



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

ИННОВАЦИОННОСТЬ
ПРОФЕССИОНАЛИЗМ
КАЧЕСТВО

«Основы формирования естественно-научной грамотности как одного из условий повышения качества образования»

доцент кафедры основного и среднего общего образования

ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО»

Горская Е.А.



Британские учёные скрестили крабовые палочки и получили крабовые крестики.



Atkritka.com



Немного теории...





Естественно-научная 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.



Естественно-научная грамотность и ФГОС ООО

| | 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>). |

| | |
|--|--|
| 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>). |
|--|--|



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.



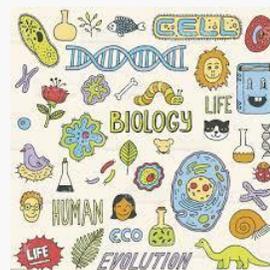
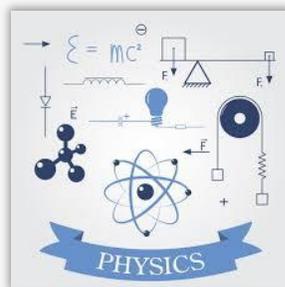
Типы научного знания

Содержательное знание

Процедурное знание

предметные области

Физические системы



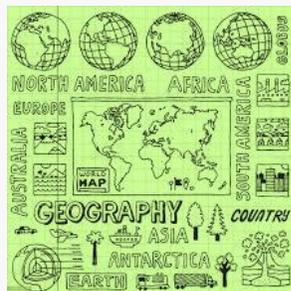
Методы научного познания

Живые системы

**Межпредметный
характер**

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

Науки о Земле и Вселенной





Источники информации





Банк заданий, КИМ

| | | |
|---|---|--|
|  <p>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ Сетевое РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ</p> <p>Главная О проекте Демонстрационные материалы Банк заданий</p> | <p>5-9 классы</p> | <p>http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/</p> |
|  <p>Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» ФИПИ</p> | <p>7 - 9 классы</p> | <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> |
|  <p>ФИОКО ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ</p> |  <p>ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ</p> | <p>https://fioco.ru/PISA</p> |



Контекст задания ЕНГ

тематическая область,
к которой относится
проблемная ситуация



- «Процессы и явления в неживой природе»,
- «Процессы и явления в живой природе»,
- «Современные технологии»,
- «Техника и технологии в быту»
- «Сохранение здоровья человека»,
- «Опасности и риски»,
- «Экологические проблемы»,
- «Использование природных ресурсов».

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.



Особенности блоков заданий

ФИПИ

и пылеватые пески, а крупные пески и крупнообломочные грунты промерзают ещё больше, чем супеси и пылеватые пески. На рисунке 2 приведена карта, на которой показаны изолинии промерзания суглинистых грунтов в нашей стране. Глубина промерзания указана в сантиметрах.



Рисунок 2

Промерзание грунта¹

Температура верхних слоёв грунта зависит в основном от внешних факторов – солнечного освещения и температуры воздуха. Летом и днём грунт до определённых глубин прогревается, а зимой и ночью охлаждается вслед за изменением температуры воздуха и с некоторым запаздыванием, нарастающим с глубиной. Влияние суточных колебаний температуры воздуха заканчивается на глубинах от единиц до нескольких десятков сантиметров. Сезонные колебания захватывают более глубокие пласты грунта – до десятков метров.

На некоторой глубине – от десятков до сотен метров – температура грунта держится постоянной, равной среднегодовой температуре воздуха у поверхности Земли. В этом легко убедиться, спустившись в достаточно глубокую пещеру.

На рисунке 1 приведён график изменения температуры грунта с глубиной для четырёх дней разных месяцев года, построенный по результатам измерений в одной и той же местности.

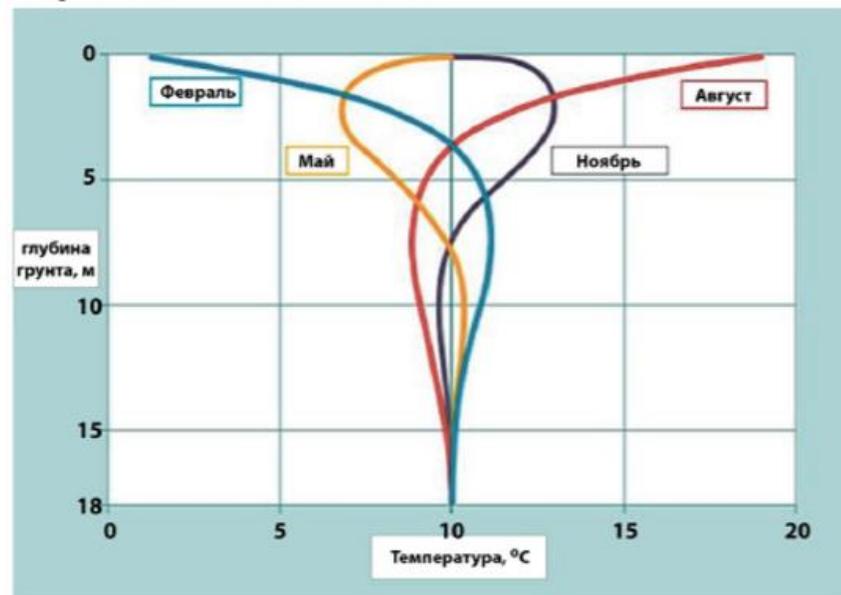


Рисунок 1

Зимой грунт в нашей стране промерзает. Глубина промерзания грунта может в зависимости от региона РФ и локальных условий меняться в широких пределах. Наблюдениями за глубиной промерзания грунтов установлено, что влажные глины и суглинки промерзают заметно меньше, чем супеси, мелкие

¹ По материалам сайта <<https://www.nkj.ru/archive/articles/23110/>>.

Особенности блоков заданий

Какими особенностями теплопередачи в грунте можно объяснить такое изменение температуры с глубиной в течение года?

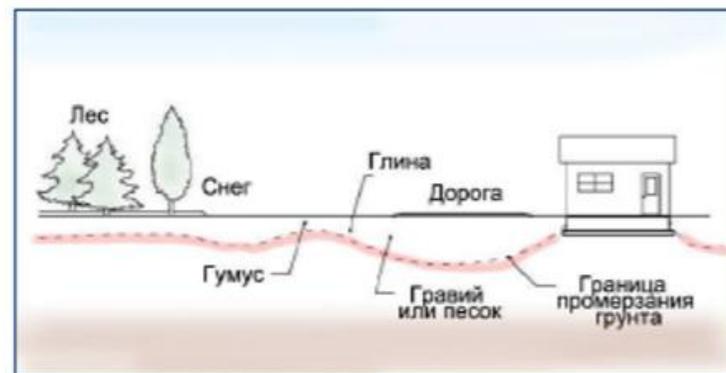
Возможный ответ

Ответ: внутрь грунта тепло передаётся посредством теплопроводности. Теплопроводность грунта низкая, поэтому прогрев (или остывание) происходит очень медленно. Этим объясняется, что зимой температура в глубине выше, чем на поверхности, а летом – ниже, чем на поверхности почвы

Личинки майского жука 3–4 года живут и зимуют в земле, на период зимних холодов зарываясь на глубину, и поднимаясь выше с наступлением весны. На какую примерно глубину зарываются личинки майского жука в Вологодской области? Будут ли различаться условия зимовки личинок майского жука в Вологодской области и Краснодарском крае?



На рисунке изображена глубина промерзания грунта в некоторой местности.



Объясните, почему различается глубина промерзания в лесу, под дорогой и под фундаментом дома.

Возможный ответ

Ответ: глубина промерзания грунта в лесу меньше, чем под дорогой. В лесу почва покрыта слоем снега, который является хорошим теплоизолятором и уменьшает глубину промерзания. Грунт под дорогой промерзает на большую глубину, поскольку на дороге нет снега и под дорогой насыпаны гравий и песок, которые промерзают больше, чем глинистый грунт. Под фундаментом дома грунт не промерзает, так как постоянно присутствует теплоотдача от нагретых помещений дома в грунт через пол.

Интегрированный характер блоков заданий

- Для блоков, которые базируются на материале физики, зачастую приходится привлекать знания из других предметов естественнонаучного цикла.
- При планировании работы необходимо учитывать возможности интеграции, работать в тесном взаимодействии с учителями биологии, химии и географии, преподающим в данном классе.

Пример: блок «Приливная электростанция (ПЭС)»

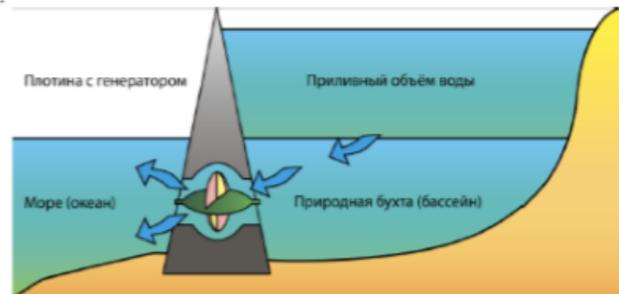
Приливная электростанция

Работа приливных электростанций (ПЭС) основана на разнице уровней воды во время приливов и отливов, и чем больше эта разница, тем большую мощность может развивать электростанция.

ПЭС, как правило, размещают в устьях рек или морских заливах. Участок акватории отделяется от моря плотиной, конструкция которой предусматривает специальные ниши с установленными в них гидротурбинами и генераторами.



Во время приливов водохранилище станции (или устье реки) наполняется водой. Водяные потоки проходят через узкие ниши плотины и создают высокое давление. Под давлением столба воды лопасти гидротурбины начинают вращаться и вращают соединённый с турбиной ротор генератора, который вырабатывает электрический ток. С началом отлива вода покидает бассейн и вновь проходит через плотину, приводя в движение лопасти турбин.



Особенности блоков заданий

«Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов»

- Необходимо обратить внимание на задания, проверяющие умение распознавать предположения (допущения), аргументы и описания в научно-популярных текстах. Такие задания представляют собой перечень из 4-5 отрывков из различных источников информации, среди которых необходимо найти те, которые подтверждают указанное в тексте задания положение (гипотезу).

В настоящее время многие учёные сходятся во мнении, что отмечается глобальное потепление, т.е. происходит процесс постепенного роста средней годовой температуры атмосферы Земли и Мирового океана. Ниже приведены отрывки из некоторых статей.

| Источники информации | Отрывки |
|----------------------|--|
| 1 | <p>На рисунке приведены кривые изменения концентрации CO_2 в атмосфере и температуры за последние 160 000 лет. Эти данные получены анализом состава воздушных пузырьков в толще ледников Антарктиды.</p> <p>Графики свидетельствуют, что средняя температура на Земле однозначно связана с концентрацией углекислого газа в её атмосфере.</p> |
| 2 | <p>Причинами глобального потепления могут служить естественные циклы изменения атмосферы, солнечная активность, изменение орбиты Земли, парниковые газы и множество других причин.</p> |
| 3 | <p>Глобальное потепление является одним из наиболее значимых последствий антропогенного загрязнения биосферы. За последние 200 лет в результате антропогенной деятельности содержание оксида углерода в атмосфере возросло на 25%. Связано это, с одной стороны, с интенсивным сжиганием ископаемого топлива: газа, нефти, сланцев, угля и др., а с другой – с ежегодным уменьшением площадей лесов, которые являются основными поглотителями углекислого газа. При нынешних темпах использования угля и нефти в ближайшие 50 лет прогнозируется повышение среднегодовой температуры на планете в пределах от 1,5 °C (близ экватора) до 5 °C (в высоких широтах)</p> |
| 4 | <p>Исследования показывают, что в лучистом теплообмене «Космос–Земля» 60% всех видов излучения – от ультрафиолетового до инфракрасного – определяют пары воды, а CO_2 – только 4%! На самом деле, действительно, проблема CO_2 существует, но это не климат – это экология</p> |

В каких источниках информации авторы склонны считать, что климат теплеет главным образом из-за повышения в атмосфере содержания углекислого газа?



Формирование компетенций ЕНГ





Образовательные условия формирования ЕНГ



Формирование мотивации

Систематизация научного знания

Пролонгированное решение задания

Интеграция предметов естественно-научного цикла

Согласованность предметных программ

Практико-ориентированное обучение



Организация познавательной деятельности

Локализация деятельности

- Работа на уроке / элективном / факультативном занятии
- Внеурочная / внеклассная / домашняя работа

Содержание деятельности

- Выполнение контекстных заданий
- Составление собственных заданий по заданным или новым ситуациям
- Перенос осваиваемых умений на более широкую деятельность / Проектная и исследовательская деятельность учащихся

Оценочная составляющая деятельности

- Оценка учителем (очная и дистанционная)
- Взаимооценка
- Самооценка



Этап изучения нового материала

В процессе **изучения нового материала** можно использовать тексты блоков без привлечения заданий. Предложить обучающимся придумать к ним вопросы по следующей схеме:

- 2–4 простых вопроса, которые проверяют фактическое понимание контекста. Такие вопросы начинаются со слов «Как ..? Куда ..?».
- 1–2 уточняющих вопроса. Это вопросы, требующие ответов «да» – «нет» и проверяющие подлинность текстовой информации. Такие вопросы начинаются со слов «Правда ли, что ..?», «Если я правильно понял, то ..?».
- 1–2 объясняющих вопроса, которые используются для анализа текстовой информации. Начинаются со слова «почему» и направлены на выявление причинно-следственных связей.
- Один обобщающий вопрос, который подразумевает синтез полученной информации и начинается со слов «Что бы произошло, если ..?», «Что бы изменилось, если бы ..?».
- Один оценочный вопрос, который направлен на выяснение критериев оценки явлений, событий, фактов и начинается со слов «Как вы относитесь к ..?», «Что лучше?».
- Один практический вопрос, который нацелен на применение информации, на поиск взаимосвязи между теорией и практикой и начинается со слов «Где может пригодиться знание ..?».

Дифференцированные домашние задания

- Группам учащихся с разным уровнем подготовки предлагаются блоки заданий с разным уровнем сложности по данной теме.
- На основе одного и того же блока формируются две-три группы заданий: преимущественно низкого и среднего уровней сложности для слабо подготовленных обучающихся и среднего и высокого уровней сложности для мотивированных учащихся с хорошим уровнем подготовки.
- Пример: разбить блок «Жидкостные термометры» на две части. Для хорошо успевающих обучающихся предложить задания блока 2, 4 и 5, а для менее подготовленных – задания 1, 3 и 4.



Этап обобщения и повторения материала

Уроки обобщения и повторения материала блоки заданий могут использоваться в рамках групповой работы обучающихся. Нетрадиционный контекст и жизненность ситуаций позволяет учащимся в процессе работы над заданиями блока повторить и углубить знания целого ряда содержательных элементов темы.

- Выбрать 2-3 блока заданий, соответствующих пройденной теме. Класс делится на команды по 4-5 человек, каждой группе предлагается блок заданий. При этом один блок должен рассматриваться не менее чем двумя разными командами.
- После выполнения заданий в группах проводится общее обсуждение, в котором одна команда, выполнявшая задания данного блока, представляет свое решение (докладчик), а вторая команда оценивает решение, указывает на его достоинства и недостатки (оппонирует).
- В процессе обсуждения учащиеся обобщают и повторяют материал, знакомятся с содержанием не только блока своей группы, но и блоков заданий других команд.
- После обсуждения может быть проведена краткая индивидуальная самостоятельная работа, где каждый учащийся получает для два-три задания из того блока, который обсуждался в классе, но не выполнялся в его группе.



Этап контроля изученного материала

Использование блоков заданий КИМ в контрольных работах по теме (разделу).

- Рекомендуется включать контекст с 2-3 заданиями преимущественно среднего и высокого уровней сложности.
- Отбор целесообразно проводить таким образом, чтобы задания были направлены на оценку разных компетентностей.

Пример отбора заданий блока «Микроклимат в музее» (6 заданий).

Микроклимат в музее

Основой для создания исторических произведений искусства служили обычно бумага, древесина, кожа, текстиль, которые относятся к гигроскопичным материалам, хорошо впитывающим и отдающим влагу. Если относительная влажность воздуха в музее будет меньше 30%, то выставленные экспонаты будут отдавать свою влагу окружающему воздуху. Например, картина может покоробиться, краска – осыпаться. Поэтому в музеях постоянно поддерживается температура 18 – 20 °С относительная влажность воздуха 45–50%.



Целесообразно выбрать задания 2, 5 и 6.



Российское общество «Знание»

Российское общество «Знание»

Спецпроекты Мероприятия Библиотека знаний Новости Лига Лекторов

Стать лектором

Трансляция

Лига Знаний

Следи за ходом игр, болей за команды и узнавай много нового!
Вторая отборочная игра второго тура состоится 5 февраля!
Регистрация уже открыта!

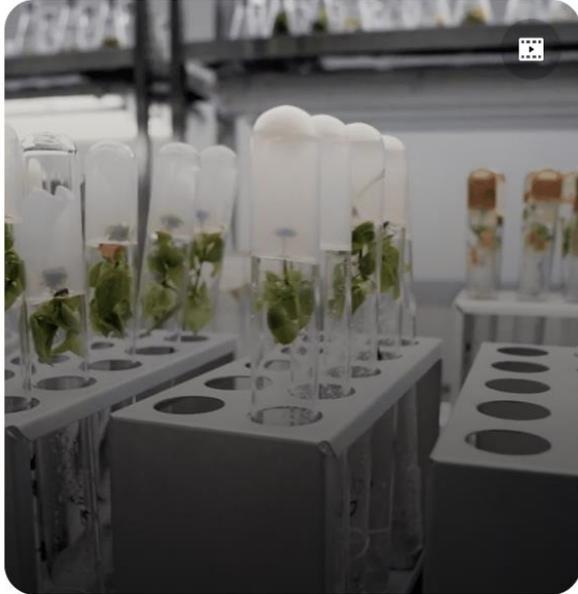
Подробнее

Онлайн

<https://www.znanierussia.ru/library>

20:38
27.01.2022

Российское общество «Знание»



ВИДЕО

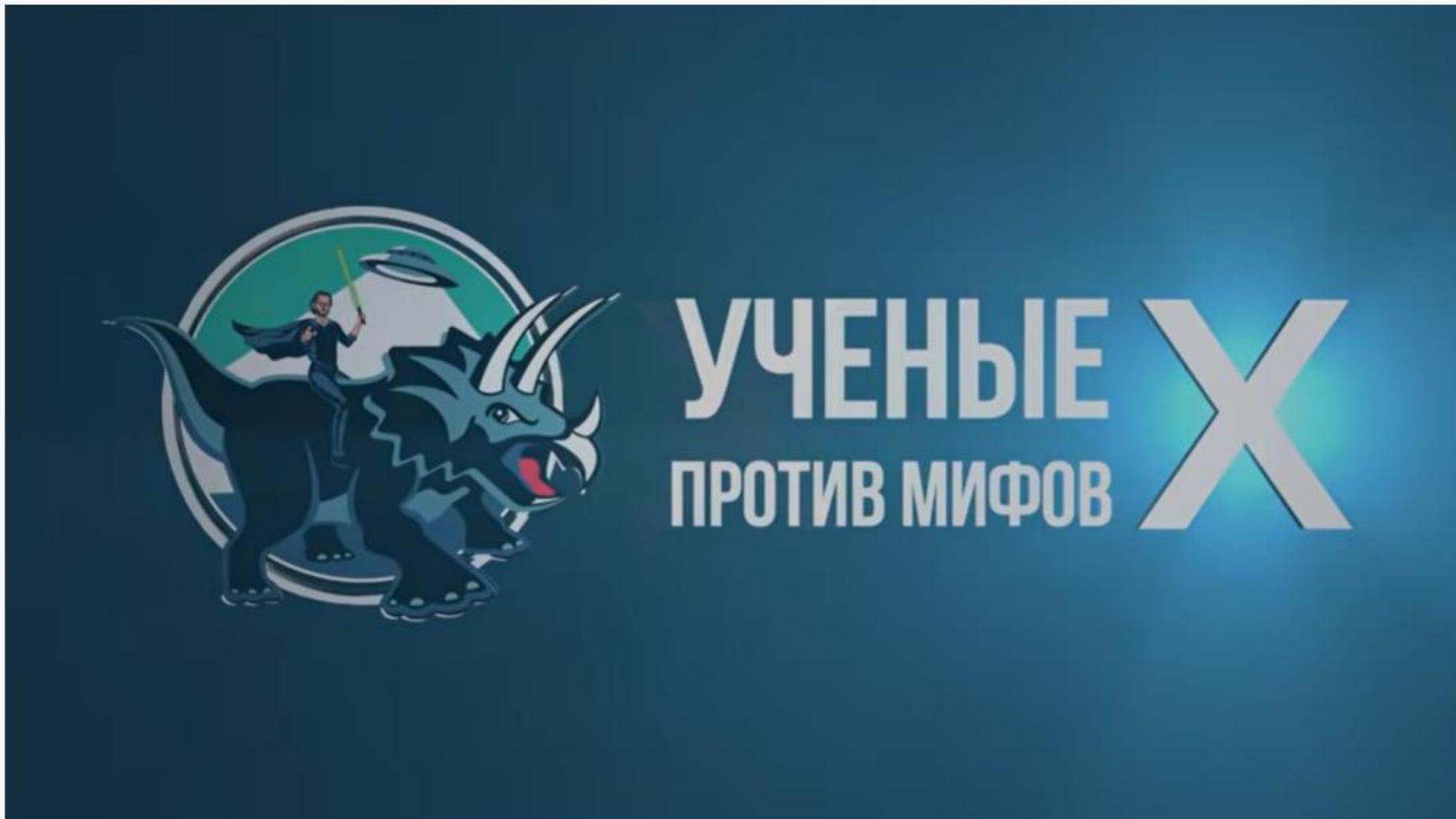
Иновационные разработки по биологии
Белгородского государственного
национального исследовательского
университета

<https://www.znanierussia.ru/library/video/innovacionnye-razrabotki-po-biologii-belgorodskogo-gosudarstvenn-301>



«Для взрослых»





Александр Панчин — Псевдонаучные вирусы и их адаптации

...

<https://youtu.be/BbfYwda7F0A>



Главная



Навигатор



Подписки



Библиотека

ПРЕМИЯ ИМЕНИ ГАРРИ ГУДИНИ



Houdini Prize

14,7 тыс. подписчиков

ПОДПИСАТЬСЯ



ГЛАВНАЯ

ВИДЕО

ПЛЕЙЛИСТЫ

СООБЩЕСТВО

КАНАЛЫ

О КАНАЛЕ



Премия им. Гудини — 1 000 000 за чудо

47 689 просмотров • 5 лет назад

Премия им. Гудини —
1 000 000 рублей первому, кто продемонстрирует
паранормальные способности в условиях корректно
поставленного эксперимента.

<https://www.youtube.com/c/HoudiniPrize/about>

<https://youtu.be/QhXP1dRh6MY>



Фестиваль научного юмора

7 июля, 14:00 Ленинский проспект, 4 м. Овчинников

Фестиваль продолжался в формате юмора

Парадоксач 2018

МИСИС

Популярный блог Ирина Лушбога

Хьюстон... у нас ЯНА ШУРУПОВА...

Хьюстон, у нас ЯНА ШУРУПОВА

Аспирант биологического факультета МГУ, кафедра биологической эволюции, член просветительского проекта Популярная геология и Научно-образовательного проекта NATURAлист

КАЙДЗЮ-БИОЛОГИЯ

7 июля, МОСКВА, НИТУ «МИСиС»

0:03 / 21:18

Яна Шурупова - Кайдзю Биология 67 653 просмотра

Видео на стене Парадоксач-2018..

- Виктор Ковылин - ... 53 106 просмотров
- Парадоксач-2018 | Федор Сенатов - ... 67 096 просмотров
- Яна Шурупова - Кайдзю Биология 67 652 просмотра
- Парадоксач-2018 | Сергей Иванов - ... 90 642 просмотра
- Парадоксач - 2018 221 853 просмотра

https://vk.com/naukafest2018?z=video-9471321_456240133%2Fpl_wall_-168146998



 **АЛЕКСАНДР СОКОЛОВ**
Главный редактор научно-просветительского портала «Антропогенез»
автор книги «Мифы об эволюции человека»



Александр Соколов - Дождевой человек

1 542 просмотра

https://vk.com/naukafest2018?z=video-9471321_456239291%2Fpl_wall_-168146998