

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
"Гимназия №29 г. Уссурийска" Уссурийского городского округа

СОГЛАСОВАНО

Решение
педагогического совета

Протокол №1
от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Латынцева А.А.
от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного курса «Естественно-научная

грамотность(биология, физика)»

для обучающихся 8 классов

г. Уссурийск 2024

Рабочая программа по естественно-научной грамотности на уровне основного общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемая программа разработана в соответствии с положениями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, в том числе - требованиями к результатам освоения основной образовательной программы.

Программа соответствует требованиям к структуре программ, заявленным в ФГОС.

Согласно федеральному базисному учебному плану на изучение учебного курса «Естественнонаучная грамотность» в 8 классах отводится 1 час в неделю, 34 часа в год.

Основной целью программы является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся 9 классов как индикатора качества и эффективности образования, равенства доступа к образованию. Программа нацелена на развитие: способности человека осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой; 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 (естественнонаучная грамотность).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Характер заданий для оценивания ЕНГ российских учащихся в рамках национального мониторинга основывается на материалах международного исследования PISA. Эти материалы включают в себя собственно концепцию ЕНГ, модель заданий по ее оцениванию и образцы таких заданий. 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.

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

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Из приведенного выше определения вытекают требования к заданиям по оцениванию ЕНГ. Они должны быть направлены на проверку перечисленных выше компетентностей и при этом основываться на реальных жизненных ситуациях. Именно такие задания, объединенные в тематические блоки, составляют измерительный инструментарий PISA. Типичный блок заданий включает в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией. При этом каждое из заданий классифицируется по следующим параметрам:

- компетентность, на оценивание которой направлено задание;
- тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в задании;
- контекст;
- познавательный уровень (или степень трудности) задания.

Ниже смысл каждого из этих параметров раскрывается подробнее.

Компетенции и умения

Каждая из трех основных компетенций, составляющих ЕНГ, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлено задание. В таблице 1 приводятся эти умения, раскрывающие содержание каждой из основных компетенций, и краткая характеристика учебного задания, с помощью которого можно формировать или оценивать соответствующее умение.

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 знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.

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 надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную 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.

Данную таблицу можно рассматривать в качестве кодификатора, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ.

Типы научного знания

Каждая из компетентностей, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

- **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.

Содержательные области можно формально соотнести с предметными знаниями. Так, «Физические системы» – это преимущественно материал физики и химии, «Живые системы» – биология, «Науки о Земле и Вселенной» – география, геология, астрономия. Однако с точки зрения содержания задания по ЕНГ, используемые в PISA, часто имеют межпредметный характер.

Что касается *процедурного знания*, то оно в равной мере относится ко всем естественнонаучным предметам, что, в первую очередь, и позволяет объединять их в одну группу и говорить именно о *естественнонаучной*, а не о какой-то узко предметной, грамотности. В нашей практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу процедурного знания, принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».

Контексты

Контекстом можно назвать тематическую область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация. Например, в PISA эти ситуации группируются по следующим контекстам:

- 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* (связанном с проблемами данной местности или страны) и *глобальном* (когда рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира). Посмотрим, например, как выглядит на разных уровнях ситуация, относящаяся к контексту «связь науки и технологий» и содержательному типу знания «Физические системы». На личностном уровне она может быть связана с работой бытовых электрических приборов. На местном/национальном уровне – с работой ветряного электрогенератора, используемого для обеспечения энергией небольшого поселения. На

глобальном уровне – с использованием в целом возобновляемых и не возобновляемых источников энергии.

Контекст – очень важное условие того, чтобы данное учебное задание можно было считать заданием на естественнонаучную грамотность. Ведь ЕНГ (как и другие виды функциональной грамотности) как раз и предполагает способность применить знания в реальной ситуации, а не в рафинированных абстрактных условиях. На последнее рассчитаны задания (задачи) другого типа.

Именно наличие контекста, в который помещена проблемная ситуация, дает ответ на вопрос, *зачем* может понадобиться то или иное естественнонаучное знание. Задания (задачи) вне контекста оставляют этот вопрос открытым, что делает для многих учеников бессмысленным приложение усилий к таким задачам.

Познавательные уровни

Для заданий по ЕНГ в PISA определяются уровни познавательных действий, которые должен выполнить ученик для выполнения данного задания. Трудность любого задания – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для его выполнения. 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.

Определение познавательного уровня, или степени трудности, задания в соответствии с этими критериями – порой само по себе нелегкая задача. Чаще всего мы оцениваем эту

трудность интуитивно, «на глазок», или она определяется эмпирически, в зависимости от того, какой процент ребят на той или иной выборке выполняет данное задание.

Естественнонаучная грамотность и ФГОС основного общего образования

Понятие ЕНГ, как и задача формирования этого вида функциональной грамотности, абсолютно согласуются с требованиями к образовательным результатам, определенным в ФГОС ООО. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить набор основных компетенций, определяющих ЕНГ, с требованиями ФГОС ООО к ряду метапредметных и предметных образовательных результатов.

Таблица 2. 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>

		<p>Приобретение опыта использования методов биологической науки (<i>предметный результат изучения биологии</i>).</p>
3	<p>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.</p>	<p>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>).</p> <p>Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (<i>общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»</i>).</p>

Сравнение показывает, что компетентности, составляющие ЕНГ, и требования стандарта вполне согласуются друг с другом, однако в ФГОС для определения соответствующих умений часто используются другие слова, но главное, эти умения «рассеяны» по группам метапредметных и предметных результатов, не образуя в стандарте единого блока, показывающего общие цели и планируемые результаты

изучения всех естественнонаучных предметов. Это и в целом отражает современную ситуацию в российском школьном естественнонаучном образовании, характеризуемом разрозненностью учебных предметов и непониманием общих задач. В этом, по-видимому, состоит одна из причин отсутствия прогресса российских учащихся в PISA по направлению «естественнонаучная грамотность».

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Программа обеспечивает достижение выпускниками основной школы личностных, метапредметных и предметных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностными результатами изучения являются:

- сознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение.
- осознавать потребность и готовность к самообразованию в рамках самостоятельной деятельности вне школы.
- оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы.
- формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.
- повышение мотивации к научно-исследовательской деятельности; развитие организаторских, лидерских и коммуникативных способностей детей через участие в совместных мероприятиях научного профиля.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении курса, являются:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта.
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели.
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта).

- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно. в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления.
- выявлять причины и следствия простых явлений.
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций. строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.
- осваивать основные методики учебно-исследовательской деятельности; осваивать основы смыслового чтения и работа с текстом.

Коммуникативные УУД:

- активное использование речевых средств в соответствии с целями коммуникации;
- умение организовывать учебное сотрудничество со сверстниками и педагогами;
- готовность и способность учитывать мнения других в процессе групповой работы;
- способность осуществлять взаимный контроль результатов совместной учебной деятельности; находить общее решение;
- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

№ урок а	Тема урока	Содержание	Форма работы	Дата изучения
1	Введение в ЕНГ	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация , рабочие листы, листы оценивания	
2	Ситуация «Пульсоксиметр»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация , рабочие листы, листы оценивания	
3	Ситуация «Исследование «Скорость химических реакций»»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация , рабочие листы, листы оценивания	
4	Ситуация «Прогноз землетрясений»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация , рабочие листы, листы оценивания	
5	Ситуация «Инфекционные заболевания»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация , рабочие листы, листы оценивания	
6	Ситуация «Замечательный калий»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация , рабочие листы, листы оценивания	
7	Ситуация	Разбор	Презентация	

	«Ветряные генераторы»	тренировочных заданий по ЕНГ	, рабочие листы, листы оценивания	
8	Ситуация «Медицинские маски»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
9	Ситуация «Местная анестезия»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
10	Ситуация «Как «болеет» железо»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
11	Ситуация «Тормозной путь автомобиля»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
12	Ситуация «Такой разный фосфор»	Самостоятельная работа	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
13	Ситуация «Светодиоды»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
14	Ситуация	Разбор	Презентация	

	«Циркадные ритмы»	тренировочных заданий по ЕНГ	, рабочие листы, листы оценивания	
15	Ситуация «Тонометр»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
16	Ситуация «Водородный показатель»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
17	Ситуация «Сейсморазведка»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
18	Ситуация «Опыты И.П. Павлова»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
19	Ситуация «Адсорбционная хромоатография»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
20	Ситуация «Люминесцентные лампы»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
21	Ситуация	Разбор	Презентация	

	«Лекарства»	тренировочных заданий по ЕНГ	, рабочие листы, листы оценивания	
22	Ситуация «Датирование археологических находок»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
23	Ситуация «Определение возраста Земли»	Самостоятельная работа	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
24	Ситуация «Плеохроическое гало»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
25	Ситуация «Примеси в воде»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
26	Ситуация «Спирометрия»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
27	Ситуация «Регуляция процессов жизнедеятельности»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
28	Ситуация	Разбор	Презентация	

	«Мирный атом»	тренировочных заданий по ЕНГ	, рабочие листы, листы оценивания	
29	Ситуация «Функциональная система»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
30	Ситуация «Исследование масел»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
31	Ситуация «Реакция нейтрализации»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
32	Ситуация «Витамин D»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
33	Ситуация «Центрифуга»	Разбор тренировочных заданий по ЕНГ	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	
34	Итоговая работа по разделу «Введение в раздел «Земля и космические системы»	Самостоятельная работа	Презентация, рабочие листы, листы оценивания	

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34		
--	----	--	--

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: учеб.пособие для общеобразоват.организаций / Г.С. Ковалёва, А.Ю. Пентин, Е.А. Никишова, Г.Г. Никифоров; под ред. Г.С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. – М. ; СПб. : Просвещение, 2020.
2. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 2: учеб.пособие для общеобразоват.организаций / Г.С. Ковалёва, А.Ю. Пентин, Е.А. Никишова, Г.Г. Никифоров; под ред. Г.С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. – М. ; СПб. : Просвещение, 2021.
3. Естественно-научная грамотность. Физические системы. Тренажёр. 7-9 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций / О.А. Абдулаева, А.В. Ляпцев; под ред. И.Ю. Алексашиной. – М. : Просвещение, 2020.
4. Естественно-научная грамотность. Живые системы. Тренажёр. 7-9 классы: учеб.пособие для

общеобразоват.организаций / О.А. Абдулаева, А.В. Ляпцев; под ред. И.Ю. Алексашиной. – М. : Просвещение, 2020.

5. Естественно-научная грамотность. Земля и космические системы. Тренажёр. 7-9 классы: учеб.пособие для общеобразоват.организаций / О.А. Абдулаева, А.В. Ляпцев, Д.С. Ямщикова; под ред. И.Ю. Алексашиной. – М. : Просвещение, 2020.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Медиабанк по функциональной грамотности ГК «Просвещение» <https://media.prosv.ru/fg/>

2. Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» <http://skiv.instrao.ru/>

3. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VIII классы) <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti>

4. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности <https://fg.reshe.edu.ru/>

