

Формирование
естественнонаучной
грамотности

- Успешное реализация ФГОС общего образования-повышение естественнонаучной грамотности школьников
- Согласно определению, используемому в PISA, **естественнонаучная грамотность** – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

КАКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОВЕРЯЮТСЯ?

научное объяснение явлений

Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления

Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Объяснять принцип действия технического устройства или технологии

понимание особенностей естественнонаучного исследования

Распознавать и формулировать цель данного исследования

Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки

Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений

интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Преобразовывать одну форму представления данных в другую

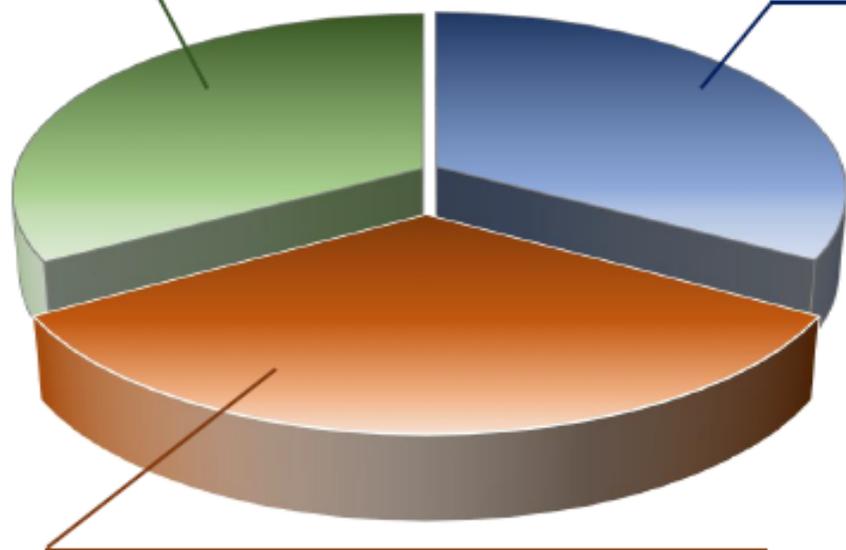
Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах

Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников

Естественно-научная грамотность – как отражена в PISA?

Живые системы

Физические системы



Земля и космические системы

Чего хотим достичь?

Глобально: войти в 10-ку ведущих стран по уровню образования и удержать позиции

Локально: научить детей использовать получаемые знания на практике

НЕсовсем верная точка зрения



«Физические системы – физика, химия
Живые системы – биология, экология
Земля и КС – астрономия география»

Точка зрения PISA



Задания носят **межпредметный** характер.

Что всё-таки проверяется?

Учение должен уметь:

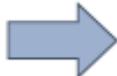
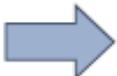
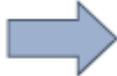
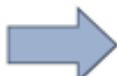
- Объяснять
- Исследовать
- Анализировать
- Делать выводы
- Предлагать альтернативные варианты



Чему учить. Модель естественнонаучной грамотности



КАКИЕ ЗАДАНИЯ НУЖНЫ?

Нужны задания	Пример	
На прояснение смыслов	Пояснить смысл с помощью рисунка	
«От задачи к способу»	Проекты. Кейсы. Моральные дилеммы. Ролевые и деловые игры. Учебные исследования	
«PISA-подобные»	Издания, сайты	
На интеграцию и перенос знаний и способов действий	разрабатываются	
На разрешение проблем по всем грамотностям (пошаговые)	разрабатываются	

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 доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

Компетенции и познавательные действия

Компетенции	Познавательные действия
Научное объяснение явлений	<ol style="list-style-type: none">1. Применить естественнонаучные знания для анализа ситуации/проблемы2. Выбрать модель, лежащую в основе объяснения3. Выбрать объяснение, наиболее полно отражающее описанные процессы4. Создать объяснение, указав несколько причинно-следственных связей5. Выбрать возможный прогноз и аргументировать выбор6. Сделать прогноз на основании предложенного объяснения процесса7. Привести примеры возможного применения естественнонаучного знания для общества

Задания по биологии проверяют все познавательные действия представленные в кодификаторе 1–7

1.2. Выбрать модель, лежащую в основе объяснения

Эволюция слонов

У всех современных слонов хорошо выражены бивни – видоизменённые резцы, растущие в течение всей жизни животного, и хобот – орган, образованный из носа и верхней губы и заканчивающийся одним или двумя отростками.

Учёные нашли окаменелые скелеты ископаемых животных, которые имеют сходство с современными слонами. Они считают, что эти животные были предками современных слонов. Учёные также определили периоды, в течение которых жили вымершие виды.

В таблице, приведённой ниже, представлена информация о трёх ископаемых родах и одном современном роде из отряда Хоботные.



Род отряда Хоботные	Период существования	Скелет черепа и нижние ткани
Меритерий	47,8–28,1 млн лет назад	
Палеомастодонт	28,4–23,3 млн лет назад	
Гомфотерий	13,6–3,6 млн лет назад	
Индийский слон	5–0 млн лет назад	

Какие утверждения о современной теории эволюции верны?

- 1) Теорию эволюции нельзя применять, так как нельзя наблюдать изменение видов в живой природе.
- 2) Теорию эволюции можно применять только для организмов, чьи останки могут быть найдены.
- 3) Теория эволюции подтверждается многочисленными научными экспериментами.
- 4) Теория эволюции основывается на многочисленных наблюдениях.

Ответ: _____

+

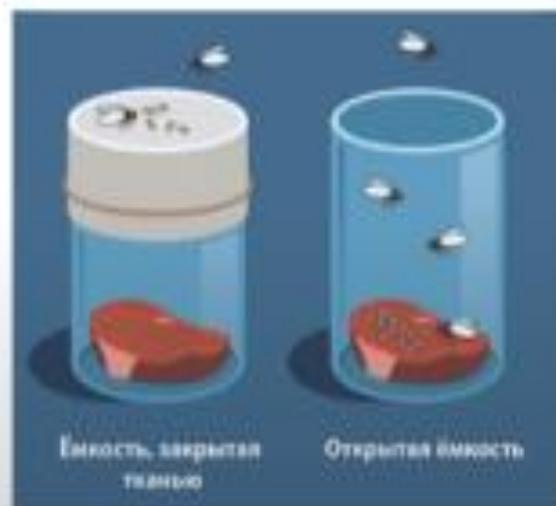
Компетенции	Познавательные действия
Понимание особенностей естественнонаучного исследования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Различать вопросы, которые возможно исследовать методами естественных наук. 2. Распознавать гипотезу (предположение), на проверку которой направлено данное исследование 3. Оценить предложенный способ проведения исследования/плана исследования. 4. Интерпретировать результаты исследований/находить информацию в данных, подтверждающую выводы 5. Сделать выводы по предложенным результатам исследования. 6. Оценить способ, который используется для обеспечения надёжности данных и достоверности объяснений 7. Предложить способ увеличения точности получаемых в исследовании данных

Задания по биологии проверяют все познавательные действия представленные в кодификаторе 1 – 7

2.2. Распознавать гипотезу (предположение), на проверку которой направлено данное исследование

Эксперимент по самозарождению

В XVII в. подавляющее большинство учёных было уверено, что мелкие организмы появляются из навоза, кучи мусора, грязного белья и других неживых объектов. Итальянский учёный Ф. Реди поставил такой опыт: взял кусок мяса, разрезал его на две равные части и каждую поместил в открытую ёмкость. Первую ёмкость учёный обвязал сверху тонкой хлопчатобумажной тканью, вторую оставил открытой. Через некоторое время Ф. Реди обнаружил, что во второй ёмкости появились белые «червячки» – личинки комнатных мух, потом оттуда стали вылетать молодые мухи. А в первой ёмкости ни личинок, ни мух не появилось.



В своём эксперименте Реди проверял гипотезу о том, что белые «червячки» не появляются сами по себе, а развиваются из яиц, отложенных мухами, залетающими в кувшины.

Можете ли Вы на основании полученных результатов сделать вывод, что эта гипотеза верна? Обоснуйте ответ, сравнив результаты, полученные в двух ёмкостях.

Ответ:

Возможный ответ	
Ответ: да. Обоснование: личинки мух (белые «червячки») появились только в банке без ткани (в которую беспрепятственно залетали мухи)	
Дан верный ответ, приведено обоснование	2 балла
Дан верный ответ, обоснование отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

Компетенции	Познавательные действия
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определять недостающую информацию для решения проблемы 2. Распознавать предположения (допущения), аргументы и описания в научно-популярных текстах 3. Находить необходимые данные в источниках информации, представленной в различной форме (таблицы, графики, схемы, диаграммы, карты) 4. Преобразовать информацию из одной формы представления данных в другую 5. Интерпретировать данные и делать соответствующие выводы 6. Оценивать достоверность научных аргументов и доказательства из различных источников

3.3. Находить необходимые данные в источниках информации, представленной в различной форме (таблицы, графики, схемы, диаграммы, карты)

- Рассмотрите схему заражения энтеробиозом и ответьте, в чём заключается риск для здоровых детей, если бассейн посещает ребёнок, больной энтеробиозом.



Отметьте «есть риск» или «нет риска» для каждого из пунктов.

Риск	Есть риск	Нет риска
При нырянии без очков для плавания можно заразиться энтеробиозом через слизистую оболочку глаз		
При нахождении в раздевалке или душе без резиновых тапочек возможно заражение острицами через ногтевые пластины		
При нырянии есть вероятность заглатывания яиц остриц		
При использовании чужого полотенца яйца остриц могут оказаться на коже ребёнка и будут перенесены затем на постельное бельё		

Ламинария сахаристая

В приведённой ниже таблице указано содержание химических элементов в морской капусте (Ламинария сахаристая) и цветной капусте.

Элемент	Содержание в морской капусте, мг на 100 г сырого веса	Содержание в цветной капусте, мг на 100 г сырого веса	Суточная норма для человека, мг
Калий	89	299	4000
Натрий	233	30	1300
Кальций	168	22	1200
Фосфор	43	43	800
Магний	120	15	400
Железо	2,9	0,4	18
Цинк	1,2	0,3	12
Марганец	0,2	0,2	2
Йод	0,25	0,01	0,15
Селен	0,0007	0,0006	0,05

- Содержание какого элемента в 100 г морской капусты полностью покрывает суточную потребность в нём для человека?

Ответ: _____.

Ответ: йод

Элемент назван верно

1 балл

Ответ неверный или отсутствует

0 баллов

Как учитель может убедиться в том, что ЕНГ сформирована у ученика?

- Естественнонаучная грамотность в основном проявляется в решении проблемных задач, выходящих за пределы учебных ситуаций, и не похожих на те задачи, в ходе которых приобретались и отрабатывались знания и умения.
- Практико-ориентированные, компетентностные задания будут представлены в УМК естественнонаучных предметов и измерительных материалов ГИА

Алгоритм конструирования заданий для формирования ЕНГ



- ✓ Определить тему урока и проанализировать, что в ней нового.
- ✓ Определить личностную значимость знаний и умений.
- ✓ Сформулировать жизненную ситуацию, действуя в которой, ученики сами смогут осознать и сформулировать значимую для них проблему.
- ✓ Составить текст/условие контекстной задачи.
- ✓ Сформулировать два-три вопроса к придуманной ситуации.
- ✓ Оценить качество полученного задания.

Использования готовых заданий по формированию естественнонаучной грамотности

- **1. Этап мотивации** – как иллюстративный ряд контекстов и вопросы, построенные на базе заданий соответствующих блоков содержания.
- **2. Изучение нового материала** - в процессе изучения нового материала можно использовать тексты блоков без привлечения заданий. Предложить обучающимся придумать к ним вопросы.
- **3. Этап закрепления материала** - 2-3 задания ЕНГ по теме урока из базы ФИПИ или института стратегии развития образования. Это позволяет расширить диапазон практико-ориентированных заданий и обеспечивает непрерывную работу по формированию компетенций естественнонаучной грамотности.
- **4. Дифференцированные домашние задания** - группам учащихся с разным уровнем подготовки предлагаются блоки заданий с разным уровнем сложности по данной теме
- **5. Уроки обобщения и повторения материала** - блоки заданий могут использоваться в рамках групповой работы обучающихся. Нестандартный контекст и жизненность ситуаций позволяет учащимся в процессе работы над заданиями блока повторить и углубить знания целого ряда содержательных элементов темы.
- **6. Использование блоков заданий в контрольных работах по теме (разделу)** - рекомендуется включать контекст с 2-3 заданиями преимущественно среднего и высокого уровней сложности. Целесообразно проводить таким образом, чтобы задания были направлены на оценку разных компетентностей.

- ✓ В процессе освоения конкретных разделов и тем в курсе биологии;
- ✓ Для достижения образовательных результатов (согласно Рабочей программе основного общего образования);

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РУССКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное институт стратегий развития образования



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Одобрена решением федерального
учебно-методического объединения по общему
образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БИОЛОГИЯ

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

(для 5–9 классов образовательных организаций)



Фотосинтез – это процесс синтеза зелеными растениями органических веществ из неорганических под воздействием света при помощи молекул хлорофилла. На его скорость влияют различные параметры среды, в том числе интенсивность света. По потребности в свете растения делятся на светолюбивые (обитают на открытых пространствах), тенелюбивые (обитают в затенённых условиях) и теневыносливые (промежуточный вариант).

Какое из перечисленных в таблице растений наиболее тенелюбиво? Ответ поясните.

Растение	Содержание хлорофилла, г/кг сырого веса	
	на свету	при недостатке света (затенении)
Лиственница	1,77	0,06
Сосна	2,24	0,47
Ель	3,89	1,28

Данное задание можно предлагать при изучении темы «Растения в природных сообществах»:

- ❖ для закрепления знаний о приспособленности растений к среде обитания;*
- ❖ во время проведения экскурсии на природе.*

7 класс: бактерии, грибы, лишайники, систематика растений

Фотосинтез – это процесс синтеза зелёными растениями органических веществ из неорганических под воздействием света при помощи молекул хлорофилла. На его скорость влияют различные параметры среды, в том числе интенсивность света. По потребности в свете растения делятся на светолюбивые (обитают на открытых пространствах), тенелюбивые (обитают в затенённых условиях) и теневыносливые (промежуточный вариант).

Какое из перечисленных в таблице растений наиболее тенелюбиво? Ответ поясните.

Растение	Содержание хлорофилла, г/кг сырого веса	
	на свету	при недостатке света (затенении)
Лиственница	1,77	0,06
Сосна	2,24	0,47
Ель	3,89	1,28

Данное задания можно предлагать с целью достижения образовательных результатов:

- ❖ делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, формулировать гипотезы о взаимосвязях;*
- ❖ формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение*

Требования ФГОС:

развитие аналитического мышления.

Деятельность по формированию и оценке ФГ (ЕНГ)

Сформировать ФГ (ЕНГ) в одиночку невозможно



Изменение методов обучения и оценки

Формирование естественнонаучной грамотности. Как встроить в образовательный процесс?

- **Урочная деятельность**

Решение контекстных задач в рамках уроков по предметам естественнонаучного цикла учебного плана. Задания должны основываться на реальных жизненных ситуациях, представленных в проблемном ключе

- **Внеурочная деятельность**

- Включение в план внеурочной деятельности образовательной организации специальных учебных курсов «Учимся для жизни», «Введение в естественнонаучную грамотность»

- Включение в план внеурочной деятельности образовательной организации образовательных событий, направленных на формирование ЕНГ (межпредметные недели, учебно-исследовательские конференции, межпредметные марафоны и т. д.).

- Проектно-исследовательская работа обучающихся с активным использованием метапредметных и межпредметных проектов и исследований.

**Читательская
грамотность****Математическая
грамотность****Естественнонаучная
грамотность****Глобальные
компетенции****Финансовая
грамотность****Креативное
мышление**

Естественнонаучная 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

КАКИМИ РЕСУРСАМИ МЫ РАСПОЛАГАЕМ

- 1. Банк заданий по функциональной грамотности (Изд. «ПРОСВЕЩЕНИЕ») <https://media.prosv.ru/fg/>
- 2. **ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» (БАНК ЗАДАНИЙ)**
<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/>
- 3. Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» Центр оценки качества образования
http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_pub.html



<https://clck.ru/WnsQs>



<https://clck.ru/WnsUT>



<https://clck.ru/WnsZp>

