



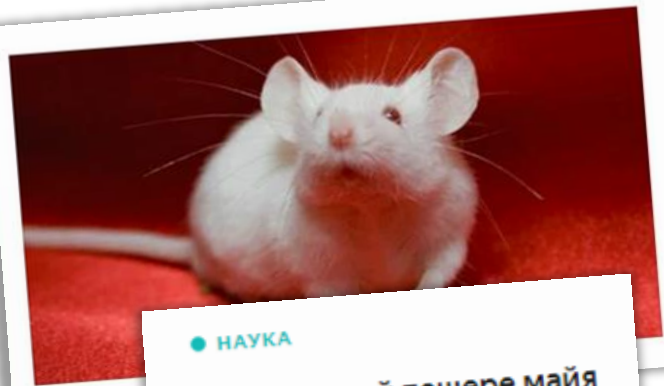
МИНИ-НАБОР МАКСИ-ЗНАНИЙ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА



Наша цель – научная картина мира

В современном мире информация поступает к людям **отрывочно и хаотично**. Порой она слишком легковесна, неточна и даже откровенно ложна. Чтобы отфильтровать ее и «разложить по полочкам», человеку необходимо системное видение мира.

Цель программы «Всенаука» – помочь обычному человеку сложить у себя в голове современную научную картину мира.



• НАУКА

Инъекция наночастиц наделила мышей инфракрасным зрением

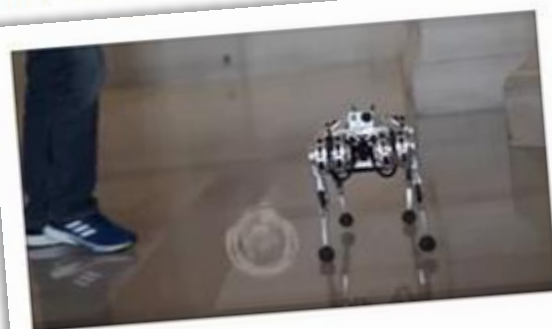
Чтобы проверить, видят ли мыши инфракрасный свет, ученые провели серию экспериментов.

Обн

• НАУКА

В ритуальной пещере майя нашли останки гигантского ленивца

Обновлено в 08:28



Четвероногий робот научился делать сальто назад

• НАУКА

Воссоздана шляпа из «Гарри Поттера» для чтения мыслей

Обновлено в 15:12

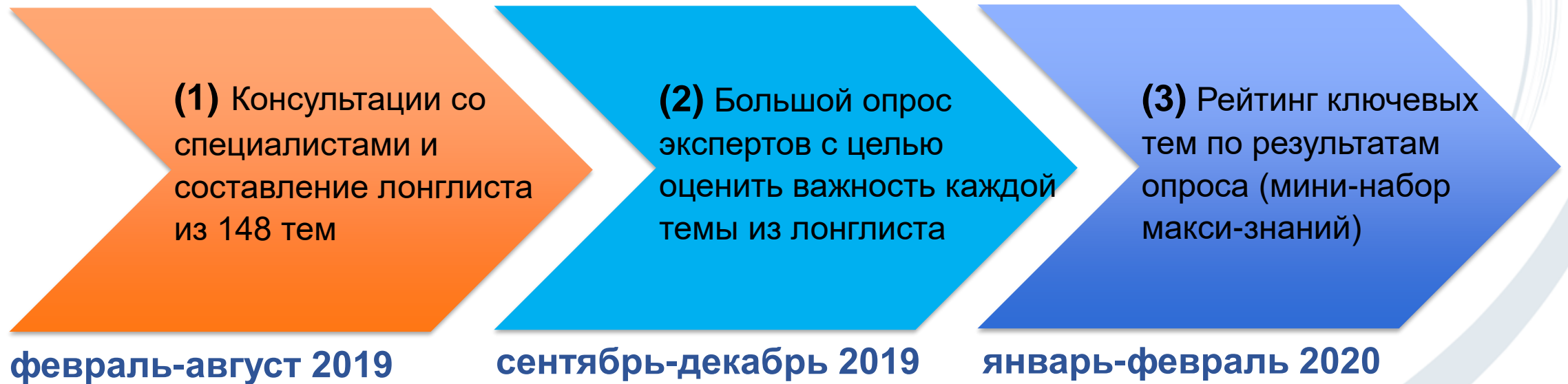


В Северной Америке нашли древнейший тату-инструмент



Опрос «Минимакс»

В 2019 году в рамках программы «Всенаука» был проведен экспертный опрос, чтобы выявить **«мини-набор макси-знаний»** – ключевые темы, формирующие современную научную картину мира.



Параллельно с экспертным опросом проводился открытый опрос в Интернете.



Наши эксперты

В число экспертов «Всенауки» вошли многие уважаемые ученые, преподаватели, популяризаторы науки. К опросу было привлечено **более 500 экспертов**.





Экспертное голосование

Опрос экспертов проходил на сайте «Всенаука». Эксперту нужно было **дать балльную оценку важности** каждой из 148 тем лонглиста. Для каждого эксперта формировался персональный список, в котором темы располагались в случайном порядке.

Фрагмент страницы экспертного голосования

Старение и смерть

Почему и как происходит старение? Методы борьбы с ним. Как определяют наступление смерти? Насколько можно продлить жизнь? Возможно ли бессмертие?



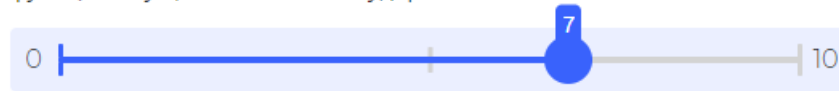
Города

Где возникали города? Урбанизация — как она протекала и к чему привела? Как городская среда влияет на образ жизни? Что придет на смену современным городам?



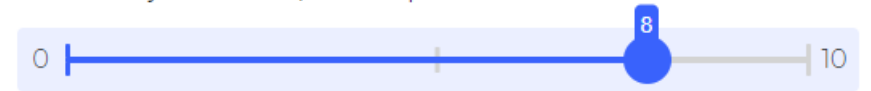
Государство

Как оно появилось и развивалось? Зачем оно человеку и обществу? Формы правления. Основные функции государства. Какие из этих функций осуществимы без государства?



Вероятность и статистика

Основные понятия теории вероятности. Закон больших чисел. Что нужно знать, чтобы верно толковать статистику? Можно ли доверять нашим интуитивным оценкам вероятности?



Перед началом голосования каждый эксперт заполнял анкету, указывая свой возраст, пол, уровень образования, профессию и другие сведения, которые потом использовались при интерпретации результатов.



Анализ результатов

Мы стремились учесть **мнение максимально широкого круга людей, имеющих отношение к просветительской деятельности** – ученых, преподавателей, научных коммуникаторов и журналистов, сотрудников библиотек, производителей мультимедийного контента, издателей научно-популярных книг и журналов. При таком разнородном составе экспертов было важно избежать эффекта «средней температуры по больнице».

Поэтому был применен **кластерный анализ** – метод многомерного статистического анализа, позволяющий делить респондентов по характеру ответов на максимально однородные группы.

Кластер 1

191 эксперт

Кластер 2

165 экспертов

Кластер 3

162 эксперта

518



Кластеры: специфика оценок

Таблица показывает, каким темам отдавали предпочтение эксперты из разных кластеров.

Категория темы*	Средняя оценка тем по категориям**			
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Все эксперты
Природа (природа в целом и неживая природа в частности)	-0.11	0.32	-0.59	-0.12
Жизнь (живая природа)	0.32	0.31	-0.08	0.19
Человек (человек как особое живое существо)	0.28	-0.05	0.41	0.22
Социум (общество, группы людей и социальные связи)	-0.17	-0.58	0.25	-0.17
Культура (материальная и духовная культура)	-0.16	-0.43	0.16	-0.15
Универсалии (наиболее общие категории, законы и принципы)	-0.26	0.35	-0.19	-0.05
Методы (методы познания, принципы мышления)	-0.01	0.21	0.05	0.08
Технологии (технологии и техника)	0.11	-0.04	-0.06	0.01

* Каждая из 148 тем лонглиста еще до начала экспертного голосования была условно отнесена к одной из 8 категорий.

** Оценки стандартизированы. Отрицательная оценка указывает на то, что тема оценена ниже, чем в среднем.



Кластеры: специфика состава

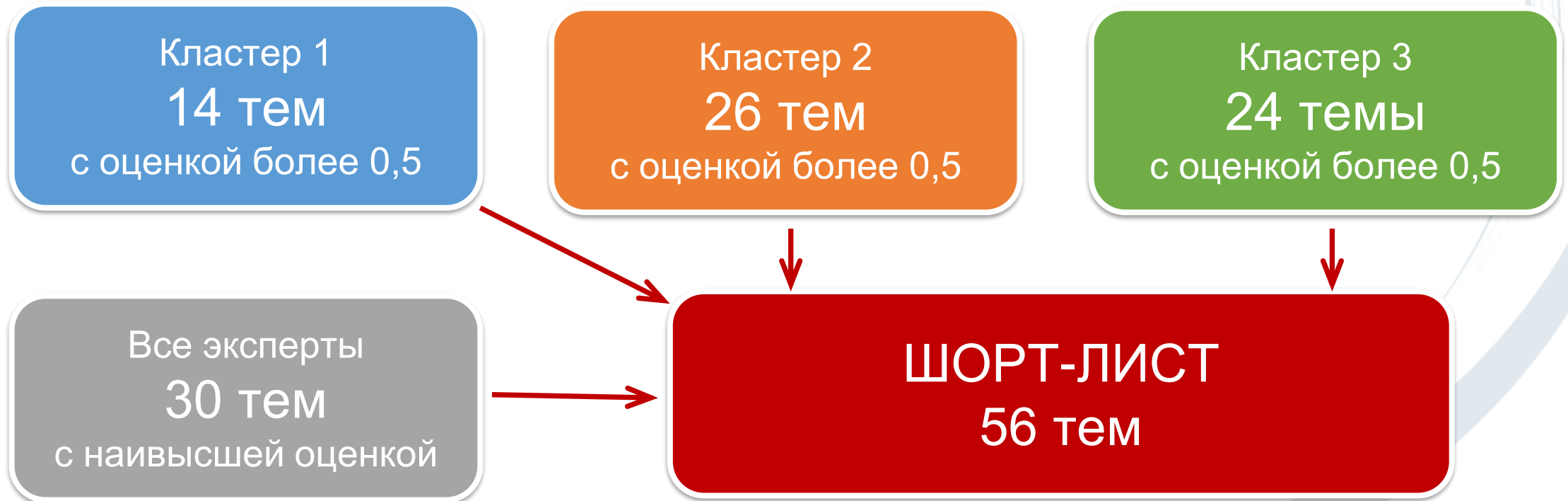
Таблица отражает некоторые особенности кластеров по составу экспертов.

Особенность эксперта	Доля экспертов с такой особенностью			
	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Все эксперты
Пол: женский	58,1%	30,9%	53,1%	47,9%
Пол: мужской	41,9%	69,1%	46,9%	52,1%
Ученая степень, два высших	34,0%	46,1%	26,5%	35,5%
Доктор наук	4,7%	12,7%	7,4%	8,1%
Ученый, преподаватель ВУЗа	22,0%	28,7%	17,9%	22,8%
Учитель в школе	29,8%	23,2%	16,0%	23,4%
Специалист (инженер, медик и т.д.)	32,5%	26,2%	38,9%	32,5%
Учащийся	11,0%	13,4%	18,5%	14,1%
Естественник	71,7%	82,3%	52,5%	69,1%
Гуманитарий	28,3%	17,7%	47,5%	30,9%



Шорт-лист

Из каждого кластера в шорт-лист были отобраны темы, получившие стандартизованную **оценку более 0,5***. К ним были добавлены топ-30 тем, получивших наивысшую оценку в среднем по всем экспертам. **После удаления дубликатов в шорт-листе осталось 56 тем.**



* Это означает, что такая оценка выше среднего значения на половину среднеквадратического отклонения.




Открытое голосование

Параллельно с опросом экспертов на сайте «Всенаука» проводилось открытое голосование по тому же списку из 148 тем. В каждом туре интернет-пользователю предлагалось сравнить между собой 6 тем и выбрать из них 3 наиболее важные для научной картины мира. Всего состоялось более 40 тысяч таких голосований. Это примерно **360 тысяч попарных сравнений тем.**

Информация	<i>i</i>
Элементарные частицы	<i>i</i>
Теория относительности	<i>i</i>
Наука	<i>i</i>
Химический состав	<i>i</i>
Металлы	<i>i</i>

Что важнее для понимания мира?

Выберите не более трех тем.
Нажмите «*i*», чтобы раскрыть тему.



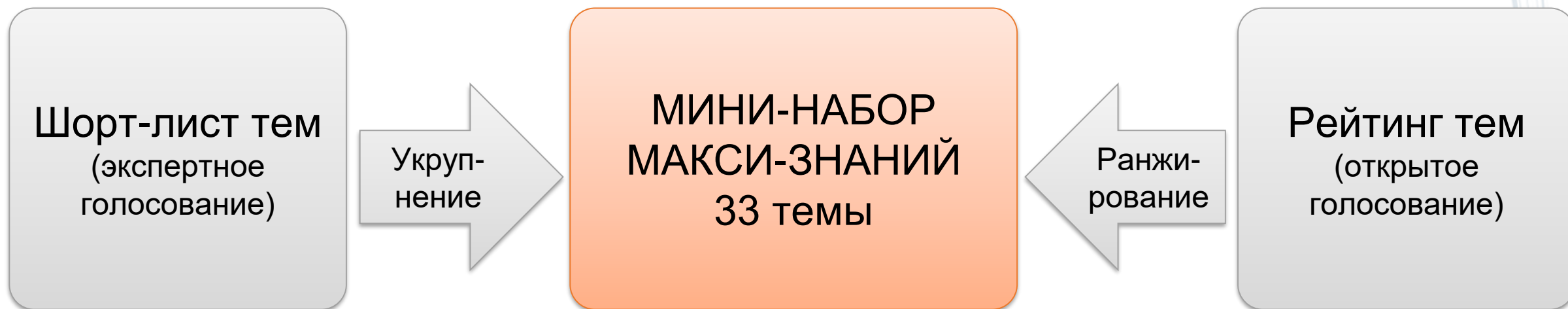
ПОДТВЕРДИТЬ ВЫБОР

Из 30 тем, получивших наивысшую оценку по результатам открытого голосования, только 2 темы не нашли отражения в шорт-листе экспертного опроса. Эти темы были добавлены в шорт-лист.



Мини-набор макси-знаний

После того, как был сформирован Шорт-лист, обнаружилось, что некоторые темы в нем существенно пересекаются по содержанию. Это позволило объединить часть тем, что привело к сокращению их числа. В «мини-набор макси-знаний» вошли 33 укрупненные темы.



Темы в «мини-наборе макси-знаний» ранжированы по популярности соответствующих тем в открытом голосовании*, которое проводилось на сайте «Всенаука».

* Общий список тем был составлен путем сведения трех разных рейтингов. Выбранный способ ранжирования позволяет не отдавать явного предпочтения мнению экспертов какого-то одного из трех кластеров.



Мини-набор макси-знаний

№	Тема	Краткое описание
01	<i>Мышление и сознание</i>	Что такое мысль? Как наш мозг принимает решения? Неосознаваемые процессы. Что такое сознание? Интерпретатор. Может ли сознание влиять на бессознательную работу мозга? Как устроена память? Как на нее влияет возраст и образ жизни?
02	<i>Наука</i>	Чем научное мышление отличается от ненаучного? Критическая проверка гипотез. Как организовать корректный эксперимент? Научные парадигмы. Как устроена современная наука? Как распознать лженауку? Наиболее распространенные лженаучные идеи и их опровержение.
03	<i>Мозг и нервная система</i>	Из чего состоит мозг? Отделы мозга и ансамбли нейронов. Коннектом. Как мозг анализирует информацию и управляет организмом? Нейромедиаторы и гормоны. Как устроена нервная система человека в целом? Нейроинтерфейсы и искусственные органы – станут ли люди киборгами?
04	<i>Интеллект</i>	Что такое интеллект? Как его измеряют? Социальный, эмоциональный и другие виды интеллекта. Интеллект у животных. Что такое искусственный интеллект? Как и где он работает? Могут ли у него быть собственные интересы?
05	<i>Познание и образование</i>	Что происходит в мозге, когда человек учится? Условные рефлексy. Как происходит накопление знаний и навыков? Чему нужно учить детей в разных возрастах? Непрерывное образование. Педагогические технологии. Как меняется образование в цифровом обществе?
06	<i>Логика и рациональность</i>	Зачем нужна логика в науке и в обычной жизни? Доказательства и опровержения. Логические законы и парадоксы. Что значит мыслить рационально? Когнитивные искажения – как их избежать? Как нерациональное мышление влияет на экономику?
07	<i>Фундамент физики</i>	Основные физические законы и принципы. Как они связаны с понятием симметрии? Фундаментальные константы – почему они именно такие? Антропный принцип. Зависит ли мир от наблюдателя? Врожденные физические знания.



Мини-набор макси-знаний (продолжение)

№	Тема	Краткое описание
08	Вселенная	Как возникла и развивалась Вселенная? Большой взрыв и инфляция Вселенной. Разбегание галактик. Каковы размеры Вселенной? Как эволюционируют звезды? Черные дыры, сверхновые, квазары и другие необычные космические объекты.
09	Жизнь и смерть	Что это такое жизнь? Где проходит граница между жизнью и нежизнью? Когда и как появилась жизнь на Земле? Можно ли "зародить" жизнь в лаборатории? Почему и как происходит старение? Насколько можно продлить жизнь? Возможно ли бессмертие?
10	Теория эволюции	Как трактует эволюционную теорию современная наука? Естественный отбор и генетика. Почему возникает эффект "высшего замысла"? Как теория эволюции работает за пределами биологии?
11	Гены	Что такое гены? ДНК и хромосомы. Геном. Как гены передаются и как проявляются? Когда они работают и когда молчат? Что в человеке определяется генами, а что – средой? Прикладная генетика.
12	Физиология человека	Как работают кровеносная, пищеварительная, выделительная и другие системы жизнеобеспечения? Как и зачем мы спим? Как устроена иммунная система? Как она обучается и от чего может разладиться? Физиологические расстройства.
13	Информация	Что такое информация? Как понятие информации связано с фундаментальными понятиями физики? Как передается и перерабатывается информация? Большие данные. Будущее информатики.
14	Психика	Что такое психика? Ощущения, чувства, эмоции и другие психические процессы. Где грань между нормой и патологией? Психические расстройства. Стресс. Как влияет психика на физическое состояние и наоборот?



Мини-набор макси-знаний (продолжение)

№	Тема	Краткое описание
15	Изобретения и открытия	Важнейшие изобретения и открытия – что они дали человечеству? Куда идет научный и технологический прогресс? Выгоды и риски. Как люди совершают изобретения? Внедрение инноваций. Зачем нужна защита изобретений?
16	Материя	Как понимает материю современная физика? В каких состояниях бывает вещество? Как оно связано с энергией? Формы материи неясной природы. Самоорганизация материи. Что может быть «элементарнее» элементарных частиц и «фундаментальнее» фундаментальных взаимодействий? Появится ли "теория всего"?
17	Эволюция человека	Как обезьяна превратилась в человека? Этапы большого пути. В каких отношениях состоял homo sapiens с другими видами людей? Чем человек отличается от других животных? Эволюционирует ли человек сейчас?
18	Медицина и здоровье	Как развивалась медицина? Ее последние достижения. Что будет дальше? Персонализированная медицина. Лекарства – как их создают, тестируют и контролируют качество? Рак, ВИЧ, малярия, другие смертельные болезни – чем они вызваны? Можно ли их победить?
19	Время и пространство	Как современная наука понимает время и пространство? Единство пространства и времени. Почему время течет в одну сторону? Как восприятие деформирует пространство и время? Психологическое и биологическое время. Почему время – деньги? Как мы измеряем время?
20	Химия жизни	Из чего состоят и как устроены молекулы жизни – ДНК, РНК, белки? Как они помогают синтезировать друг друга? Какие функции они выполняют в живых организмах? Основные метаболические процессы.
21	Биотехнологии	Где применяются и что дают биотехнологии? Редактирование генома. ГМО – так ли это страшно? Что может синтетическая биология? Прогресс биотехнологий и новые этические проблемы.



Мини-набор макси-знаний (продолжение)

№	Тема	Краткое описание
22	Организм	Как устроена клетка – мельчайший живой организм? Как функционируют многоклеточные организмы? Основные ткани и органы. Как происходит сборка организма из миллиардов клеток? Где закодирован план сборки и кто его реализует?
23	Квантовый мир	Странности микромира. Как их объясняет квантовая механика? В чем смысл принципа неопределенности? Что такое фундаментальные частицы? Глюоны, фотоны и другие переносчики базовых взаимодействий. Стандартная модель.
24	Человек в обществе	Почему человека называют социальным животным? Социальные инстинкты. Социальные институты – как они влияют на поведение людей? Как возникает власть? Как устроена политическая власть? Какие бывают идеологии? Что их роднит с религиями?
25	Достигаемый космос	Где проходят границы солнечной системы? Относительные размеры и особенности Солнца, планет и их спутников. Основные вехи освоения космоса. Как используется космос сейчас? Когда и как будут освоены Луна и Марс? Что дальше?
26	Общение	Как человек улавливает смыслы, понимает чувства и намерения других людей? Зеркальные нейроны. Ошибки восприятия. Массовая коммуникация. Как общаются между собой животные и растения?
27	Теория относительности	Теория относительности. В чем смысл специальной и общей теории относительности? Замедление времени и парадокс близнецов. Почему $E=mc^2$? Как гравитация искривляет пространство? Почему нельзя превысить скорость света? Или можно?
28	Фундамент математики	Откуда берутся аксиомы и основные понятия математики? Число, множество, функция. Что важно помнить из элементарной математики? Что умеет высшая математика? Где она применяется?



Мини-набор макси-знаний (продолжение)

№	Тема	Краткое описание
29	Культура	Традиции, знания, технологии, нормы – что еще входит в культуру? Мем как единица культурной информации. Язык и другие знаковые системы. Как культура формирует человека? Многообразие культур.
30	Мораль	На чем основана мораль – на рассудке или чувствах? Есть ли мораль у животных? Насколько мораль зависит от генетики и от культуры? Свобода воли. Всегда ли человек должен отвечать за свои поступки? Права человека. Откуда берется понятие о справедливости?
31	Атом	Как устроен атом? Что удерживает протоны в ядре атома? Чем отличаются атомы разных химических элементов? Периодический закон. Ядерные реакции. Как происходит синтез тяжелых элементов в природе и на ускорителях?
32	Решения	Как человек принимает и реализует решения? Сбор информации и оценка альтернатив. Прокрастинация и сила воли. Как находят оптимальные решения в технике, политике, экономике и других областях? Согласование интересов.
33	Мотивация	Как возникают мотивы нашего поведения? Иерархия потребностей. Как формируется система ценностей в человеке и в обществе? Как понимается смысл жизни в разных культурах? Самореализация, служение идеалам, стремление к счастью – что еще наполняет жизнь смыслом?

Если у вас возникли вопросы или комментарии,
пожалуйста, пишите на адрес: minimax@vsenauka.ru.