

Рекомендации
«Составление авторских заданий для развития и оценивания
у обучающихся компетентностей ЕНГ»

Составитель: Корунова И.В., методист ММС
декабрь 2020

Педагоги испытывают профессиональные затруднения при организации работы по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся. Задания, оценивающие ЕНГ, непривычны для школьников, т.к. практически отсутствуют в действующих учебниках.

В соответствии с дорожной картой РИП «Программа методического сопровождения развития профессиональной компетентности педагогов по формированию математической, естественнонаучной и читательской грамотности обучающихся» учителя физики, химии, географии и биологии составляют задания для развития и оценивания ЕНГ обучающихся. Ниже представлена основная информация, характеризующая задания и предложено единое оформление заданий (смотри Приложение 1).

Задания по оцениванию ЕНГ:

- направлены на проверку компетентностей (смотри Таблицу 1);
- основываются на реальных жизненных ситуациях.

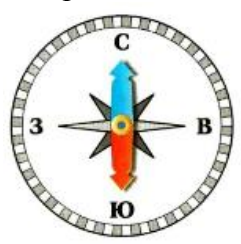
Типичный блок заданий включает в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией.

Пример:

«Магниты»

Учитель сказал на уроке, что наша планета Земля – это огромный магнит. Поэтому мы и можем пользоваться компасом, стрелка которого – это тоже магнит.

Саша нашёл дома обычный ручной компас (а не из мобильного телефона) и увидел, что один конец его стрелки – синий, а другой – красный. Причем синий конец показывает на север Земного шара, а красный – на юг.



Саша помнил, что у всех магнитов есть два магнитных полюса: северный и южный. И обычно северный полюс (его обозначают буквой N) красят синим цветом, а южный полюс (буква S) – красным цветом. Значит, и у стрелки компаса синий конец – это северный магнитный полюс, а красный конец – южный магнитный полюс. Ещё Саша знал, что если приблизить два магнита друг к другу разными магнитными полюсами, то они будут притягиваться, а если одинаковыми полюсами, то они будут отталкиваться друг от друга.



Задание 1.

Какой магнитный полюс Земли расположен на севере Земли? Выберите правильный ответ.

1. Северный
2. Южный

Объясните свой выбор.

Узнав, что Саша заинтересовался магнитами, Марина задала ему такую задачу. Она положила перед ним два совершенно одинаковых на вид брусочка и сказала: «Один брусочек

сделан из обычного железа, а другой – это магнит. Как ты сможешь различить, где магнит, а где обычное железо, если у тебя есть свой магнит с обозначенными магнитными полюсами?»



Задание 2.

Объясните, что должен сделать Саша, чтобы определить, где брусок из обычного железа, а где магнит.

Саше удалось посмотреть, как работают магнитные краны. Он видел, как такой кран захватывает металлический лом и переносит его в нужное место для дальнейшей переработки. Магниты в магнитных кранах такие сильные, что они могут поднять сразу несколько тонн груза.



Однако Саша обнаружил, что магнит крана притягивает не все металлические предметы. Некоторые из них, даже очень маленькие, так и остаются лежать в куче лома, сколько бы к ним ни опускался магнит.

Задание 3.

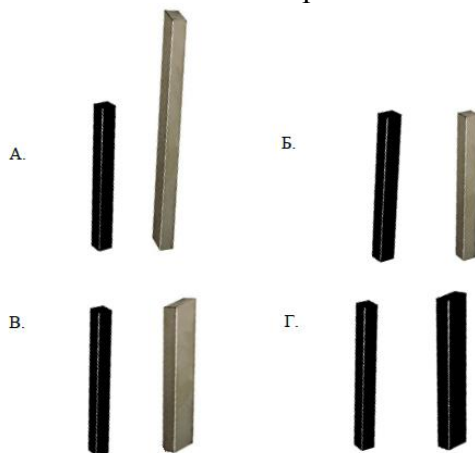
Почему магнитный кран притягивает не все металлические предметы из кучи лома? Выберите один ответ.

- А. Предметы из дерева или пластика не притягиваются магнитом.
- Б. Железо притягивается магнитом, а большинство других металлов – нет.
- В. Некоторые металлические предметы отталкиваются магнитом.
- Г. Очень тяжёлые металлические предметы не притягиваются магнитом.

Саше удалось достать набор магнитов, сделанных из какого-то нового материала. На рисунке ниже эти магниты более светлые. Он захотел сравнить, из какого материала получается более сильный магнит, из нового или из того, из которого сделаны его обычные магниты. Они – чёрного цвета.

Задание 4.

Какую пару магнитных брусков ему надо выбрать для сравнения, чтобы исследовать, из какого материала получаются более сильные магниты? Выберите один ответ.



**Задание из демонстрационного варианта диагностической работы для учащихся 5 классов.*

К каждому блоку заданий составляется **характеристика заданий и система оценивания**. Ниже дан пример характеристики и системы оценивания блока заданий «Магниты» и краткие сведения для составления характеристики авторских заданий.

Пример:

Задание 1. «Магниты». 1 из 4.	
Характеристики задания: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Содержательная область оценки</u>: содержательное знание; науки о Земле. • <u>Компетентностная область оценки</u>: Интерпретация данных для получения выводов; • <u>Контекст</u>: глобальный • <u>Уровень сложности</u>: высокий • <u>Формат ответа</u>: развёрнутый ответ • <u>Объект оценки</u>: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. 	
Система оценивания	
1 балл	Выбрано «Южный магнитный полюс» и в объяснении говорится, что поскольку на север направлен северный магнитный полюс компаса и мы знаем, что притягиваются разноименные магнитные полюсы, то это означает, что на севере Земли расположен южный магнитный полюс.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Задание 1. «Магниты». 2 из 4.	
Характеристики задания: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Содержательная область оценки</u>: содержательное знание; физические системы. • <u>Компетентностная область оценки</u>: Понимание особенностей естественнонаучного исследования; • <u>Контекст</u>: личный • <u>Уровень сложности</u>: средний • <u>Формат ответа</u>: развёрнутый ответ • <u>Объект оценки</u>: предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. 	
Система оценивания	
1 балл	Говорится, что железный брусок будет притягиваться к магниту, каким бы полюсом ни поднести к нему магнит, а магнитный брусок будет притягиваться или отталкиваться от магнита в зависимости от понесенного к концу бруска полюса.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Задание 1. «Магниты». 3 из 4.	
Характеристики задания: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Содержательная область оценки</u>: содержательное знание; физические системы. • <u>Компетентностная область оценки</u>: Научное объяснение явлений; • <u>Контекст</u>: местный • <u>Уровень сложности</u>: средний • <u>Формат ответа</u>: выбор одного правильного ответа • <u>Объект оценки</u>: вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления 	
Система оценивания	
1 балл	Выбран ответ А.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Задание 1. «Магниты». 4 из 4.	
Характеристики задания: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Содержательная область оценки</u>: процедурное знание; физические системы. 	

<ul style="list-style-type: none"> • <u>Компетентностная область оценки</u>: Понимание особенностей естественнонаучного исследования; • <u>Контекст</u>: личный • <u>Уровень сложности</u>: низкий • <u>Формат ответа</u>: выбор одного правильного ответа • <u>Объект оценки</u>: предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса 	
Система оценивания	
1 балл	Выбран ответ Б.
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.

Информация для составления и характеристики заданий развивающих и оценивающих ЕНГ.

План характеристики задания

1. Тип естественнонаучного знания /содержательная область оценки
2. Компетентностная область
3. Контекст
4. Познавательный уровень
5. Тип задания/формат ответа
6. Объект оценки

1. Типы научного знания

- Содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»
- Процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур

Пример. Процедурный тип знания. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов (разумеется, с учетом возрастных возможностей).

Пятиклассникам, например, предлагается:

- объяснить, зачем нужно многократное повторение эксперимента со спуском «ватрушки» со снежной горки (и некоторых других экспериментов в других заданиях);
- предположить, что можно узнать с помощью такого метода, как кольцевание птиц;
- выбрать из четырех предлагаемых вариантов оптимальный способ сравнения двух магнитов, сделанных из разных материалов.

Семиклассникам, например, предлагается:

- объяснить выбор способа, с помощью которого можно определить, у какого из лыжников лучше скользят лыжи;
- определить цель описанного эксперимента, проведенного с листом растения;
- сделать вывод из описанного эксперимента с освещением настольной лампой объекта, расположенного двумя разными способами, и связать этот вывод с наступлением лета и зимы на Земле.

2. Компетентностная область

Таблица 1.

Умения, раскрывающие содержание ЕНГ, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений

Оцениваемые компетенции, умения		Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
1 Компетенция: научное объяснение явлений		
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.

	знания для объяснения явления	
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
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 знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.
2 Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования		
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.
3 Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов		
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

3. Контекст

Контекстом можно назвать тематическую область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация.

- Здоровье
- Природные ресурсы
- Окружающая среда
- Опасности и риски
- Связь науки и технологий

Каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней:

- личностном (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями)
- местном/национальном (связанном с проблемами данной местности или страны)
- глобальном (когда рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира)

Пример 1. Как выглядит на разных уровнях ситуация, относящаяся к контексту «Связь науки и технологий» и содержательному типу знания «Физические системы».

- личностный уровень - работа бытовых электрических приборов;
- местный/национальный уровень – работа ветряного электрогенератора, используемого для обеспечения энергией небольшого поселения;
- глобальный уровень – использование возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

Пример 2. Как выглядит на разных уровнях ситуация, относящаяся к контексту «Здоровье» и содержательному типу знания «Живые системы».

- личностный уровень – значение антител в организме;
- местный/национальный уровень – 20% детей получают осложнения после прививок в виде повышенной температуры и слабости на следующий день;
- глобальный уровень – использование для анализа статистических данных о количестве вакцинированных и заболевших жителей страны.

Пример 3. Для 5 класса доля заданий с личным контекстом должна существенно увеличиться и для уже разработанных заданий она составляет около 50%. Это, например, сюжеты с катанием на снежной горке, обустройством домашнего аквариума, экспериментами с собственной собакой по выяснению того, различает ли она некоторые числа и цвета.

4. Познавательный уровень

- Низкий - выполнять одношаговую процедуру
- Средний - использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более
- 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

5. Тип задания /формат ответа

Таблица 2.

Набор форматов заданий, используемых в мониторинге ЕНГ

Формат заданий	PISA-2018	Мониторинг ЕНГ	
		5 класс	7 класс
С выбором одного правильного ответа, включая перетаскивание объектов	30%	49%	42%
С выбором нескольких правильных ответов (множественный выбор)	40%	12%	6%
С развернутым ответом	27%	39%	52%

Интерактивные задания	3%		
Итого	100%	100%	100%

6. Объект оценки

Объектом оценки являются умения, составляющие компетенцию ЕНГ. Для того, чтобы их определить смотрим содержание второго столбца в Таблице 1 «Умения, раскрывающие содержание ЕНГ, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений».

И в заключении: работая над развитием естественнонаучной грамотности обучающихся, мы реализуем конкретные требования ФГОС ООО.

Таблица 3.

Компетенции ЕНГ и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

	Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
1	Научное объяснение явлений, включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и др.	Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач (<i>метапредметный результат образования</i>).
2	Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса.	Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы (<i>общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»</i>). Приобретение опыта применения научных методов познания (<i>предметный результат изучения физики</i>). Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (<i>предметный результат изучения химии</i>). Приобретение опыта использования методов биологической науки (<i>предметный результат изучения биологии</i>).
3	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и др.	Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и получение выводов (<i>метапредметный результат образования</i>). Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (<i>общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»</i>).

**Оформление материалов по теме
«Задания формирующие и оценивающие ЕНГ обучающихся»**

Обязательные части:

1. Пять блоков заданий
2. Характеристика и система оценивания.

Текст и иллюстрации к блоку заданий. Блок, состоит не менее, чем из трех заданий, развивающих различные компетенции / умения обучающихся. Текст: шрифт Times New Roman, размер шрифта 12, интервал одинарный, выравнивание по ширине. Иллюстрации с хорошо различимыми элементами.

Характеристика заданий и система оценивания.

Матрица для оформления

Задание 1. «Название». 1 из 3	
Характеристики задания: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Содержательная область оценки:</u> • <u>Компетентностная область оценки:</u> • <u>Контекст:</u> • <u>Уровень сложности:</u> • <u>Формат ответа:</u> • <u>Объект оценки:</u> 	
Система оценивания	
2 балла	
1 балл	
0 баллов	Другие ответы. Ответ отсутствует.