

**Карта котороля работы учителей
по развитию естественно-научной грамотности школьников**

Цель	Задания для учеников		Учебный предмет	Количество выполнивших учеников в %, балл			
	PISA	ФГОС					
Научно объяснять явления	Определить, предложить и оценить объяснения широкого спектра научных и технологических явлений	Объяснить физические законы и процессы с опорой на изученные свойства физических явлений	Физика	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
		Решить учебные задачи биологического содержания, выявить причинно-следственные связи, провести качественные и количественные расчеты	Биология	100–81%			
				80–51%			
				Менее 50%	0		
		Установить связи между наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в макро- и микромире, объяснить причины многообразия	Химия	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
Разрабатывать и проводить научные изыскания	Провести научные исследования, предложить научные пути решения задач	Провести наблюдение за физическими явлениями. Провести опыты и экспериментальные исследования с учетом безопасности. Представить результаты измерений с помощью таблиц и графиков. Выявить эмпирические зависимости. Провести измерения с использованием аналоговых и цифровых приборов, чтобы понять неизбежность	Физика	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
				Приобрести опыт использования методов биологии, чтобы изучить биологические объекты, явления и процессы: наблюдение, описание, проведение опытов с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов	Биология	100–81%	
						80–51%	1
						Менее 50%	
		Овладеть методами научного познания, чтобы изучить вещества и явления: выделить проблему и выдвинуть гипотезы о способах ее разрешения;	Химия	100–81%			
				80–51%	1		
				Менее 50%			

		провести химические эксперименты, представить результаты эксперимента в форме выводов, графиков и таблиц, выявить на этой основе эмпирические		Менее 50%	
Интерпретировать научные данные и доказательства	Проанализировать, оценить данные, утверждения и доказательства в разных формах представления, сделать научно обоснованные выводы	Приобрести опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания с использованием ИКТ	Физика	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
		Овладеть приемами работы с информацией биологического содержания в разной форме: текста, таблицы, схем, графиков, фотографий, критического анализа информации и оценки ее достоверности	Биология	100–81%	
				80–51%	
				Менее 50%	0
Приобрести навыки работы с разными источниками научной и научно-популярной информации (словари, справочники, интернет-ресурсы). Оценить информацию о веществах, их превращениях и	Химия	100–81%			
		80–51%			
		Менее 50%	0		
Обладать глубокими предметными знаниями	Сформировать систему естественно-научных знаний	Приобрести знания о видах материи (вещество, поле), движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории о строении вещества, о сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых)	Физика	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Сформировать систему биологических знаний, понимать способы их получения и преобразования, ценностное отношение к живой природе, к своему организму. Понять роль биологии в формировании картины	Биология	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
		Сформировать систему химических знаний, которая включает понятия; законы и теории химии; представления об экспериментальных теоретических методах познания веществ и реакций; представления о причинности и систематичности химических явлений	Химия	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	

Сформировать личную позицию относительно науки	Сформировать осознанное отношение к науке через интерес, осведомленность о проблемах окружающей среды	Развить представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с физикой и новыми технологиями, основанными на достижениях физической науки, что позволит рассматривать физико-техническую область знаний как сферу будущей профессиональной деятельности и осознанный выбор физики как профильного предмета при переходе на уровень среднего общего	Физика	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Сформировать интерес к углубленному изучению предмета на уровне предпрофильной подготовки и профессиональной ориентации, выбора биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности, в области биологии, медицины, экологии, ветеринарии, сельского хозяйства, психологии, искусства,	Биология	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Развить мотивацию к обучению и познанию, способность к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей; готовность к осознанному выбору профиля и направления обучения	Химия	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
Сформировать предметные знания	Понять значимые научные факты, концепции, теории и технологические достижения	Физика	100–81%	1	
			80–51%		
			Менее 50%		
		Использовать понятийный аппарат и символический язык биологии, грамотно применяя научные термины, понятия, теории, законы для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов	Биология	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
	Овладеть понятийным аппаратом и символическим языком химии: использовать химическую номенклатуру (IUPAC и тривиальную),	Химия	100–81%	2	
			80–51%		

		составлять формулы неорганических веществ, уравнения химических реакций, моделировать строение атомов, молекул		Менее 50%	
Сформировать процессуальные знания	Понять, как формируются знания. Применить знания о методах научного познания	Понять физические основы и принципы действия технических устройств (в том числе бытовых приборов) и промышленных технологических процессов. Осознать необходимость соблюдения правил безопасного использования технических устройств	Физика	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	0
		Сформировать основы экологической грамотности. Осознать необходимость действий по сохранению биоразнообразия и охране экосистем, влияния факторов риска на здоровье человека. Выбрать целевые и смысловые установки в своих поступках по отношению к природе, здоровью и здоровью окружающих. Овладеть приемами первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и ухода за культурными растениями.	Биология	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Освоить основы химической грамотности для анализа и планирования экологически безопасного поведения в целях сбережения здоровья и природной среды	Химия	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
Применить знания в пяти контекстах: 1. Здоровье и его нарушения 2. Природные ресурсы 3. Качество окружающей воды 4. Факторы риска 5. Перспективы науки и техники	Понять физические основы и принципы действия технических устройств (бытовых приборов) и промышленных технологических процессов. Выполнять правила безопасного использования технических устройств. Применить знания о физических явлениях в повседневной жизни: для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техникой, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. Осознать необходимость применения достижений физики и технологий для	Физика	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		

Применять знания в пяти контекстах естественно-научной грамотности		<p>Овладеть приемами оказания первой помощи, выращивания и ухода за растениями и животными. Сформировать основы экологической грамотности. Осознать необходимость действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, влияния факторов риска на здоровье.</p> <p>Выбрать целевые и смысловые установки в своих действиях по отношению к живой природе, здоровью и здоровью окружающих.</p> <p>Освоить знания о роли биологии в формировании естественно-научной</p>	Биология	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
		Освоить основы химической грамотности, необходимой для анализа и планирования экологически безопасного поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды			Химия	100–81%	2
						80–51%	
						Менее 50%	
Научно объяснять явления	<p>Вспомнить и применить соответствующее научное знание. Определить, использовать и генерировать объяснительные модели и проекции. Спрогнозировать и привести доказательства расчетной модели. Выдвинуть гипотезы. Объяснить потенциальные последствия научного знания для общества</p>	<p>Объяснить физические процессы и свойства тел. Выявить причинно-следственные связи. Построить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов.</p> <p>Решить расчетные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы. Записать краткое условие на основе анализа условия задачи, выбрать законы и формулы, необходимые для ее решения, провести расчеты и оценить реалистичность полученного значения физической</p>	Физика	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
				<p>Объяснить нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности организма человека. Установить взаимосвязь животных с растениями, грибами, лишайниками и бактериями в природных сообществах.</p> <p>Привести аргументы поведения человека в</p>	Биология	100–81%	
						80–51%	

		поведения человека в природе и объяснить значение природоохранной деятельности человека. Выявить причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью		Менее 50%	0
		Объяснить общие закономерности в изменении свойств химических элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов. Спрогнозировать свойства изученных классов/групп веществ в зависимости от их состава и строения; возможность протекания химических превращений в различных условиях	Химия	100–81%	
				80–51%	
				Менее 50%	0
		Распознать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования. Выделить проверяемое предположение, оценить правильность порядка проведения исследования. Сделать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Провести опыты по наблюдению физических явлений или свойств тел: самостоятельно собрать установку из избыточного набора оборудования. Описать ход опыта и сформулировать выводы; провести при необходимости серию прямых измерений, определить среднее значение измеряемой величины. Обосновать выбор способа	Физика	100–81%	
				80–51%	
				Менее 50%	0
		Провести исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: самостоятельно собрать установку, зафиксировать результаты полученной		100–81%	2

Оценивать и разрабатывать научные методы исследования		зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, сделать выводы по результатам исследования. Провести косвенные измерения физических величин: спланировать измерения. Вычислить значение величины и проанализировать полученные результаты с заданной погрешности измерений. Собрать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции.	Физика	80–51%	
				Менее 50%	
		Выполнить практические и лабораторные работы, в том числе работы с микроскопом с постоянными и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием инструментов цифровой лаборатории	Биология	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Выполнить правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ. Провести реакции, подтверждающие качественный состав разных веществ. Провести химические эксперименты; выполнить наблюдение и описать химические	Химия	100–81%	2
80–51%					
Менее 50%					
Преобразовать данные с помощью разных способов представления данных. Проанализировать и интерпретировать данные, делать соответствующие заключения. Определить условия	Воспользоваться схемами и схематичными рисунками изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач. Создать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких	Физика	100–81%	2	
			80–51%		

Научно интерпретировать данные и доказательства	задач, доказательства и логические рассуждения в научных текстах. Различить доказательства: сделанные на основе научных доказательств и теорий и основанные на иных предположениях. Оценить научные рассуждения и доказательства из разных источников (например, из газет, интернета, журналов)	источников, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождая выступление презентацией с учетом особенностей		Менее 50%			
		Создать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников, грамотно используя понятийный аппарат и сопровождая выступление презентацией	Биология	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
		Создать собственные письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изучаемого раздела химии и сопровождая выступление презентацией с учетом особенностей аудитории	Химия	100–81%	2		
				80–51%			
				Менее 50%			
		Совершенствовать уровень	Освоить знания о биологических системах: – клетки (структура и функции, ДНК, флора и фауна); – понятие организма (одноклеточные и многоклеточные); – человека (здоровье, питание, системы человека: дыхательная, мочевыделительная, сердечно-сосудистая, репродуктивная и их взаимосвязи); – населения (виды живых существ, эволюция, биологическое разнообразие, мутации); – экосистемы (пищевые цепочки); – биосферы (функции экосистемы, устойчивости). Освоить знания по блоку «Земные и космические системы»: – структура земных сфер (литосфера, атмосфера, гидросфера); – энергия земных	Приобрести знания о видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории о строении вещества, о сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых)	Физика	100–81%	
						80–51%	1
Менее 50%							
Охарактеризовать основные систематические группы организмов: строение, процессы жизнедеятельности, значение в природе и жизни человека. Сформировать систему биологических знаний, понимание способов их получения и преобразования	Биология			100–81%			
				80–51%	1		
				Менее 50%			
Раскрыть сущность неживого, называть отличия живого от неживого. Перечислить основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, исторического развития органического мира	Биология			100–81%			
				80–51%	1		
				Менее 50%			
Овладеть понятийным аппаратом и символическим языком химии: использовать химическую номенклатуру (IUPAC и тривиальную), составлять формулы	Химия			100–81%	2		
				80–51%			

предметных знаний	сфер (источники энергии, мировой климат); – изменения в земных сферах (тектонические сдвиги, созидательные и разрушительные силы); – история Земли (полезные ископаемые, происхождение и эволюция); – Земля в космосе (гравитация, солнечные системы, галактики); – история и размеры Вселенной (световой год, теория Большого взрыва)	составить формулы неорганических веществ, уравнения химических реакций; моделировать		Менее 50%	
		Отличить по классификации химические элементы, неорганические вещества и химические реакции; определить валентность и степень окисления химических элементов, вид химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах кислот и оснований, окислитель и восстановитель	Химия	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Освоить систему знаний о размещении основных географических объектов, знаний о роли географии в формировании качества жизни человека и окружающей его среды на планете Земля, в решении современных практических задач России, всего человечества и своей местности, в том числе задачи устойчивого развития. Понять роль и место географической науки в системе научных дисциплин	География	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
		Изучить блок «Земные и космические системы» в курсах географии и астрономии	Астрономия	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
Освоить процедурные знания: – понятие переменных (зависимые, независимые и контрольные переменные); – понятие измерения, например, количественные (измерения) и качественные (наблюдения), применение шкал, категорий и непрерывных переменных; – способы оценки и уменьшения неопределенности, (повторное	Овладеть понятийным аппаратом и символическим языком физики; освоение фундаментальных законов; физики, физических величин и закономерностей, характеризующих изученные явления	Физика	100–81%	2	
			80–51%		
			Менее 50%		
	Провести прямые измерения с использованием измерительных приборов (аналоговых и цифровых) при понимании неизбежности погрешностей любых измерений. Развить представление об объективности научного знания	Физика	100–81%	2	
			80–51%	1	
			Менее 50%	0	
	Представить результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц и		100–81%	2	

Совершенствовать уровень процессуальных знаний	измерение, использование методов усреднения; – механизмы для обеспечения воспроизводимости (близость результатов измерений) и точности данных (близость результатов измерений к истинным значениям); – методы абстрагирования и представления данных (в таблицах, графиках, их уместное использование); – применение контроля переменных и его роль в проведении эксперимента, использование рандомизированных контролируемых экспериментов для предотвращения нерелевантных данных и обнаружения механизмов взаимосвязей; – природа надлежащего рассмотрения научной проблемы, разработка лабораторного	графиков, выявление на этой основе эмпирических зависимостей	Физика	80–51%	1
				Менее 50%	0
		Овладеть основами методов научного познания: наблюдение за физическими явлениями, проведение опытов и простых экспериментальных исследований (с учетом соблюдения правил безопасного труда)	Физика	100–81%	2
				80–51%	1
				Менее 50%	0
		Приобрести опыт использования биологической науки с целью изучения биологии объектов, явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых биологических приборов и инструментов	Биология	100–81%	2
				80–51%	1
				Менее 50%	0
	Развить уровень эпистемологических знаний. В них входит: – природа научного наблюдения, факты, модели и теории; – цель и задачи науки (предлагать объяснение явлениям природы) в отличие от задач техники (производство оптимального решения задачи, поставленной	Развить представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; о постоянном процессе эволюции физических знаний и их роли в целостной естественно-научной картине мира	Физика	100–81%	
				80–51%	1
Менее 50%					
Овладеть основами методов научного познания: наблюдение физических явлений, проведение опытов		Физика	100–81%		
			80–51%		

Совершенствовать уровень эпистемологических знаний	<p>человеком), содержание научной и технологической задачи и соответствующие данные;</p> <p>– ценности науки, призыв к открытости, объективности и устранение предвзятости;</p> <p>– природа научного мышления, дедукция, индукция, умозаключение (абдукция), подбор аналогий, разработка моделей.</p> <p>Понять роль конструкторов и функций в доказательстве научного знания:</p> <p>– поддержка заявления данными и рассуждением;</p> <p>– функции различных форм эмпирического исследования в процессе установления научного знания, их задачи (по проверке гипотез и определении закономерностей), их формат (наблюдение, эксперимент, изучение взаимозависимостей);</p> <p>– влияние ошибки в вычислениях на уровень достоверности в научном знании;</p> <p>– роль физической, системной и абстрактной моделей и их ограничения;</p> <p>– роль сотрудничества и критики, как рецензирование помогает повысить достоверность научных утверждений;</p> <p>– роль научного знания наряду с другими формами</p>	и простых экспериментальных исследований		Менее 50%	0
		Приобрести опыт работы в группе сверстников при решении познавательных задач: выстраивать коммуникацию, учитывая мнение окружающих, и адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы	Физика	100–81%	
				80–51%	
				Менее 50%	0
		Развить представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы; о системообразующей роли физики для развития естественных наук, техники и технологий; о постоянном процессе эволюции физических знаний и их роли в естественно-научной картине мира	Физика	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
		Сформировать систему биологических знаний, понимать способы их получения и преобразования; систему ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; освоение знаний о роли биологической науки в формировании современной естественно-научной картины мира	Биология	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
		Приобрести опыт работы в группе сверстников при решении биологических задач, выстраивания коммуникации, учитывая мнение окружающих, и адекватной оценки собственного вклада в деятельность группы	Биология	100–81%	2
				80–51%	
Менее 50%					
Развить представления о материальном единстве мира, о закономерностях и познаваемости явлений природы; осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, компонента общей культуры и практической деятельности человека в условиях возрастающей химизации многих сфер жизни современного общества	Химия	100–81%			
		80–51%	1		
		Менее 50%			

	знания в определении и разработке решений общественных и технологических проблем	Приобрести навыки самообразования и практического сотрудничества при организации и выполнении химического эксперимента, при подготовке и защите ученических проектов по исследованию свойств отдельных веществ и химических явлений, наблюдаемых в природе и в жизни	Химия	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
Сформировать отношение к науке	Оценить свое отношение к естественно-научным дисциплинам по трем направлениям: – интерес к науке и технологиям; – осведомленность в вопросах защиты окружающей среды; – разделение ценности научного подхода к исследованиям	Привести примеры практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде	Физика	100–81%	
				80–51%	1
				Менее 50%	
		Воспользоваться приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни с целью исключения факторов риска для здоровья: утомления, стресса, гиподинамии, переохлаждения, инфекционных и простудных заболеваний, ВИЧ-инфекции, нарушения осанки, зрения, слуха; отказа от вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания)	Биология	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	
		Воспользоваться химическими знаниями в разных ситуациях: – применения веществ в быту, сельском хозяйстве, на производстве, в процессе решения практических задач в повседневной жизни; – предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; – применения продуктов переработки источников углеводородов (уголь, природный газ, нефть) в быту и промышленности; – значения жиров, белков, углеводов для человека	Химия	100–81%	2
				80–51%	
				Менее 50%	

	Итоговый балл	87
	Максимальный балл	114

Обработка результатов. Оцените уровень, на котором педагоги сформировали у школьников естественно-научную грамотность, в баллах. Если задание выполняют от 81 до 100 процентов школьников, то поставьте в карту 2 балла; задание выполняют до 51 до 80 процентов – 1; а если задание выполняют менее 50 процентов, то внесите в карту 0 баллов. Итоговый балл (K) таблица подсчитает автоматически.

Сравните его с ключом:

$89 \leq K \leq 114$ – ученики выполняют требования ФГОС, которые сходны с требованиями оценки естественно-научной грамотности по модели PISA. Педагоги проводят качественную подготовку учеников;

$63 \leq K \leq 88$ – ученики выполняют требования ФГОС, которые сходны с требованиями PISA, но не в полном объеме. Учителя не систематически предлагают ученикам задания, которые необходимы для развития естественно-научной грамотности;

$37 \leq K \leq 62$ – педагоги не выстроили систему работы, чтобы ученики достигли образовательных результатов по ФГОС. Ученики выполняют только отдельные задания;

$0 \leq K \leq 36$ – отдельные ученики выполняют требования ФГОС. Педагоги не сформировали