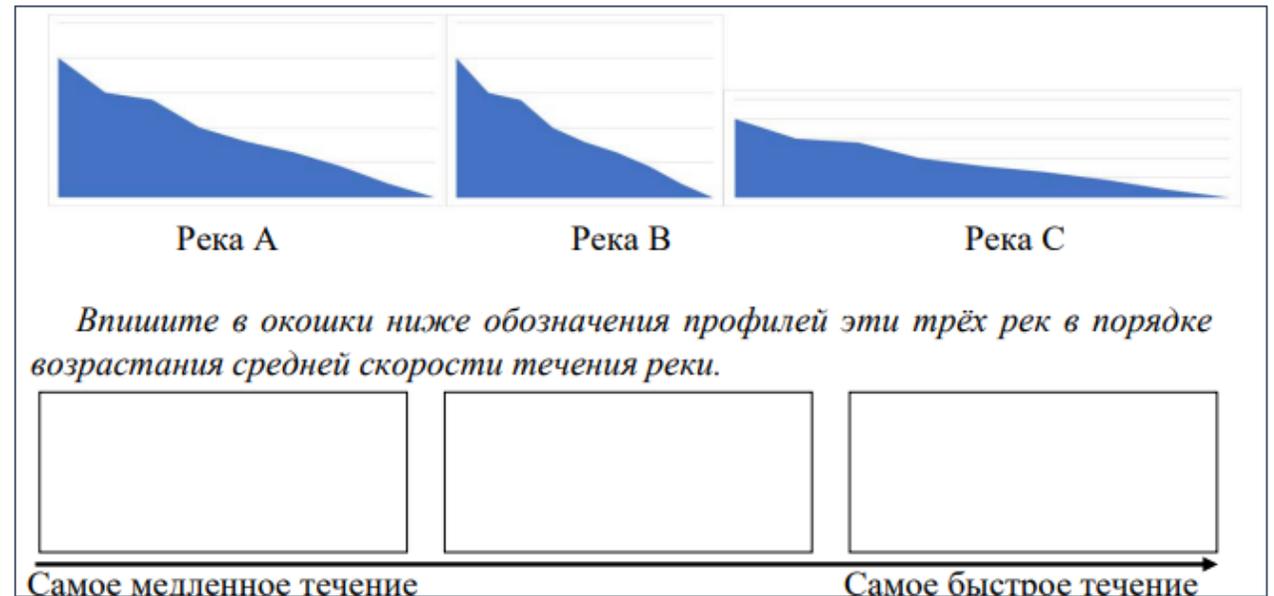
Компетенция: интерпретация данных для получения выводов

Контекст: местный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Формат ответа: задание на установление соответствия



МОДЕЛЬ ЗАДАНИЙ ПО ЕНГ



ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ



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

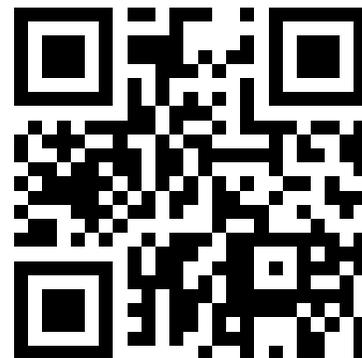


ФИОКО

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

<https://fioco.ru/примеры-задач-pisa>

<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/>



ФИПИ

[Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности \(fipi.ru\)](http://fipi.ru)

Естественно-научная грамотность

ФОРМИРОВАНИЕ

условия формирования

урочная деятельность

внеурочная деятельность



Формирование мотивации

Систематизация научного знания

Пролонгированное решение задания

Интеграция предметов естественно-научного цикла

Согласованность предметных программ

Практико-ориентированное обучение



Урок открытия новых знаний

Урок-проектная деятельность

Урок-исследование

Урок-лабораторная работа

Урок-практическая работа

Интегрированные уроки

Урок обобщения знаний

Мотивация

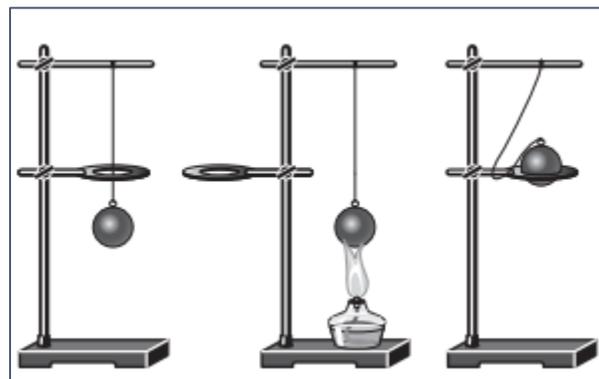
- проблемные вопросы
- демонстрационные опыты

Формирования нового знания

- мини-исследования
- эксперимент
- практико-ориентированные задания
- кейс-задания

Рефлексия

- мини-проект
- модель



ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ



Межпредметная неделя



Проекты и исследования



Игровая деятельность



Тематические лагеря



Экспедиции



Практическая часть олимпиад

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «РЕСУРСЫ И ОТХОДЫ»

Каждый день вы используете множество предметов из различных материалов и продуктов природного и искусственного происхождения. Для их получения требуются разнообразные природные ресурсы. После использования большинство предметов становятся ненужными, превращаются в отходы, промышленные или бытовые, которые мы иногда называем мусором.

Представьте, что вы купили в торговом центре:

- А) книгу
- Б) набор простых карандашей
- В) газированную воду в стеклянной бутылке
- Г) зелёный горошек в металлической банке
- Д) упаковку йогурта

Для производства всех этих продуктов и предметов необходимы природные ресурсы.



Задание. Какие природные ресурсы понадобились для производства продуктов и предметов, перечисленных выше? Выберите из списка ресурсов, расположенного ниже, и запишите в таблицу те ресурсы (цифры), которые потребовались для производства предметов (буквы), купленных в торговом центре.

Ресурсы:

- 1. Растения
- 2. Животные
- 3. Природная вода
- 4. Минералы неметаллов, солей и оксидов
- 5. Руды металлов
- 6. Топливо: нефтепродукты, газ

Продукт/предмет	А	Б	В	Г	Д
Ресурсы					

Содержательная область: *физические системы.*
Компетенция: *научное объяснение явлений.*
Контекст: *глобальный*
Уровень сложности: *средний*
Объект оценки: *применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.*
Формат ответа: *Задание на установление соответствия*

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ «РЕСУРСЫ И ОТХОДЫ»

При подготовке экологического проекта группа учеников провела эксперимент.

Ход эксперимента:

Объекты исследования:

- А) бумажный пакет,
- Б) полиэтиленовый пакет,
- В) пакет из целлофана,
- Г) пакет из биоразлагаемого пластика.

В сентябре все пакеты были закопаны в землю на глубину 30 см. Через 2 месяца предметы извлекли, изучили их вид и сфотографировали.



Задание

В чём состояла цель эксперимента, который проводили школьники?

Запишите свой ответ _____

Содержательная область: физические системы.

Компетенция: научное объяснение явлений.

Контекст: глобальный

Уровень сложности: средний

Объект оценки: применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления.

Формат ответа: Задание на установление соответствия (две группы объектов)

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ВПР

Химия

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК – это такая концентрация вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение в течение всей жизни, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни. ПДК хлора в воде бассейнов составляет 0,5 мг/м³. Для хлорирования воды в дачном бассейне глубиной 1,5 м, шириной 3 м и длиной 8 м использовали 14,4 мг хлора. Определите и подтвердите расчётами, превышает ли концентрация хлора в воде данного бассейна значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию хлора в воде. Ответ:

География

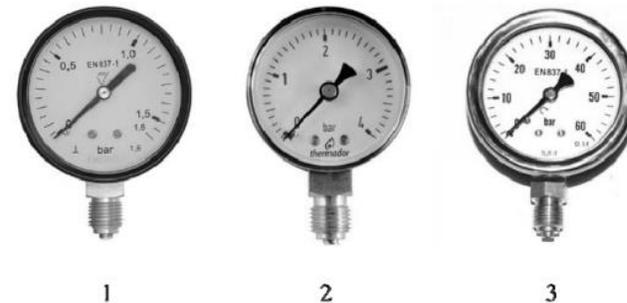
Рассмотрите фотографию с изображением опасного явления природы. Запишите его название. Природное явление –

Составьте краткое описание этого природного явления. Поясните, чем опасно это явление для людей.



Физика

Васе нужно накачать шину автомобиля до давления 2,6 атм. На рисунке изображены три манометра. Чему равна цена деления того манометра, который подойдёт Васе для измерения и контроля давления в шине при её накачивании? 1 бар = 1 атм.



ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ОГЭ

Демонстрационный вариант ОГЭ 2022 г. География

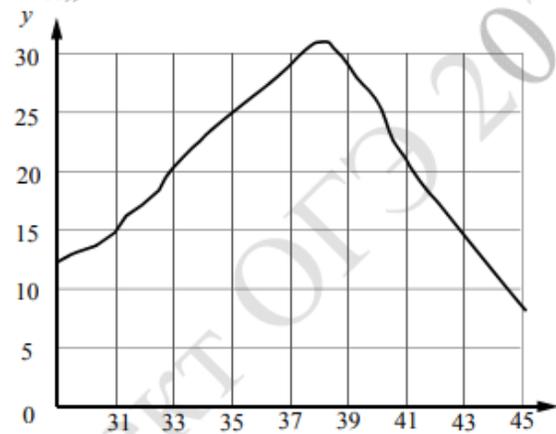
Зейская ГЭС Зейская ГЭС расположена на реке Зея на Дальнем Востоке. Установленная мощность станции составляет 1330 МВт. Решение о строительстве ГЭС было принято еще в 1964 г. В 1980 г. станция была выведена на проектную мощность – 1290 МВт. Тогда же до проектного уровня было заполнено Зейское водохранилище. Ежегодно в регионе в конце лета – начале осени выпадают обильные дожди, приводящие в отдельные годы к переполнению водохранилища, в результате чего приходится производить холостой сброс воды. Это иногда влечёт затопление ряда территорий ниже по течению реки. Самые массовые сбросы воды были произведены в 2007 и 2013 гг.

Вопросы

1. К какому межотраслевому комплексу относится предприятие, о котором говорится в тексте?
2. Объясните, с чем связано обильное ежегодное выпадение атмосферных осадков в регионе в конце лета – начале осени, периодически приводящих к необходимости производить сбросы воды из Зейского водохранилища, о которых говорится в тексте.

Демонстрационный вариант ОГЭ 2022 г. Биология

Изучите график зависимости скорости одной из ферментативных реакций в холоднокровном организме от температуры (по оси x отложена температура организма ($^{\circ}\text{C}$), а по оси y – относительная скорость химической реакции (усл. ед.)).



Какие два из приведённых ниже описаний характеризуют данную зависимость в указанном диапазоне температур?

Скорость ферментативной реакции в холоднокровном организме

- 1) с повышением его температуры резко снижается, достигая своего минимального значения, после чего возрастает
- 2) с повышением его температуры непрерывно медленно растёт
- 3) имеет минимальное значение в интервале 20–25 усл. ед.
- 4) с повышением его температуры растёт, достигая своего максимального значения, после чего снижается
- 5) достигает максимума при его температуре в интервале 37–39 $^{\circ}\text{C}$

Ответ:

ПРАКТИКУМ

решаем вместе

решаем сами

РЕШАЕМ ВМЕСТЕ ЗАДАНИЕ «ВЫПЕЧКА ХЛЕБА»

С древности для приготовления теста для хлеба хлебопёк смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После этого тесто длительно месят и помещают на несколько часов в тёплое место, чтобы начался процесс брожения. Ферменты, вырабатываемые дрожжами, являются катализаторами реакций брожения (наибольшая скорость реакции достигается при 35 °С, а при 40 °С реакция прекращается, так как дрожжевые грибки гибнут). На разрезе качественного хлеба, приготовленного из кислого теста, видно множество мелких отверстий. Это результат химических реакций, протекающих с выделением углекислого газа, воды (пара) и других газообразных продуктов. В реакциях участвуют молекулы крахмала и белков, которые разлагаются на более мелкие молекулы при температурах 70-80°C. В процессах созревания и выпечки теста образуются глюкоза, спирт, кислоты, газы и другие органические и неорганические вещества, создающие структуру и особый вкус, аромат хлеба.



Действия ученика

- Прочитать и осмыслить текст
- Выделить ключевые слова
- Определить, научные знания из каких школьных предметов необходимо использовать

Информация для учителя

Содержательная область:

физические системы

Контекст: местный

РЕШАЕМ ВМЕСТЕ ЗАДАНИЕ «ВЫПЕЧКА ХЛЕБА»

При выпечке хлеба происходят различные физические и химические процессы. Отнесите перечисленные ниже процессы к той или иной группе в таблице:

Физические процессы:	Химические процессы:



Впишите номера процессов в соответствующие столбцы таблицы.

- 1) Прогревание теста.
- 2) Крахмал при выпечке переходит в растворимую форму и разлагается на более мелкие молекулы.
- 3) Осуществляется влагообмен между тестом – хлебом и паровоздушной средой пекарной камеры.
- 4) Белки теряют воду, при этом разрушаются их пространственные структуры.
- 5) Происходит теплообмен в тесте – хлебе.
- 6) Крахмал поглощает воду при замесе теста, набухает

Действия ученика

- Внимательно прочитать вопрос
- Вспомнить, что такое физические и химические процессы; в чём их различие

Информация для учителя

Содержательная область оценки: физические системы

Компетенция: научное объяснение явлений

Контекст: местный

Уровень сложности: низкий

Объект оценки: применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления

РЕШАЕМ ВМЕСТЕ ЗАДАНИЕ «ВЫПЕЧКА ХЛЕБА»

В сдобные хлебобулочные изделия добавляют сахар и жиры (например, сливочное масло). Эти добавки улучшают вкус и делают сдобу мягкой. Но в то же время избыток сахара и масла не дают тесту хорошо подниматься, так как замедляется выделение углекислого газа. Сдобные булочки, в которых много сахара и масла, будут «тяжёлыми», а не пышными.

На графиках ниже показано, как влияет количество сахара и масла на процесс брожения теста. Тесто для эксперимента было приготовлено из 100 г муки. Массу сахара и масла измеряли в процентах от веса муки.

Задание

Определите, сколько сахара и масла (в граммах) можно, по вашему мнению, добавить в тесто, приготовленное из 100 г муки, для получения пышной и вкусной сдобы. Обоснуйте свой выбор. Запишите свой ответ (в граммах) и его обоснование

Действия ученика

- Внимательно прочитать текст и вопрос
- Проанализировать графики, интерпретировать, сформулировать ответ

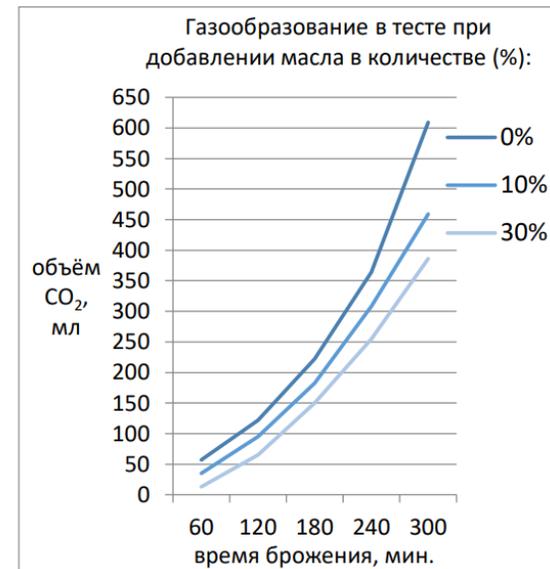
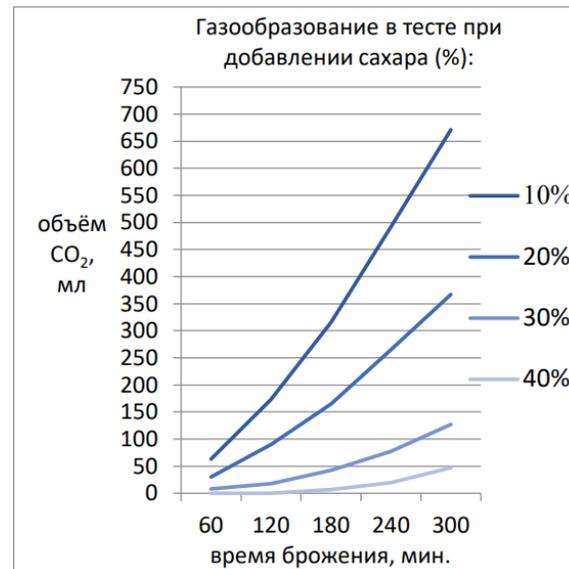
Информация для учителя

Компетенция: интерпретация данных для получения выводов

Контекст: местный

Уровень сложности: высокий

Объект оценки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы



Прочитайте текст

В сельском хозяйстве в зависимости от количества влаги в почве применяют разные меры: почву могут утрамбовывать катком или бороновать(рыхлить). Для какой почвы — с недостатком или избытком влаги — используется боронование? Ответ поясните.



Знания из каких школьных курсов используют учащиеся для выполнения данного задания?

1. Физика, биология
2. Биология, химия
3. Химия, физика
4. Физика, география

Какие теоретические знания учащиеся используют для выполнения задание?

1. Сила тяжести
2. Механический состав почвы
3. Сообщающиеся сосуды
4. Проявление капиллярности

Какие мыслительные операции использует ученик, чтобы выполнить данное задание?

1. Анализ
2. Конкретизация
3. Сравнение
4. Синтез

В сельском хозяйстве в зависимости от количества влаги в почве применяют разные меры: почву могут утрамбовывать катком или бороновать(рыхлить). Для какой почвы — с недостатком или избытком влаги — используется боронование? Ответ поясните.



ОТВЕТЫ

Знания из каких школьных курсов используют учащиеся для выполнения данного задания?

География, физика

Какие теоретические знания учащиеся используют для выполнения задание?

Проявление капиллярности

Какие мыслительные операции использует ученик, чтобы выполнить данное задание?

**Анализ
Синтез**

Мы актуализировали

роль естественно-научной грамотности для успешного будущего выпускников

Мы узнали

об условиях проектирования образовательного процесса для эффективного формирования естественно-научной грамотности

Мы можем организовать

системную и результативную работу по освоению естественно-научной грамотности на уровне класса, образовательной организации и муниципального образования

1. Рекомендовать руководителям образовательных организаций создавать пилотные площадки из активных педагогов школы для формирования естественно-научной грамотности на межпредметном уровне

2. Рекомендовать провести заседания методических объединений с целью выявления в тематическом планировании взаимосвязанных и взаимодополняющих тем уроков по разным предметам

3. Рекомендовать педагогам в третьей четверти или третьем триместре включить в поурочное планирование задания по формированию естественно-научной грамотности

4. Рекомендовать руководителям образовательных организаций поставить в план работы организацию и проведение летнего тематического лагеря на базе ОУ

НА СЛЕДУЮЩИХ ВЕБИНАРАХ ВЫ УЗНАЕТЕ

Как формировать и развивать умение интерпретировать данные, полученные из разных видов текстов

О проектной и исследовательской деятельности учащихся как условия формирования и развития естественно-научной грамотности

О подходах к оцениванию естественно-научной грамотности

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

apkrpro.ru/fmc

Библиотека методиста

<https://apkrpro.ru/fmc/bibliotekametodista/>

fmc@apkrpro.ru

