

Тема: Бионика в архитектуре

Природа так обо всем позаботилась,
что повсюду ты находишь, чему учиться.
Леонардо да Винчи

План

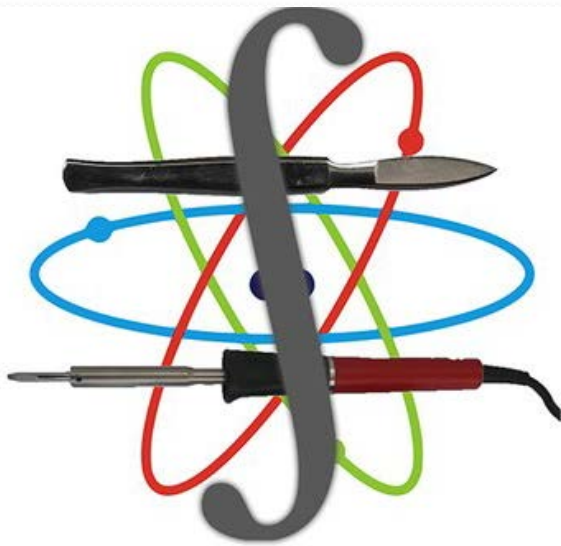
1. Сущность бионики.
2. Архитектура, её цели и задачи.
3. Архитектурная бионика.



Бионика (англ. bionics, от bion — живое существо, организм; греч. Βίοο — живу) — наука, изучающая живую природу с целью использования полученных знаний в практической деятельности человека.

Бионика – наука междисциплинарная.





Символ бионики

Эмблемой бионики являются скальпель и паяльник, соединённые знаком интеграла. Скальпель — символ биологии, паяльник — техники, а интеграл объединяет обе отрасли науки.

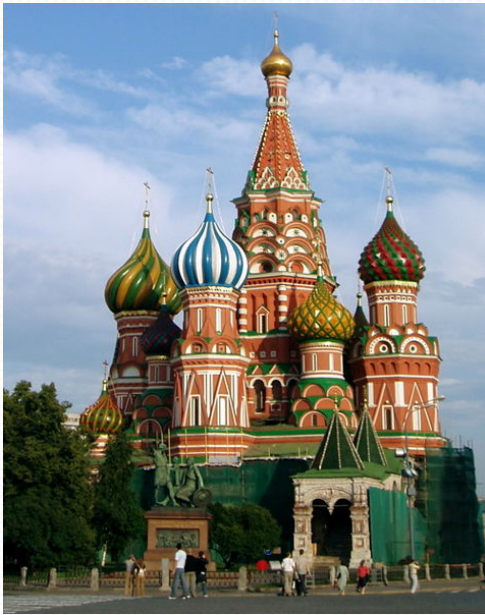
Термин бионика впервые появился в 1960 г., когда специалисты различных профилей, собравшиеся на симпозиум в Дайтоне (США), выдвинули лозунг:

«Живые прототипы – ключ к новой технике».

Виды бионики:

1. **биологическая бионика** изучает процессы, происходящие в биологических системах;
2. **теоретическая бионика** строит математические модели этих процессов;
3. **техническая бионика** применяет модели теоретической бионики для решения инженерных задач.
4. **архитектурная бионика** занимается анализом конструктивных систем живых организмов по принципу экономии материала, энергии и обеспечения надежности

Архитектура, или зодчество — искусство и наука проектировать и строить здания и сооружения и их комплексы, для жизни и деятельности человека.



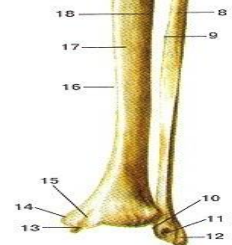
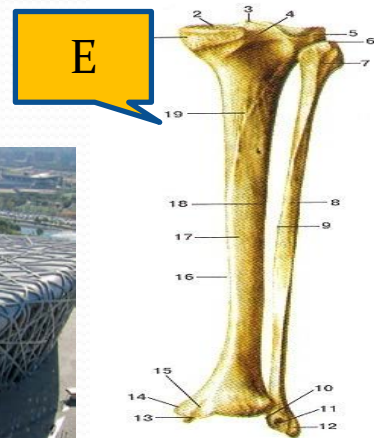
Основой данного искусства являются три критерия:

1. Прочность и нерушимость сооружения.
2. Польза общественности.
3. Эстетическая красота и удовлетворение.

Еще в первом веке до нашей эры древнеримский архитектор Витрувий сформулировал эти простые правила, выраженные всего тремя словами — **польза, прочность, красота.**



Найдите соответствие архитектурных объектов и их природных прототипов

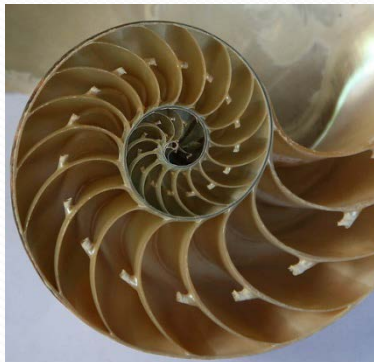


Архитектурная бионика

Основной задачей архитектурной бионики является изучение законов формирования тканей живых организмов, их структуры, физических свойств, конструктивных особенностей с целью воплощения этих знаний в архитектуре.

Живые системы являются примером конструкций, которые функционируют на основе принципов обеспечения оптимальной надежности, формирования **оптимальной формы при экономии энергии и материалов**.

На сегодняшний день существует уже множество примеров бионики, каждый из которых отличается удивительной прочностью своей структуры.



Яркий пример архитектурно-строительной бионики — полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений



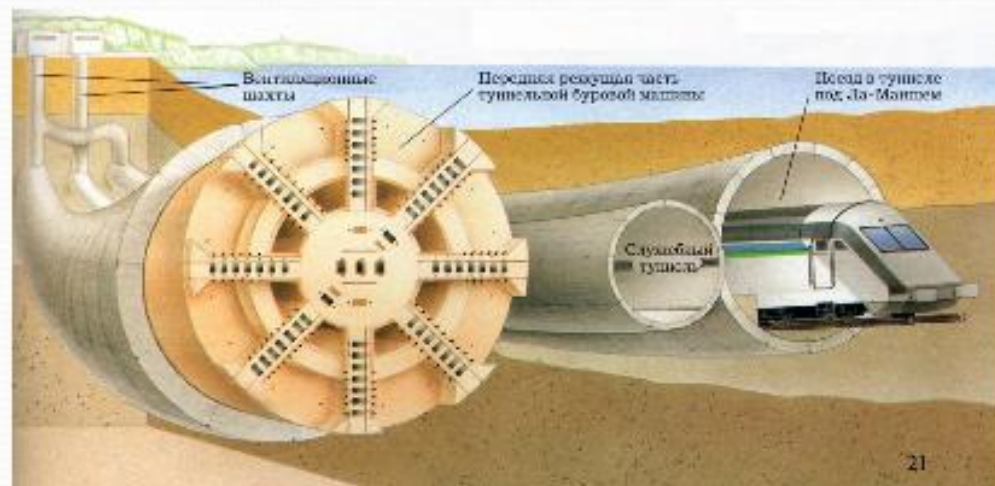
- Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия. Яркий пример архитектурно-строительной бионики — полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений. Стебли злаковых растений способны выдерживать большие нагрузки и при этом не ломаться под тяжестью соцветия.

Оказывается, их строение сходно с конструкцией современных высотных фабричных труб и башен — одним из достижений инженерной мысли. Обе конструкции внутри полые. Склеренхимные тяжи стебля растения играют роль продольной арматуры.



Туннель

- Суслики выкапывают длинные лабиринты, соединённых между собой туннелей. Главное в них – хорошая циркуляция воздуха, поэтому они сооружают вулканоподобные вентиляционные башни.



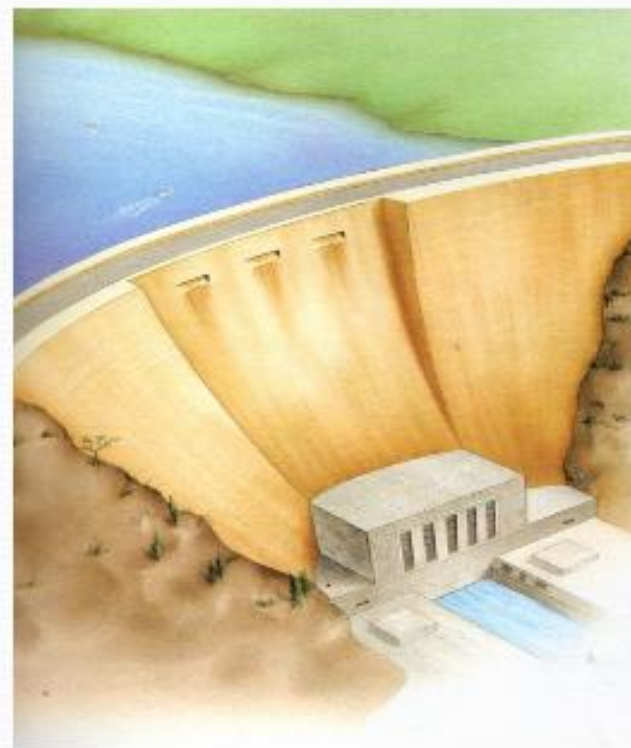
- Туннель под Ла-Маншем – один из самых гигантских инженерных проектов 20 века. Он предназначен для скоростной железнодорожной перевозки между Великобританией и Францией. Вентиляционные системы гарантируют безопасность от ядовитых веществ и газов, а также делают воздух чистым.

Дамбы

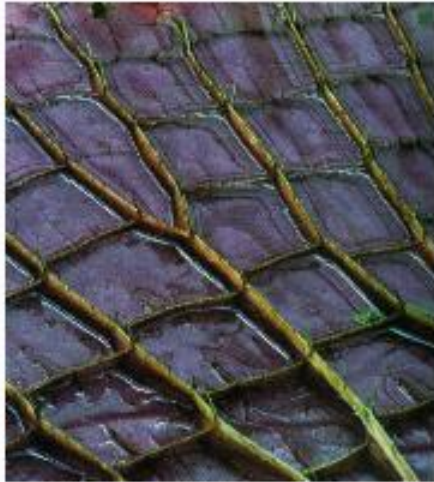


- Бобры перекрывают плотинами небольшие реки, создавая запруды, где сооружают хижины. Их дамбы настолько хорошо построены, что могут держаться веками.

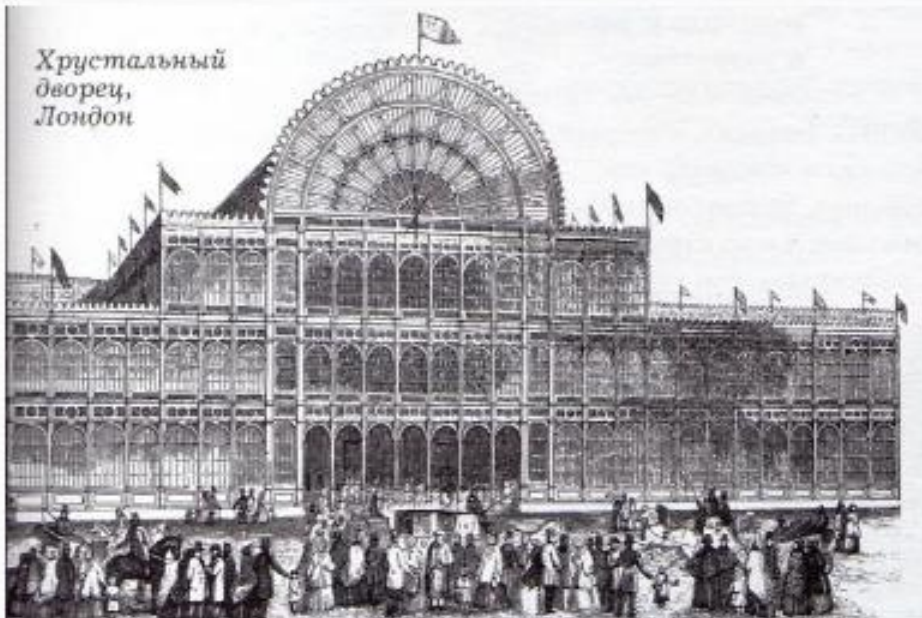
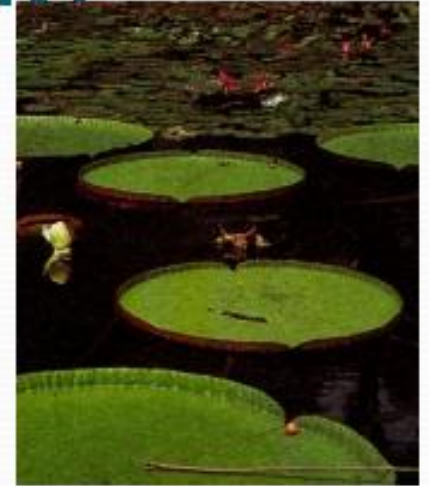
- Люди возводят дамбы для создания больших искусственных водоёмов, содержащих миллионы литров воды. Эти огромные запасы воды используются в домах, на фабриках, заводах.



Конструкция зданий



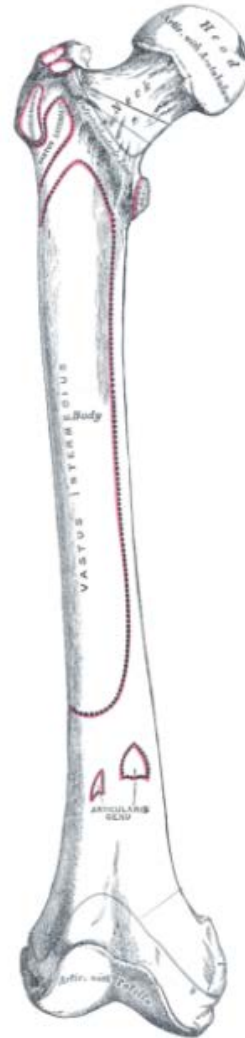
- Сложная сеть прожилок на нижней стороне листа гигантской водяной лилии надёжно укрепляет и поддерживает его обширную поверхность.



Хрустальный дворец, Лондон

- Подобное расположение жилок было скопировано в некоторых конструкциях зданий, самое знаменитое из них - Хрустальный дворец в Лондоне.

Эйфелева башня (Париж, 1889г.) считается одним из самых ранних очевидных примеров использования бионики в инженерии.



- Конструкция Эйфелевой башни в точности повторяет строение большой берцовой кости, легко выдерживающей тяжесть человеческого тела. Совпадают даже углы между несущими поверхностями.

Первым архитектором, работающим в стиле бионики, был А. Гауди. Его знаменитыми работами до сих пор восхищается мир



Саграда Фамилия (Храм Святого Семейства)
начало строительства 1882 г. окончание 2026г.



Парк Гуэль 1910—1913 г.г.



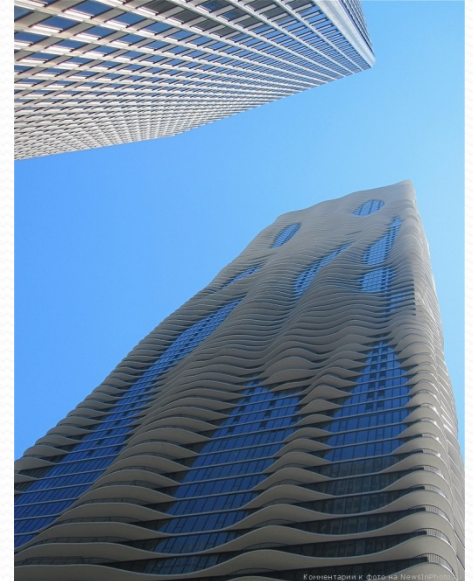
Дом Мила (Каза Мила) 1906-1910



Дом Батло - casa batllo (1904-1906)



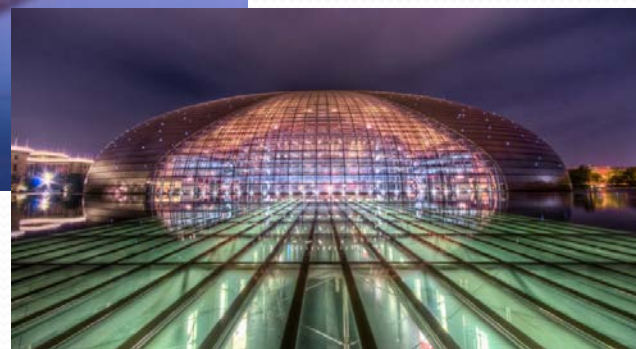
Небоскреб Аква в Чикаго (внешне напоминает поток падающей воды, также форма здания напоминает складчатую структуру известковых отложений по берегам Великих Озер)



Жилой дом «Наutilus» или «Раковина» в Наукальпане (Мексика, 2006г.) Дизайн столь необычного дома взят из природной структуры – раковины моллюска

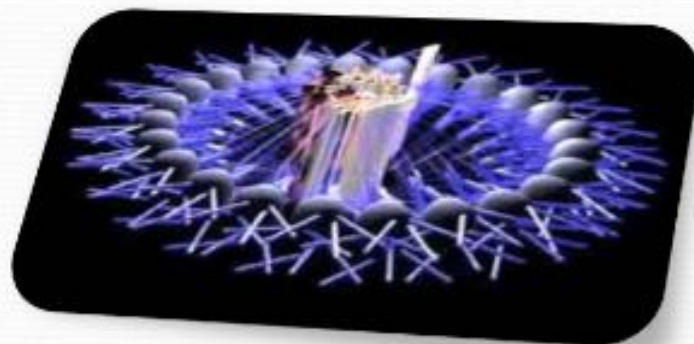


Национальный оперный театр в Пекине имитирует каплю воды.

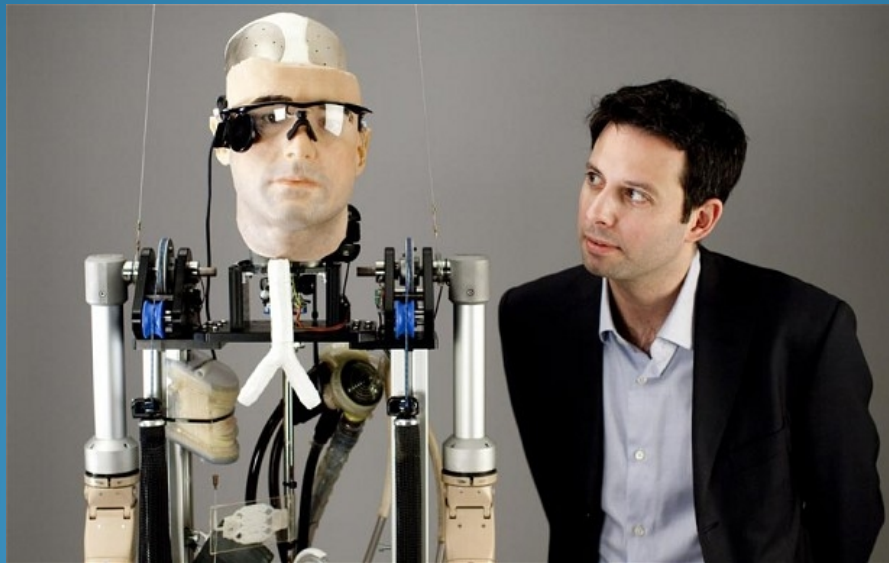




Архитекторы, дизайнеры, инженеры, психологи и биологи разработали проект **«Вертикальный бионический город-башня»**. Через 15 лет в Шанхае должен появиться этот город. Он рассчитан на 100 тысяч человек. В основу проекта положен «принцип конструкции дерева». Башня-город будет иметь форму кипариса высотой 1228м, в башне будет 300 этажей, 12 вертикальных кварталов между ними перекрытия-стяжки с садами. Тщательно продуманная конструкция аналогично строению ветвей и всей кроны кипариса.



КОНКУРСНЫЕ ЗАДАНИЯ



Конкурс 1

- При помощи 2-х листов бумаги, ножниц скотча или клея построить конструкцию, которая удержит 5 книг и не развалится
- Время: 4 минуты

Конкурс 2

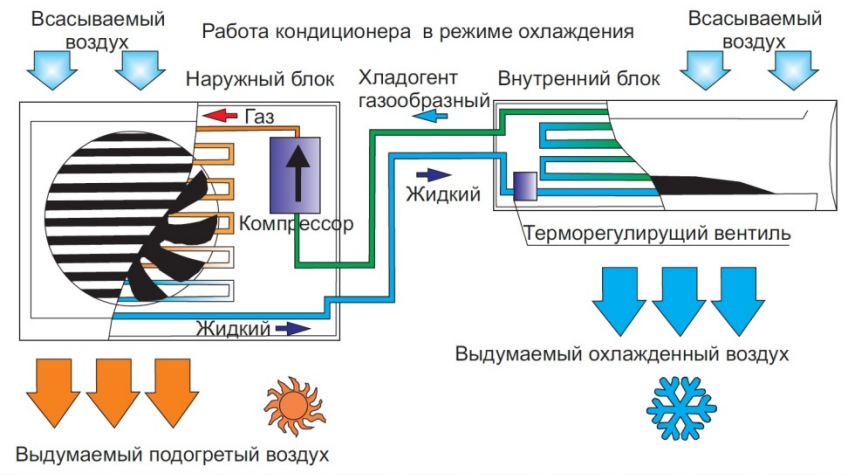
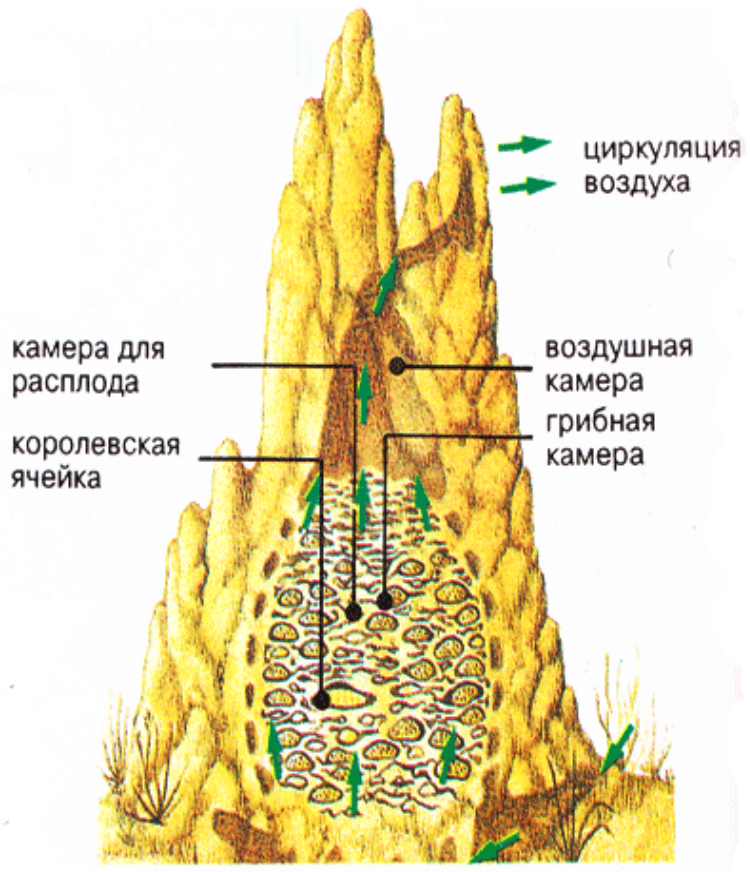
- Найти природный аналог предложенным техническим средствам, и объединить их в логические пары
- Время 3 минуты

№	Техническое средство	Природный аналог
1	Реактивный двигатель	
2	Кондиционер	
3	Самолёт	
4	Радар	
5	Захват клещевой для погрузчика(грейферный ковш)	

Реактивное движение ракеты – кальмар (реактивный способ передвижения широко распространён в природе). Реактивно передвигаются и кальмары. Они всасывают воду в специальную камеру, а затем с силой выталкивают её за счёт сокращения мышц, продвигаясь при этом вперёд. (В ракете используется сила выталкивающих газов.)



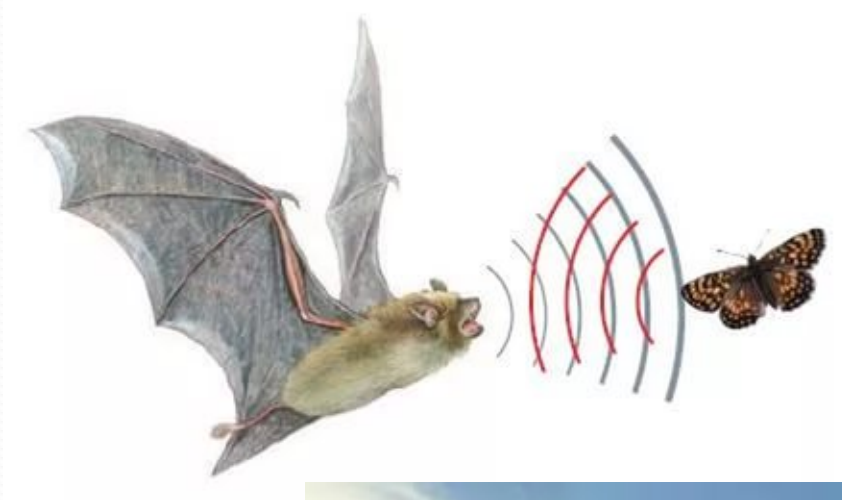
Кондиционер – термитник (Термиты же с давних пор охлаждают свои жилища с помощью особой конструкции своих гнезд). Принцип строения их жилища положен в основу конструкции кондиционера, который применяют для охлаждения помещения.



Самолёт – птица (Многолетние изучения крыльев птицы помогли при конструировании крыла самолёта).

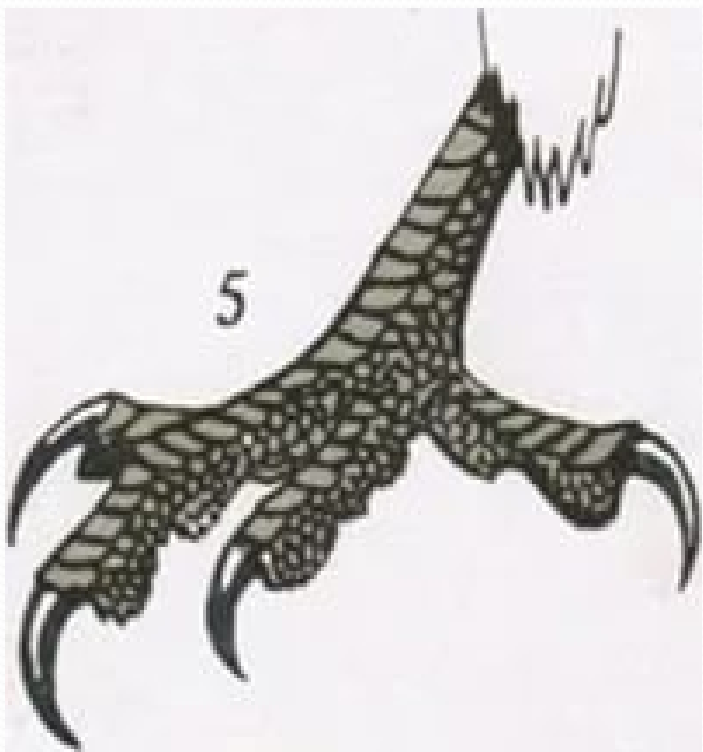


Радар – летучая мышь (Радар работает по принципу улавливания отражающего звука). В живой природе подобной способностью обладают многие животные, в том числе и летучие мыши, которые с помощью эхолокации даже в полной темноте беспрепятственно преодолевают препятствия.



Захват клешевой для погрузчика (грейферный ковш)

– цепкие лапы птицы. Цепкие, мощные лапы хищной птицы обеспечивают прочное захватывание добычи. Именно этот принцип положен в основу функционирования ковша погрузчика.



Конкурс 3

- Перед Вами предметы, которыми мы все в повседневной жизни пользуемся.
- Посмотрите принцип их работы и ответьте на вопрос «Что послужило прототипом для изобретения данных предметов?»
- Время 3 мин.

№ п/п	Бытовой предмет	Природный прототип
1	Застёжка-липучка	
2	Шприц	
3	Солонка	
4	Пакет для сока	

Одним из первых примеров создания биомиметрического материала является широко распространенная застёжка-«липучка», прототипом которой стали плоды репейника, цеплявшиеся за одежду.



- Привычный нам **поршневой шприц** имитирует кровососущий аппарат – комара и блохи, с укусом которых знаком каждый человек.



В 1920 году австриец Рауль Франсе создал солонку, привычную для нас коробочку с дырочками в крышке, по образцу коробочки мака



Производители прохладительных напитков постоянно ищут новые способы упаковки своей продукции. В то же время обычная яблоня давно решила эту проблему. Яблоко на 97% состоит из воды, упакованной отнюдь не в древесный картон, а в съедобную кожуру, достаточно аппетитную, чтобы привлечь животных, которые съедают фрукт и распространяют зерна.



Творческая работа

Выполнить коллаж*, на одну из предложенных тем:

- Дом в пустыне
- Дом в джунглях
- Дом в лесу
- Дом в океане
- Дом в горах

*Коллаж (от фр. *coller* — приклеивание) — технический приём в изобразительном искусстве, заключающийся в создании живописных или графических произведений путём наклеивания на какую-либо основу предметов и материалов, отличающихся от основы по цвету и фактуре.

Спасибо за внимание!