



ГОУ ДПО ТО
«ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
РАБОТНИКОВ ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ»

ИННОВАЦИОННОСТЬ
ПРОФЕССИОНАЛИЗМ
КАЧЕСТВО

«Естественнонаучная грамотность, основные особенности»

Горская Евгения Александровна,
доцент кафедры ОиСОО



Естественнонаучная грамотность (ЕНГ)

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.



PISA



OECD

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.



Компетенции ЕНГ → учебные умения

научное объяснение
явлений

- применить ЕН знания для объяснения явления;
- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- делать, обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления...

понимание особенностей
естественнонаучного
исследования

- распознавать и формулировать цель исследования;
- предлагать или оценивать метод научного исследования данного вопроса;
- выдвигать гипотезы и предлагать способы их проверки;
- определение надёжность данных и достоверность объяснений

интерпретация данных и
использование научных
доказательств для
получения выводов

- анализировать, интерпретировать данные, делать 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.



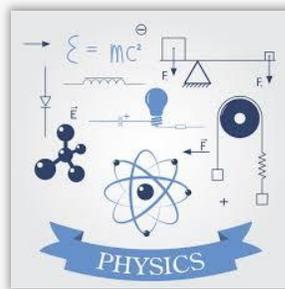
Типы научного знания

Содержательное знание

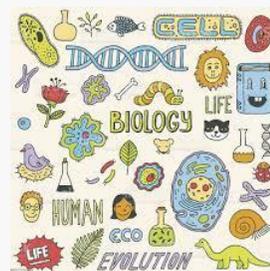
Процедурное знание

предметные области

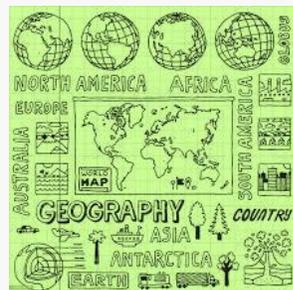
Физические системы



Живые системы



Науки о Земле и Вселенной



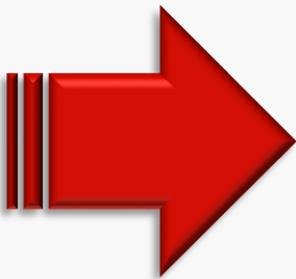
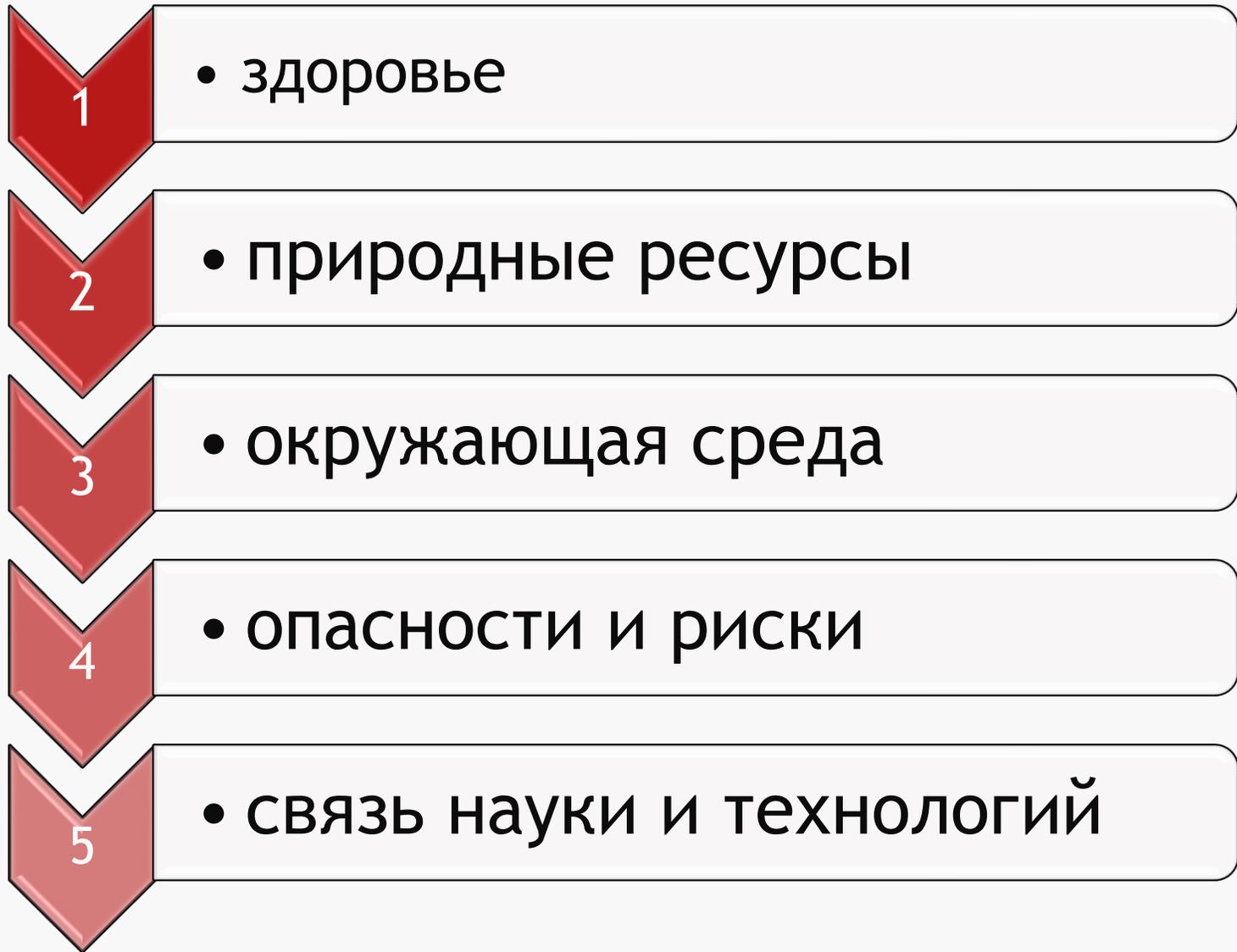
**Межпредметный
характер**

Методы научного познания

знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур



Контекст задания ЕНГ



тематическая
область,
к которой относится
проблемная
ситуация

Связь научного знания с
жизненными
ситуациями



Познавательные уровни

Трудность задания - это сочетание интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для его выполнения.





Источники информации





101000, г. Москва,
ул. Жуковского, д. 16
Тел.: +7(495)621-33-74
info@instrao.ru



ОБ ИНСТИТУТЕ

НАУЧНАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

АСПИРАНТУРА
ДОКТОРАНТУРА

ПОВЫШЕНИЕ
КВАЛИФИКАЦИИ



Министерство просвещения РФ
Институт стратегии развития образования РАО

“Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся”

Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации
«Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»

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

Почта Mail.ru x | Слайд 1 x | ФИОКО - Открытые задания РИС x | Естествен

Не защищено | skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/

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

Сетевой комплекс информационного взаимодействия

Главная О проекте Демонстрационные материалы Банк заданий Конференции, семинары, форумы

Читательская грамотность	Читательская грамотность	
Математическая грамотность	Математическая грамотность	
Естественнонаучная грамотность	Естественнонаучная грамотность	
Глобальные компетенции	Глобальные компетенции	
Финансовая грамотность	Финансовая грамотность	система оценивания Скачать
Креативное мышление	Креативное мышление	заданием Скачать

Естественнонаучная грамотность

5 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий](#) [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

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся)

ОБ
ИССЛЕДОВАНИИ

РЕЗУЛЬТАТЫ

ПУБЛИКАЦИИ

ПРИМЕРЫ
ЗАДАНИЙ

ЗАДАТЬ
ВОПРОС



Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment) – это международное сопоставительное исследование качества образования, в рамках которого оцениваются знания и навыки учащихся школ в возрасте 15 лет. Проводится под эгидой [Организации экономического сотрудничества и развития \(ОЭСР\)](#). Национальным центром проведения исследования PISA в Российской Федерации является ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования».

Циклы исследования PISA: [2000](#), [2003](#), [2006](#), [2009](#), [2012](#), [2015](#), [2018](#)

[Результаты исследования PISA-2018](#)

[Результаты Москвы в исследовании PISA-2018](#)



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ



[О нас](#) ▾ [ЕГЭ](#) ▾ [ОГЭ](#) ▾ [ГВЭ](#) ▾ [Навигатор подготовки](#) ▾ [Методическая копилка](#) ▾ [Журнал ФИПИ](#) [Услуги](#) ▾

[Старая версия сайта](#)

[Открытый банк заданий ЕГЭ](#) [Открытый банк заданий ОГЭ](#) [Итоговое сочинение](#) [Итоговое собеседование](#) [Иностранным гражданам](#)

[Открытый банк оценочных средств по русскому языку](#) [Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности](#) [ВПР 11](#)

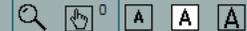
Документы, определяющие структуру и содержание КИМ ОГЭ 2022 года



Мы используем файлы cookies, чтобы сделать наш веб-сайт максимально полезным для Вас.

ОК

<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>



7 класс
8 класс
9 класс

7 класс (45)

[1] [2] [3] [4] [5]

Загрязнение воздуха взвешенными частицами

Загрязняющие воздух взвешенные частицы – это дым, сажа, пыль и капельки жидкости, образующиеся при сгорании топлива и присутствующие в воздухе.



Уровень загрязнения взвешенными частицами, измеряемый обычно в микрограммах^[1] на кубический метр ($\text{мкг}/\text{м}^3$), является одним из важнейших показателей качества воздуха, которым дышат люди. Согласно стандартам качества воздуха, разработанным Всемирной организацией здравоохранения, этот показатель не должен превышать $90 \text{ мкг}/\text{м}^3$. В действительности во многих городах этот показатель многократно превышает.

Степень загрязнения воздуха зависит от уровня развития технологии в стране и мер государственного контроля за загрязнением, главным образом в энергетике. Применение менее «грязных» ископаемых видов топлива (таких как природный газ и уголь с низким содержанием серы), более эффективное и полное их сжигание, всё более широкое распространение «чистых», возобновляемых источников энергии – вот некоторые из основных способов борьбы с загрязнением воздуха.





Содержание в процедурах внешней оценки





ВПР, 11 класс

PISA. Естественнонаучная грамотность

- > Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений
- > Распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования
- > Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

ВПР-11. БИОЛОГИЯ

- > усвоение понятийного аппарата курса биологии
- > применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений, а также решении элементарных биологических задач
- > овладение методологическими умениями
- > овладение умениями по работе с информацией биологического содержания

ВПР-11. ФИЗИКА

- > понимание смысла изученных усвоение понятийного аппарата курса физики
- > применение знаний при описании и объяснении физических явлений и принципа действия технических объектов
- > овладение методологическими умениями
- > овладение умениями по работе с информацией физического содержания



Практико-ориентированный контекст заданий ВПР

6

Белки выполняют множество важных функций в организме человека и животных. Они обеспечивают организм строительным материалом, являются биологическими катализаторами или регуляторами, обеспечивают движение, некоторые транспортируют кислород. Для того чтобы организм не испытывал проблем, человеку в сутки необходимо 100–120 г белков.

Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта	Продукты	Содержание белков, г/100 г продукта
Сыр твёрдый	20	Хлеб	7,8
Мясо курицы	20,5	Мороженое	3,3
Треска	17,4	Варёная колбаса	13
Простокваша	5	Сливочное масло	1,3
Сметана	3	Творог нежирный	18

6.1. Используя данные таблицы, рассчитайте количество белков, которое человек получил во время ужина, если в его рационе было: 20 г хлеба, 50 г сметаны, 15 г сыра и 75 г трески. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

17

В январе 2015 г. уровень воды в озере Байкал впервые за 60 лет упал до критической отметки. В населённых пунктах, расположенных на восточных берегах озера, возникла сложная ситуация с водоснабжением из-за исчезновения воды в колодцах и угроза нарушения всей экологической системы озера.

Относительно причин понижения уровня воды в озере существуют разные точки зрения. Одни специалисты указывают на естественные причины – особенности погодных условий в бассейне озера Байкал в 2014 г. Другие специалисты связывают понижение уровня воды в озере с работой построенной на Ангаре Иркутской ГЭС, естественным резервуаром воды для которой является озеро Байкал.

Выберите одну из упомянутых выше точек зрения и запишите рассуждения, подтверждающие эту точку зрения.

Ответ: _____

Прочитайте фрагмент инструкции к микроволновой печи и выполните задания 14 и 15.

СВЧ-излучение фактически проникает в пищу, поглощаясь содержащимся в пище водой, жиром и сахаром. Электромагнитные волны заставляют молекулы пищи быстро колебаться. Быстрые колебания этих молекул и есть, по сути, то «тепло», которое готовит пищу.

Разогрев жидкостей

При разогреве жидкостей может наблюдаться явление задержки кипения, что часто приводит к «убеганию» жидкости из сосуда, когда он уже извлечён из печи. Действительно, температура кипения может быть достигнута, а пузырьки отрываются ото дна и стенок только тогда, когда вы сдвинули сосуд с места. При этом возникает риск ожога. Чтобы избежать таких последствий, помещайте в разогреваемую жидкость пластмассовую ложку.

Предупреждение

Опасность, связанная с магнитным полем!

В панели управления или в элементах управления встроены постоянные магниты, которые могут воздействовать на электронные имплантаты, например, на кардиостимулятор или инъектор инсулина. Если вы используете электронные имплантаты, соблюдайте минимальное расстояние до панели управления 10 см.

14

Одним из важных понятий в экологии и химии является «предельно допустимая концентрация» (ПДК). ПДК — это такое содержание вредного вещества в окружающей среде, присутствуя в которой постоянно, данное вещество не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного влияния на настоящее или будущее поколение, не снижает работоспособности человека, не ухудшает его самочувствия и условий жизни. ПДК углекислого газа в воздухе составляет 9 г/м^3 .

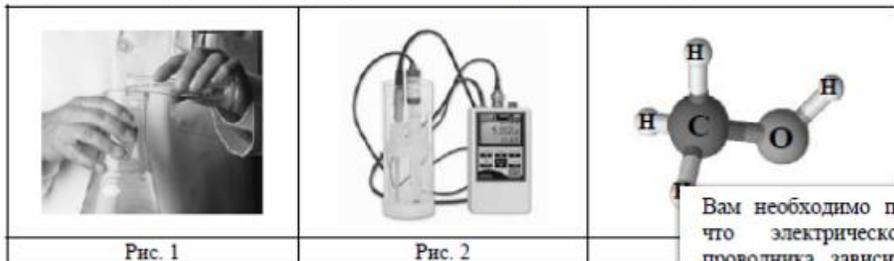
На кухне площадью 6 м^2 с высотой потолка 3 м, оборудованной газовой плитой, при горении газа выделилось 180 г углекислого газа. Определите, превышает ли концентрация углекислого газа в воздухе данного помещения значение ПДК. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию углекислого газа в помещении.

Ответ: _____



Понимание методов научного познания

1 Из курса химии Вам известны следующие методы познания веществ и явлений: *наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование* и др. На рис. 1–3 изображены примеры применения некоторых из этих методов.



Определите, какие из изображённых на рисунках методов можно применить для:

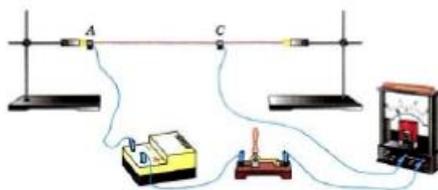
- качественного анализа состава сульфата меди(II);
- иллюстрации химического строения вещества.

Запишите в таблицу название метода познания и соответствующий рисунок.

Химическое исследование	Метод познания	Рисунок
качественного анализа состава сульфата меди(II)		
иллюстрации химического строения вещества		

Вам необходимо продемонстрировать, что электрическое сопротивление проводника зависит от площади его поперечного сечения. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник тока;
- амперметр;
- ключ;
- соединительные провода;
- штативы для закрепления проводника и скользящие контакты, при помощи которых можно изменять длину проводника, включенного в электрическую цепь;
- набор из пяти проводников одинаковой длины 100 см, характеристики которых приведены в таблице.



Таблица

Номер проводника	Длина проводника	Площадь поперечного сечения проводника	Материал, из которого изготовлен проводник
1	100 см	1,5 мм ²	нихром
2	100 см	1,2 мм ²	медь
3	100 см	0,5 мм ²	сталь
4	100 см	0,8 мм ²	медь
5	100 см	0,5 мм ²	медь

В ответе:

- Зарисуйте схему электрической цепи. Укажите номера используемых проводников (см. таблицу).
- Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: _____

Пётр мешал в 25-ти пробирках равные количества фермента и его субстрата. Пробирки выдерживал на одинаковое время при различных температурах, измерялась скорость реакции. По результатам эксперимента Пётр построил график (по оси *x* отложена температура (в °C), а на оси *y* – скорость реакции в условных единицах).

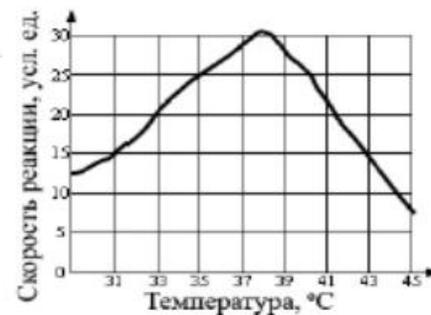


График зависимости скорости ферментативной реакции от температуры.



Результаты оценивания ЕНГ





Результаты Российской Федерации в исследовании PISA

	Место РФ среди других стран-участниц* (по количеству баллов)						
Направление исследования	PISA-2000	PISA-2003	PISA-2006	PISA-2009	PISA-2012	PISA-2015	PISA-2018
Естественно-научная грамотность	26	24	35	39	37	32	33

	Место РФ среди других стран-участниц*						
Направление исследования	PISA-2000	PISA-2003	PISA-2006	PISA-2009	PISA-2012	PISA-2015	PISA-2018
Естественно-научная грамотность	26-29	20-30	33-38	38-40	34-38	30-34	30-37

	Количество баллов РФ (по 1000-балльной шкале)						
Направление исследования	PISA-2000	PISA-2003	PISA-2006	PISA-2009	PISA-2012	PISA-2015	PISA-2018
Естественно-научная грамотность	460	489	479	478	486	487	478



Результаты Российской Федерации в исследовании PISA

№	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	4-5
	г. Москва	528	6
6	Финляндия	522	6-9
7	Республика Корея	519	6-10
8	Канада	518	6-10
9	Гонконг (Китай)	517	7-11
10	Тайвань	516	7-11
11	Польша	511	9-13
12	Новая Зеландия	508	11-15
13	Словения	507	11-15
14	Великобритания	505	12-19
15	Нидерланды	503	12-20
16	Германия	503	12-20
17	Австралия	503	14-20
18	США	502	12-21
19	Швеция	499	15-24
20	Бельгия	499	16-23
21	Чехия	497	17-25
22	Ирландия	496	19-26
23	Швейцария	495	18-27
24	Франция	493	21-28
25	Дания	493	22-28
26	Португалия	492	22-29

№	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
27	Норвегия	490	23-29
28	Австрия	490	23-29
29	Латвия	487	27-30
30	Испания	483	29-32
31	Литва	482	30-33
32	Венгрия	481	30-34
33	Российская Федерация	478	30-35
34	Люксембург	477	33-36
35	Исландия	475	33-37
36	Хорватия	472	34-40
37	Беларусь	471	35-40
38	Украина	469	36-42
39	Турция	468	36-41
40	Италия	468	37-41
41	Словакия	464	39-42
42	Израиль	462	39-43
	<i>Среднее по PISA 2018</i>	<i>458</i>	
43	Мальта	457	42-44
44	Греция	452	43-44
45	Чили	444	45-47
46	Сербия	440	45-48
47	Кипр	439	46-48

...