МОДУЛЬ:

ФИЗИКА БУДУЩЕГО

Учебная дисциплина:

Принципы естественнонаучного познания

Блок:

Физика

Ганопольский Родион Михайлович, к.ф.-м.н.

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1 ФИЗИКА КАК ФУНДАМЕНТ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

2 ПРИНЦИПЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ, РАСКРЫТЫЕ ФИЗИКОЙ

3 РЕВОЛЮЦИИ В ФИЗИКЕ И СМЕНА МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ПАРАДИГМ

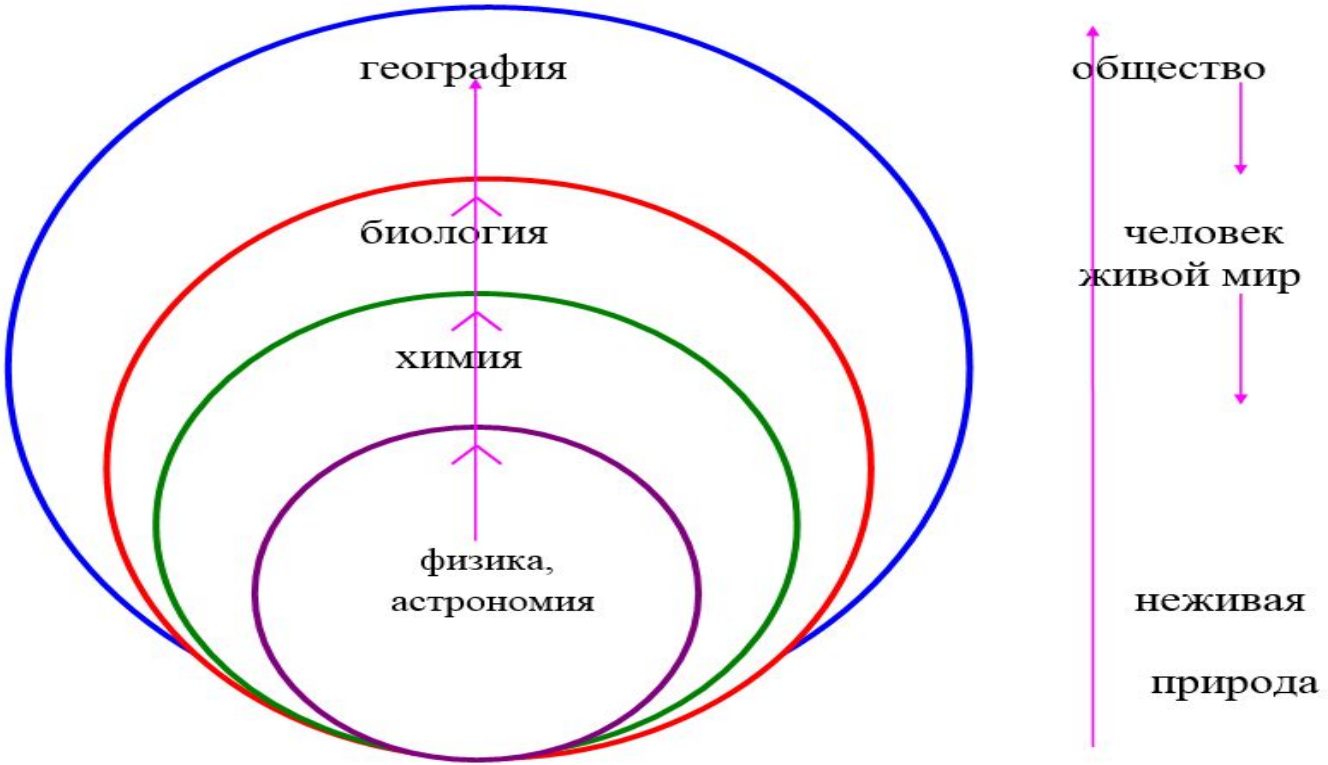
4 РАЗВИТИЕ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

5 ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И РОЖДЕНИЕ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

6 ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ В XXI ВЕКЕ

7 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

ФИЗИКА КАК ФУНДАМЕНТ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ



ПРИНЦИПЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ, РАСКРЫТЫЕ ФИЗИКОЙ И ПРИЛОЖИМЫЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ПОВЕДЕНИЯ РАЗНООБРАЗНЫХ СИСТЕМ

В процессе становления «зрелой» науки сложилось учение о *принципах* научного познания.

Научный принцип (*лат.* principium - начало, основа) - основное исходное положение какой-либо науки, теории, учения, мировоззрения, теоретической программы. Это обобщенное положение, распространяющееся на все явления области познания, из которой принцип абстрагирован (выведен).

В XIX веке - начале XX века сложилось чёткое представление об общенаучных принципах познания - причинности (детерминизм), объективности (интерсубъективность), достаточного основания, логической непротиворечивости, верификации, фальсификации и др.

ПРИНЦИПЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ, РАСКРЫТЫЕ ФИЗИКОЙ И ПРИЛОЖИМЫЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ПОВЕДЕНИЯ РАЗНООБРАЗНЫХ СИСТЕМ

Физика дала более глубокое обоснование таким принципам как:

- принцип системности,
- принцип направленности процессов,
- принцип периодичности,
- принцип симметрии,
- принцип соответствия,
- принцип относительности,
- принцип дополнительности,
- принцип неопределённости

ПРИНЦИПЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ, РАСКРЫТЫЕ ФИЗИКОЙ И ПРИЛОЖИМЫЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ПОВЕДЕНИЯ РАЗНООБРАЗНЫХ СИСТЕМ

- принцип наименьшего действия,
- принцип 5 минут и др.

ЭВОЛЮЦИЯ ФИЗИКИ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

1. Доклассический период развития науки:

   Научные программы античности

   Средневековая наука

2. Классическая наука (начало 17 в. - конец 19 в.):

   Механическая картина мира (начало 17 в. - 18 в.)

   Молекулярно-кинетическая теория и тепловая картина мира (18 в. - первая половина 19 в.)

   Электромагнитная картина мира (19 в.)

   Кризис классической науки

ЭВОЛЮЦИЯ ФИЗИКИ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

3 Неклассическая наука (конец 19 в. по настоящее время):

Релятивистская картина мира (начало 20 в.)

Квантово-полевая картина мира (начало 20 в. по наст. вр.)

Физика элементарных частиц (вторая половина 20 в. по н. вр.)

4 Затруднения неклассической науки.

Постнеклассическая наука.

РЕВОЛЮЦИИ В ФИЗИКЕ

1 Первая научная революция в физике связана с именем Н. Коперника (1473-1543). Её результатом явилась космологическая модель мира, называемая сегодня гелиоцентрической.

2 Вторая научная революция в физике произошла в 17 в. и связана с именами Г. Галилея (1564-1642) и И. Ньютона (1643-1727). Её результатом стало рождение классической физики – физики макромира, расцвет которой пришёлся на 17-19 в.в. Сформировались механика и механическая картина мира, учение о теплоте и тепловая картина мира, учение об электромагнитных явлениях и электромагнитная картина мира.

РЕВОЛЮЦИИ В ФИЗИКЕ

3 Третья научная революция произошла в начале 20 в. и связана с исследованиями в области микро- и мегамира. Её результатом стало рождение квантовой механики (Н. Бор, В. Гейзенберг,Э. Шрёдингер и др.), теории относительности (А. Эйнштейн, А. Пуанкаре и др.) и физики элементарных частиц.

4 Современная физика стоит на пороге новой революции, связанной с Теорией всего, объединеняющей квантовую теорию и общую теорию относительности.

ВТОРАЯ НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ФИЗИКЕ И ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНИКИ

- Достижения классической физики стали основой для развития техносферы и оказали существенное влияние не только на развитие других естественных наук, но и на уровень жизни человека.
- Благодаря классической физике цивилизация в начале XX века получила паровоз, пароход, телефон, телеграф, фотографию, радио, кино, автомобиль, самолет, электрический двигатель, электростанцию, автобус, трамвай, метро, реактивный двигатель, медицинское оборудование – электрокардиограф, рентгеновский аппарат, бытовые электроприборы: электрическую лампу, холодильник, стиральную машину и др.

М. В. Ломоносов

Первый
вертолет

Монгольфье

Дирижабль
фон Цеппелина
Изобретение
радио
Попов А. С.

Двигатель
внутреннего
сгорания Ленуара

Изобретение
телефона

Первые
нобелевские
премии

Братья
Люмьер

Полет
первого
самолета

ТРЕТЬЯ НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ФИЗИКЕ И ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНИКИ

В конце XX века благодаря достижениям физики цивилизация получает

- успехи в освоении космического пространства: спутники Земли, космические корабли
- мощные ускорители элементарных частиц для исследования процессов, происходящих в микро- и мегамире
- суперкомпьютеры и роботы
- новые средства коммуникации – сеть интернет, цифровое телевидение, мобильная связь, спутниковое телевидение и средства навигации
- новые инструменты и материалы: лазер, нейтронный микроскоп, волоконная оптика
- новые виды энергетики: атомная, солнечная, волновая, приливная
- новые возможности в сохранении здоровья человека
- бытовая техника

ТРЕТЬЯ НАУЧНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ФИЗИКЕ И ДОСТИЖЕНИЯ ТЕХНИКИ

В начале XXI века благодаря достижениям физики появляются

- альтернативные виды транспорта, высокоскоростной железнодорожный транспорт, электровозы на магнитной подушке, суда на воздушной подушке, электромобиль
- технологии геопозиционирования, электронные платежи с помощью телефона и часов
- роботизированная бытовая техника
- 3D печать

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ

- **Электромобиль** — автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов и т. п.), а не двигателем внутреннего сгорания.

СОЛНЦЕМОБИЛЬ

- **Электромобили на солнечных батареях (солнцемобили)-** тип экспериментальных электромобилей, которые передвигаются благодаря энергии солнца. Для питания электродвигателей и подзарядки аккумуляторов использует солнечные батареи.

ГИБРИДНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Гибридный автомобиль — автомобиль, использующий для привода ведущих колёс более одного источника энергии.

ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ С ДРУГИМИ ОТРАСЛЯМИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И РОЖДЕНИЕ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

- физика живых организмов и бионика;
- робототехника;
- нанотехнологии;
- искусственный интеллект;
- развитие средств коммуникации и информационные технологии;
- кибернетика и квантовые компьютеры;
- исследование космоса и космонавтика;
- физика и энергетика;
- архитектура, градостроительство и транспорт

ФИЗИКА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И БИОНИКА

Бионика — прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.

Различают:

- биологическую бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах;
- теоретическую бионику, которая строит математические модели этих процессов;
- техническую бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач.

Одна из важнейших целей бионики — установить аналогии между физико-химическими и информационными процессами, встречающимися в технике, и соответствующими процессами в живой природе.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ ПО БИОНИКЕ

- изучение нервной системы человека и животных, а также моделирование нервных клеток (нейронов) и нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов;
- исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения;
- изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике;
- исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.

НАУЧИЛИСЬ У ПРИРОДЫ

Строить самолеты, вертолеты, подводные лодки, дома и даже целые города, находить оптимальное управление сложным хозяйством.

Самолёты, вертолёты, подводные лодки – принципы их строения выявила «бионика».

самолет

вертолёт

подводная лодка

перелетные птицы

стрекоза

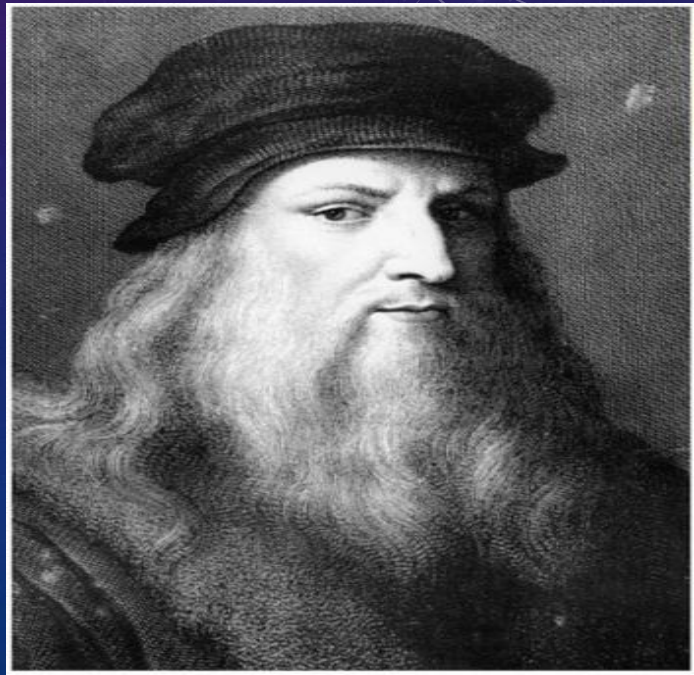
кит

Биотек

Биотек (англ. bionic architecture) - современное направление в архитектуре и дизайне, в котором формы и линии построек и интерьеров заимствуются из живой природы.

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ – ИНЖЕНЕР

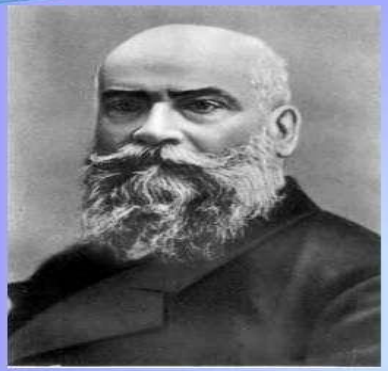
Идея инженерного применения наблюдений за поведением живых организмов принадлежит Леонардо да Винчи. В последние годы жизни он мало рисовал, но активно занимался другими областями деятельности, посвящая себя научным экспериментам и скрупулезным наблюдениям за природой. Значительное число его дневников и чертежей хранится в Королевской Библиотеке в Виндзоре. Основные объекты инженерных исследований - военные машины, летательные аппараты, архитектура, мостостроение, металлургия, ткачество.



ПОЛЕТЫ ПТИЦ И ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

Полетом птиц интересовались Н. Е. Жуковский, разработавший основы аэродинамики, и братья Райт

Использование в технике принципов движения живых организмов



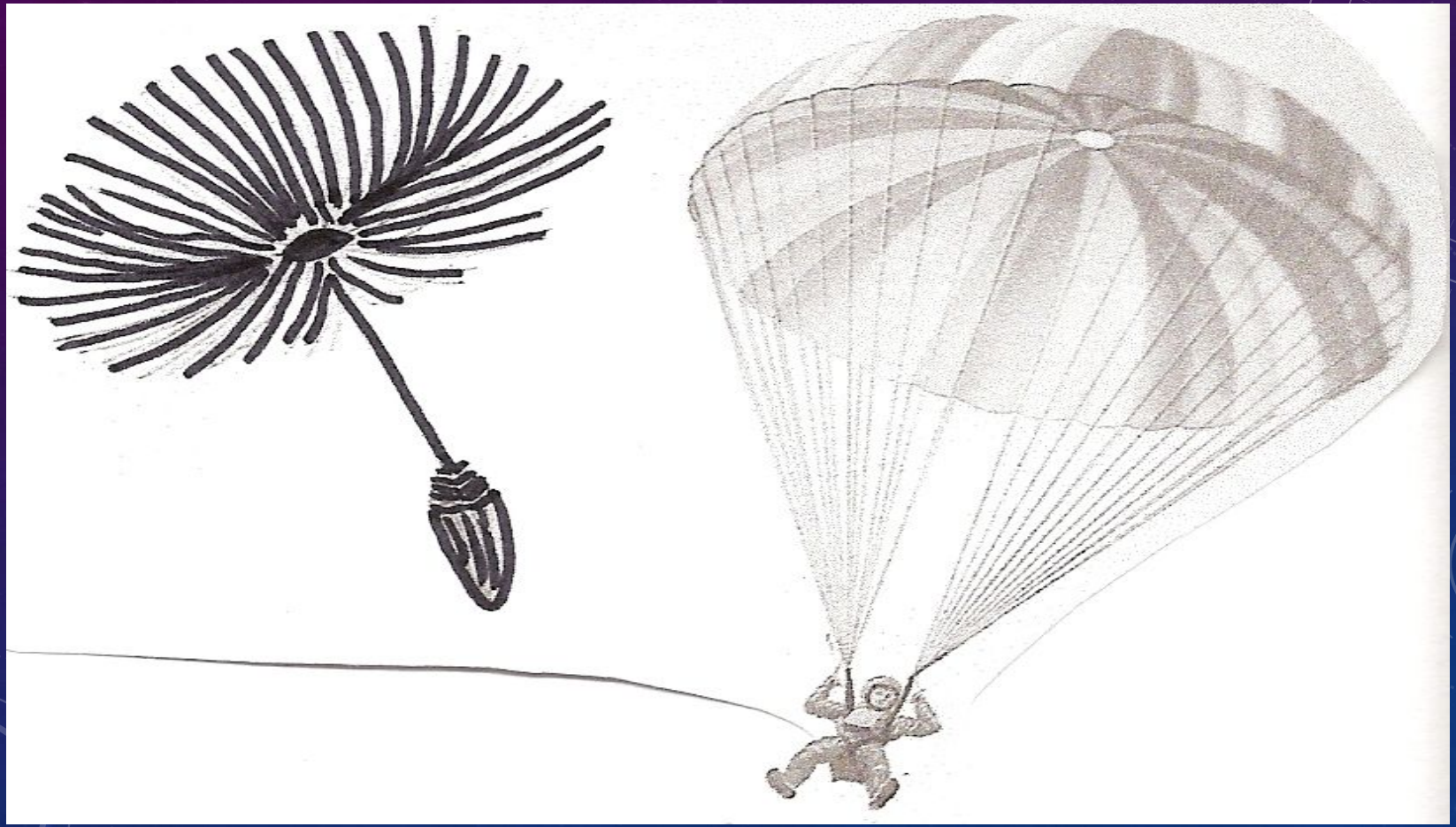
Основоположник современной аэродинамики Н. Е. Жуковский тщательно изучил механизм полёта птиц и условия, позволяющие им парить в воздухе. На основании исследования полёта птиц появилась авиация.

ДОСТИЖЕНИЯ БИОНИКИ В АВИАСТРОЕНИИ

Наиболее яркие достижения бионики

Долгое время проблемой скоростной авиации был флаттер - внезапно и бурно возникающие на определенной скорости вибрации крыльев. Из-за этих вибраций самолет разваливался в воздухе за несколько секунд. После многочисленных аварий конструкторы нашли выход - крылья стали делать с утолщением на конце. Через некоторое время аналогичные утолщения были обнаружены на концах крыльев стрекозы. В биологии эти утолщения называются птеростигмы.

ПОЛЕТ СЕМЯН ОДУВАНЧИКА И ПАРАШЮТ



ПЛАНИРУЮЩИЙ ПОЛЕТ

Белки-летяги, шерстокрылы, летучие мыши пользуются своими перепонками для того, чтобы совершать большие прыжки. Так, белки-летяги могут перепрыгивать расстояния до 20-30 *м* с верхушки одного дерева к нижним ветвям другого.

Многие плоды и семена снабжены либо пучками волосков (одуванчик, осот, мать и мачеха и др.), действующими наподобие парашюта, либо поддерживающими плоскостями в форме отростков и выступов (хвойные растения, клен, береза, липа, многие зонтичные). Растительные планеры во многих отношениях даже совершеннее созданных человеком. Они поднимают сравнительно со своим весом гораздо больший груз, кроме того, они обладают большей устойчивостью.

Планеры, квадрокоптеры, воздушные шары, стратостаты.

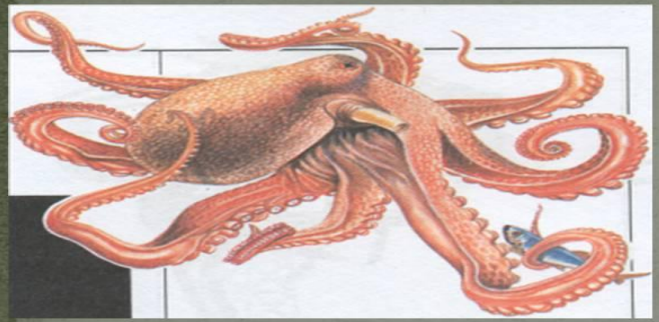
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЗРЕНИЯ У НАСЕКОМЫХ В ЦИФРОВЫХ КАМЕРАХ

Невидимые плоские камеры

Скопированные с фасеточных глаз насекомых плоские объективы имеют толщину 0,2 миллиметра. Исследователям понадобилось три года, чтобы скопировать созданные за миллионы лет эволюции фасеточные глаза мухи.
При этом учёные полностью ориентировались на природный образец: глаз насекомого состоит из отдельных линз, от сотен до десятков тысяч в зависимости от размера глаза. Каждая из этих линз переносит получаемый свет на принадлежащий ей одной рецептор, а уже в мозгу мухи из многих отдельных изображений складывается единая картинка. Йенский продукт тоже состоит из многочисленных палочкообразных микролинз, которые передают свет на сенсоры CCD или CMOS, установленные во всех цифровых камерах.

ОСЬМИНОГ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИСОСКИ

Присоски



Осьминог: осьминог изобрёл изощрённый метод охоты на свою жертву: он охватывает её щупальцами и присасывается сотнями, целые ряды которых находятся на щупальцах. Присоски помогают ему также двигаться по скользким поверхностям, не съезжая вниз.

Технические присоски: если выстрелить из рогатки присасывающейся стрелой в стекло окна, то стрела прикрепится и останется на нём. Присоска слегка закруглена и расправляется при столкновении с преградой. Затем эластичная шайба опять стягивается; так возникает вакуум. И присоска прикрепляется к стеклу.

НАУЧИЛИСЬ У КОМАРА

Бионика
и медицина

Поршневой шприц **во многом имитирует** ***кровососущий аппарат насекомых*** **— комара и блохи.**

НАУЧИЛИСЬ У РЕПЕЙНИКА. РЕПЕЙНИК И ТЕХНИЧЕСКИЕ ЛИПУЧКИ

Застежка липучка

швейцарский
инженер
Мистраль

НАУЧИЛИСЬ У МУРАВЬЯ

Создавать и поддерживать в жилом помещении оптимальные климатические условия, обеспечивать комфортную температуру и эффективную вентиляцию инженеры и архитекторы научились у муравьёв и термитов. Термиты широко распространены во многих, преимущественно тропических, регионах нашей планеты. Но пользуются они, прямо скажем, плохой репутацией. Их нашествие может за несколько месяцев сделать дом непригодным для жилья, а то и просто превратить его в труху. Однако у архитекторов и проектировщиков эти насекомые вызывают порой чувство, близкое к восхищению. Это касается вентиляции, распределения воздушных потоков в термитнике и муравейнике.

Муравьи-листорезы строят огромные подземные гнёзда, по размерам не уступающие иному винному подвалу. Вход в гнездо представляет собой надземный, закруглённый сверху конус, пронизанный вентиляционными каналами. Выходные отверстия каналов концентрируются в центральной части конуса у его вершины. Ветер, обдувающий муравейник, создаёт - в полном соответствии с законами газовой динамики - разрежение, которое отсасывает отработанный воздух из внутренних помещений. А воздухозаборные отверстия у основания муравейника засасывают свежий воздух. Этот принцип - в той или иной форме - всё чаще находит практическое применение в архитектурных проектах. В Берлине построен многоквартирный дом, где использована вентиляционно-отопительная система, идея которой позаимствована у термитов.

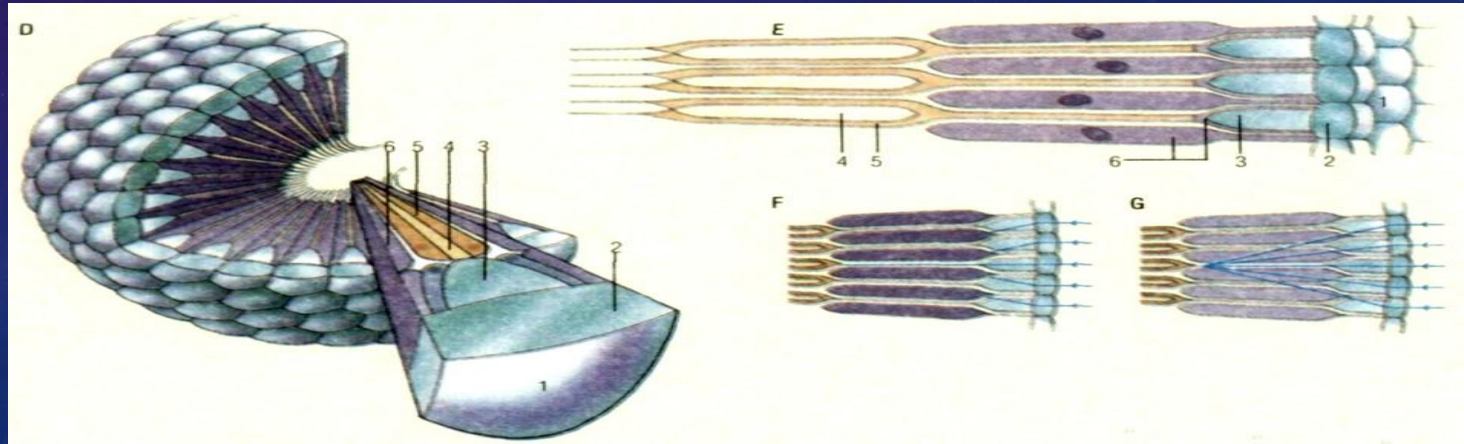
ЧТО МОЖНО ПОЗАИМСТВОВАТЬ У ПАУКА?

Паучья нить - самое прочное натуральное волокно.

Паутина обладает такими свойствами, как упругость (способна растягиваться до 40% от исходной длины) и прочность - паутина в несколько раз прочнее стали, а также имеет значительную устойчивость к колебаниям влажности и температуры. Синтезировать вещество, близкое по прочности и легкости к нитям паутины, химики пытались в течение всего XX века, но пока не смогли.

ГЛАЗ МУХИ

Весьма мало уважаемое нами насекомое, муха, для бионики оказалось очень полезным. Известно, что глаза мух сильно отличаются от глаз человека. Муха одновременно видит не одно, а много изображений какого-либо предмета. Когда это предмет движется, то он как бы переходит от одного изображения в другое. А это дает возможность с большой точностью определять скорость движения тела. После того как принцип устройства мушиных глаз был изучен, инженеры создали новый прибор - “глаз мухи”, предназначенный для определения скорости летящих самолетов



СТЕБЕЛЬ РАСТЕНИЯ И ФАБРИЧНАЯ ТРУБА

Аналогии в строении стебля растений и фабричной трубы. В обычной окружающей среде они находятся под действием однотипных динамических и статических нагрузок- собственного веса, ветра и т.д. Они имеют конструктивные сходства. Обе конструкции полые. Тяжи стебля как и продольная арматура трубы расположены по всей окружности. Вдоль стенок обеих конструкций имеются овальные пустоты. Роль спиральной арматуры в стебле играет кожица. Эйфелева башня напоминает по своему строению трубчатые кости человека – бедренную или берцовую.

Прототипами многих архитектурных решений является живая природа. Например система прожилок листа дерева и решетка корневых волосков – это всевозможные корзины, проволочный каркас абажура, изогнутая решетка балкона, легкие и тонкие покрытия современных стадионов и др. сооружений которые поддерживаются без опор

НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ

В основу конструкции снегохода положен принцип передвижения пингвинов по рыхлому снегу.

ЛЕТУЧАЯ МЫШЬ

Физикам, биологам и техникам потребовалось почти 25 лет, чтобы решить проблему механизма ориентации летучих мышей и создать подобные ультразвуковые системы. Несмотря на большие материальные затраты, ни одному из этих технических чудо - приборов еще не удалось даже отдаленно сравниться с их биологическим прототипом. Полет летучих мышей, ловко уклоняющихся от различных препятствий, вместе с тем доказывает, что эти летающие радары умеют оценивать информацию, получаемую с помощью производимых ими самими ультразвуков, со скоростью компьютера.

МЕХАНИЧЕСКАЯ РУКА

В настоящее время кое-какие технические решения у живой природы умудряются взять даже конструкторы, работающие в космической отрасли. К жизнедеятельности в условиях вакуума, лютого холода и невесомости эволюция вроде бы ни один из наземных организмов не готовила. Но отправка в космос человека – дело, сопряжённое с риском и с немалыми расходами, поэтому там, где это возможно, исследователи предпочли бы посылать на орбиту роботов. Для работы за пределами корабля был создан манипулятор, который именуется «Рука-2». Эта рука способна очень ловко выполнять множество различных операций, поднимать каждым пальцем груз массой до 3-х килограммов. При разработке манипулятора инженеры многое подсмотрели у природы. Механическая рука во многом уступает живой, для особо тонких операций она пока не годится.

БИОУРБАНИСТИКА

Биоурбанистика предполагает не только опосредованное, но и прямое использование форм живой природы в архитектуре (в виде элементов природного ландшафта, живых растений)

Бионика

АРХИТЕКТУРА

ВОЗМОЖНОСТИ БИОНИКИ

Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток - нейронов, нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов автоматики и телемеханики (нейробионика). Исследования нервной системы показали, что она обладает рядом важных и ценных особенностей и преимуществ перед всеми самыми современными вычислительными устройствами. Эти особенности, изучение которых очень важно для дальнейшего совершенствования электронно-вычислительных систем.

При их разработке тараканы привлекли внимание исследователей тем, что их нервная система настроена на постоянный контроль и анализ окружающей среды и при возникновении опасности реагирует рефлекторно, без опосредования в мозгу. Именно такая система принятия решений на основе рефлексов будет наиболее полезна для моделирования взаимодействий движущихся объектов.

Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения.

ВОЗМОЖНОСТИ БИОНИКИ

Изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике.

Исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.

Создание андроида – робота, подобного человеку по виду и действиям

Электронный стимулятор сердца, искусственные сердце, почка, протез.

Создания интеллектуальных ("умных") материалов и структур, искусственных мышц, новых концепций микродвигателей и т.п. На основе этого формируется новый раздел машиностроения - биоморфное машиностроение.

ВОЗМОЖНОСТИ БИОНИКИ

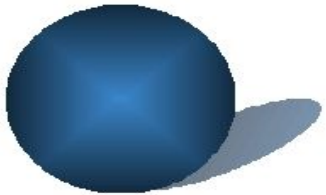
Определенные надежды специалисты по гидробионике связывают с так называемым нестационарным двигателем, создающим тягу колебаниями несущей поверхности, подобно движению хвостового плавника или туловища морского обитателя. Некоторые исследователи считают, что принцип нестационарности двигателя, лежит в основе экономичности передвижения (изгибо-крутильные колебания), при равномерном поступательном движении затрачивается очень небольшое количество энергии.

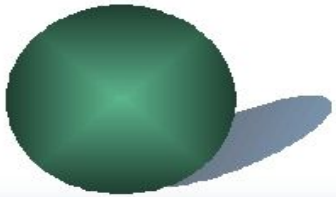
Разработка материалов, обладающих подобно эластичным полимерам и сплавам, эффектом запоминания формы. Задача ученых состоит в оценке возможностей использования этих материалов в том ключе, чтобы они могли подражать движению мышц и одновременно могли управляться извне. Чтобы достичь таких возможностей, исследователи пытаются понять, как этими способностями управляют животные

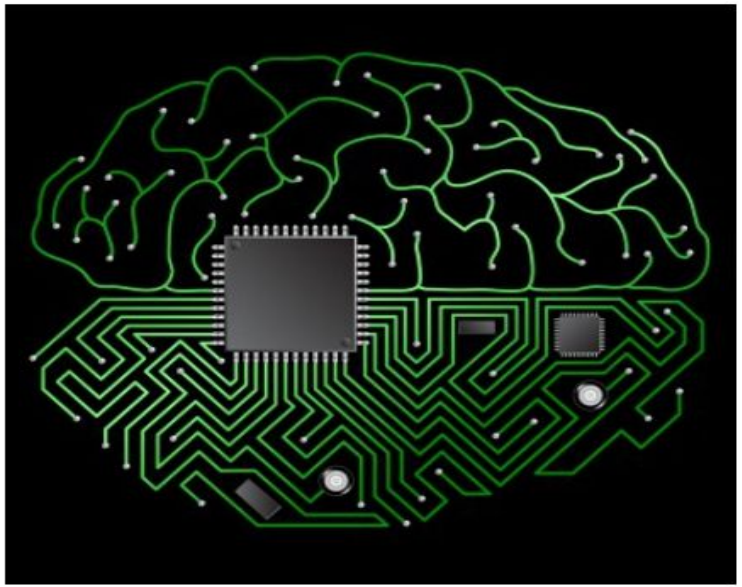
Нейробионика.

.

Нейробионика изучает работу мозга, органы чувств животных, внутренние механизмы реакции на окружающую среду и у животных, и у растений исследует механизмы памяти.

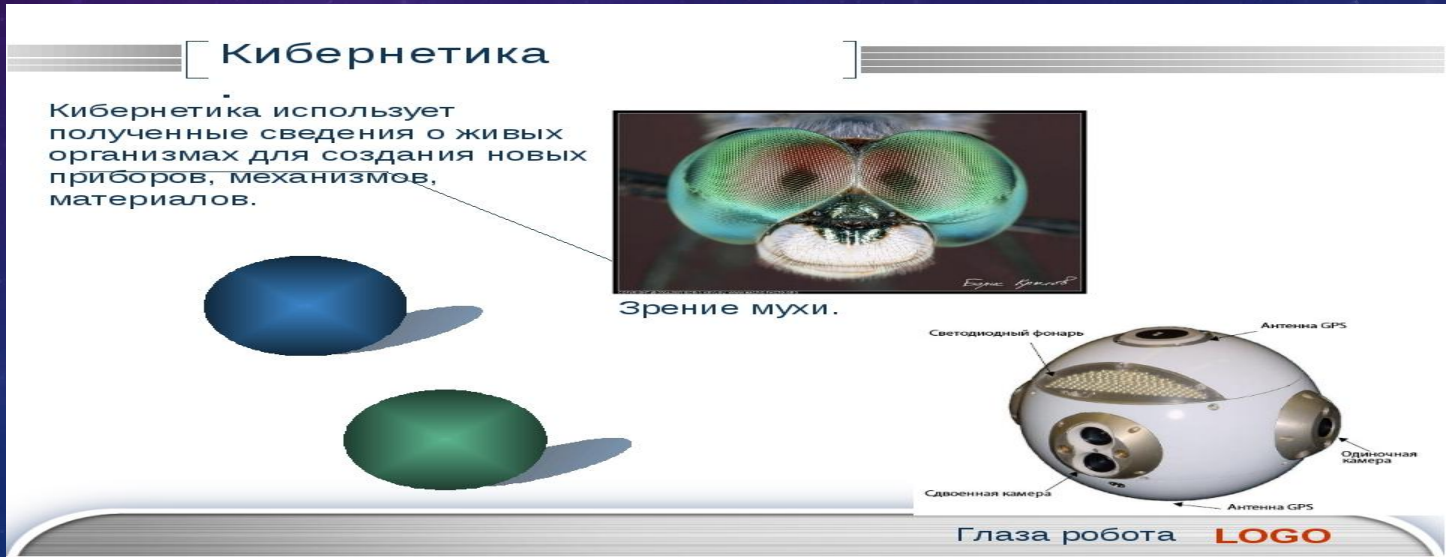






БИОНИКА И КИБЕРНЕТИКА

Появление кибернетики, рассматривающей общие принципы управления и связи в живых организмах и машинах, стало стимулом для более широкого изучения строения и функций живых систем с целью выяснения их общности с техническими системами, а также использования полученных сведений о живых организмах для создания новых приборов, механизмов, материалов и т.п.



РОБОТОТЕХНИКА В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Робот – это машина с антропоморфным (человекоподобным) поведением, которая частично или полностью выполняет функции человека (иногда животного) при взаимодействии с окружающим миром.

3 поколения роботов:

- Программные. Жестко заданная программа (циклограмма).
- Адаптивные. Возможность автоматически перепрограммироваться (адаптироваться) в зависимости от обстановки. Изначально задаются лишь основы программы действий.
- Интеллектуальные. Задание вводится в общей форме, а сам робот обладает возможностью принимать решения или планировать свои действия в распознаваемой им неопределенной или сложной обстановке.

ДОМАШНИЕ РОБОТЫ

Задачи домашних роботов:

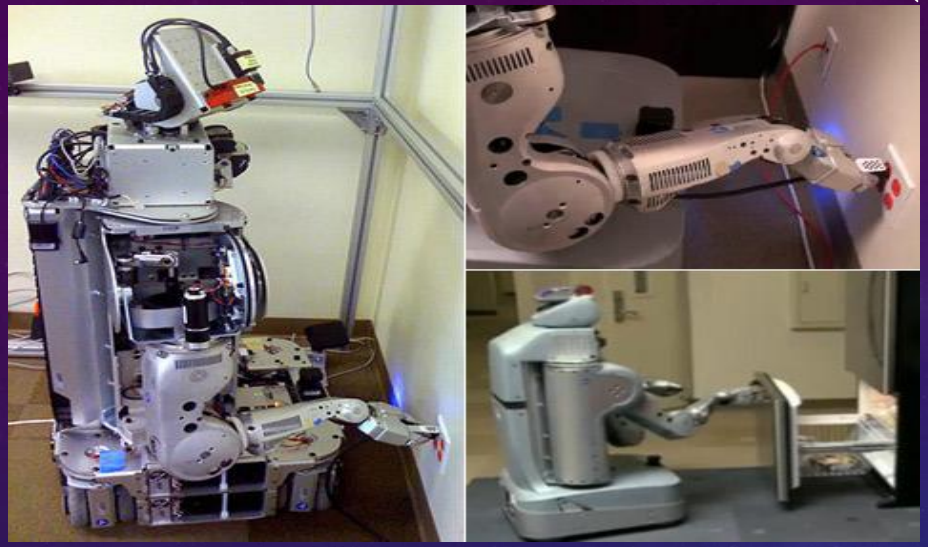
Ориентация и перемещение в ограниченном пространстве с меняющейся обстановкой (предметы в доме могут менять свое местоположение), открывание и закрывание дверей при перемещении по дому.

Манипулирование объектами сложной и иногда заранее неизвестной формы, например посудой на кухне или вещами в комнатах.

Активное взаимодействие с человеком на естественном языке и принятие команд в общей форме

Mahru и Ahra (Корея, KIST)

ДОМАШНИЕ РОБОТЫ – PR2 (WILLOW GARAGE)



PR2 умеет втыкать вилку в розетку

Учёные из Калифорнийского университета в Беркли впервые обучили робота взаимодействию с деформирующимися объектами. Только сейчас удалось научить машину работать с мягкими и непредсказуемо меняющими форму предметами.

ВОЕННЫЕ РОБОТЫ

Планы DARPA по перевооружению армии:

- К 2015 году одна треть транспортных средств была беспилотной
- К 2025 году планируется переход к полноценной робототехнической армии

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БПЛА)

Беспилотники ВВС и армии США:
2000 г. – 50 единиц
2010 г. – 6800 единиц (136 раз)

К 2035 все вертолеты станут беспилотными.
Рынок беспилотников:
2010 г. – 4.4 млрд. $
2020 г. – 8.7 млрд. $
Доля США – 72% всего рынка

32 страны мира производят около 250 типов беспилотных самолетов и вертолетов

X47B UCAS

RQ-4 Global Hawk

RQ-7 Shadow

RQ-11 Raven

A160T Hummingbird

НАЗЕМНЫЕ БОЕВЫЕ РОБОТЫ

Выполняемые задачи:

- разминирование
- разведка
- прокладка линий связи
- транспортировка военных грузов
- охрана территории

Робот-сапер PackBot
1700 единиц на вооружении

Робот-танк BlackKnight

Транспортный робот BigDog (Boston Dinamics)

Боевой робот MAARS

МОРСКИЕ РОБОТЫ

Выполняемые задачи:

- Обнаружение и уничтожение подлодок
- Патрулирование акватории
- Борьба с морскими пиратами
- Обнаружение и уничтожение мин
- Картография морского дна

катер ВМС США Protector

К 2020 г. в мире будет выпущено 1142 аппарата на общую сумму 2,3 млрд. долл., из которой 1,1 млрд. потратят военные. Произведено будет 394 крупных, 285 средних и 463 миниатюрных подводных устройства. В случае оптимистичного развития событий объем продаж достигнет 3,8 млрд. долл., а в “штучном” выражении — 1870 роботов.

Подводный робот REMUS 100 (Hydroid) создано 200 экз.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ

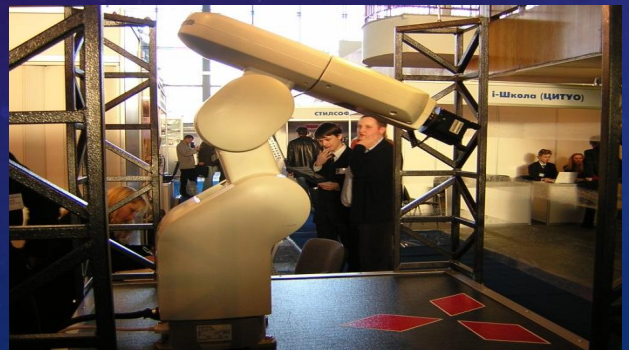
К 2010 г. в мире разработано более 270 моделей промышленных роботов, выпущено 1 млн. роботов

В США внедрено 178 тысяч роботов

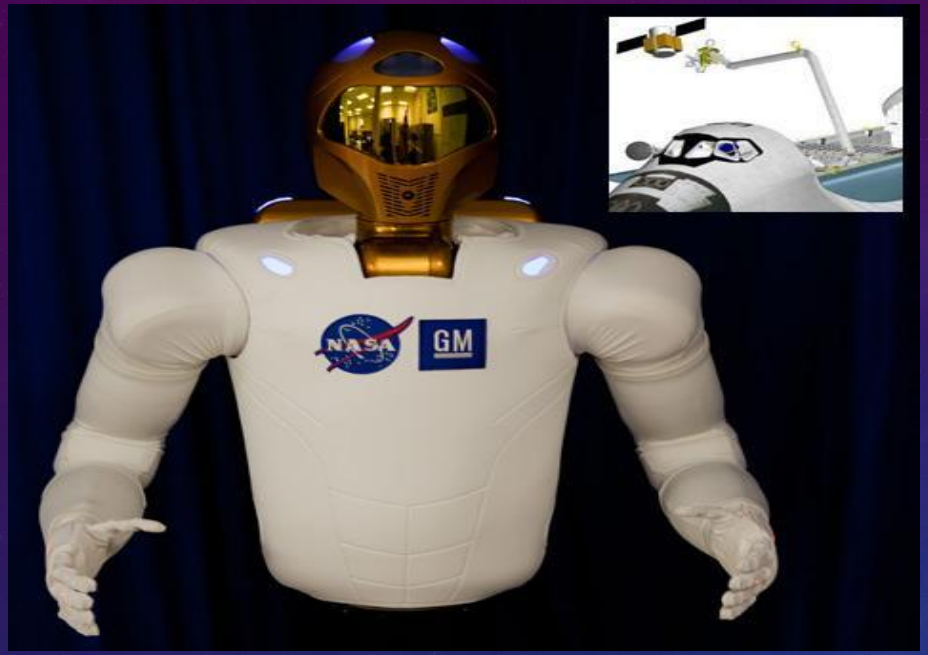
К 2025 году из-за старения населения Японии 3,5 миллиона рабочих мест будет приходиться на роботов

Современное высокоточное производство невозможно без использования роботов

Россия в 90-е годы потеряла свой парк промышленных роботов. Массовое производство роботов отсутствует

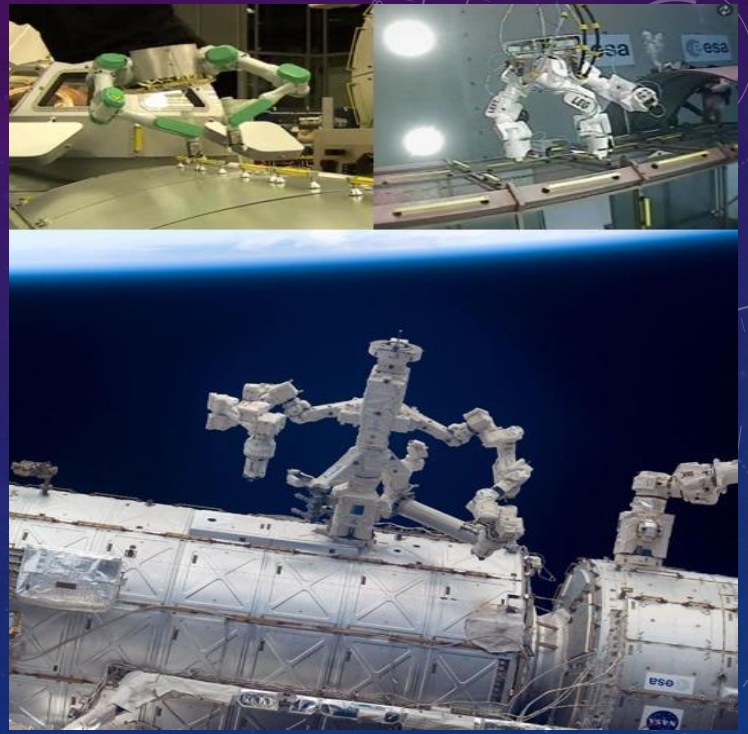


КОСМИЧЕСКИЕ РОБОТЫ



Robonaut-2 отправился на МКС в сентябре 2010 г. (разработчик General Motors) и стал постоянным членом экипажа.

EUROBOT на стенде



Робот DEXTRE работает на МКС с 2008 года.

РОБОТЫ-ОХРАННИКИ

- Патрулирование улиц
- Охрана помещений и зданий
- Воздушное наблюдение (БПЛА)

Робот-охранник Reborg-Q (Япония)

SGR-1

(охрана корейской границы)

НАНОРОБОТЫ

- **«Нанороботы»**, или **«нанобо́ты»** — роботы, размером сопоставимые с молекулой (менее 10 нм), обладающие функциями движения, обработки и передачи информации, исполнения программ.

РОБОТЫ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ- ХИРУРГИЧЕСКИЕ РОБОТЫ

Робот-хирург Da Vinci
Разработчик - INTUITIVE SURGICAL INC (USA)
2006 год – 140 клиник
2010 год – 860 клиник
В России – 5 установок

Оператор работает в нестерильной зоне у управляющей консоли. Инструментальные манипуляторы активизируются только в том случае, если голова оператора правильно позиционируется роботом. Используется 3D изображение операци-онного поля. Движения рук оператора аккуратно переносятся в очень точные движения операционных инструментов. Семь степеней свободы движения инструментов предоставляют оператору невиданные до сих пор возможности.

ЭКЗОСКЕЛЕТЫ (ЯПОНИЯ)

Honda Walking assist – выпуск с 2009 г.
Масса – 6,5 килограмма (включая обувь и литиево-ионный аккумулятор), время работы на одной зарядке – 2 часа.
Применение – для пожилых людей, облегчение труда рабочих на конвейере.

Экзоскелет для фермера (Токийский университет сельского хозяйства и технологий)

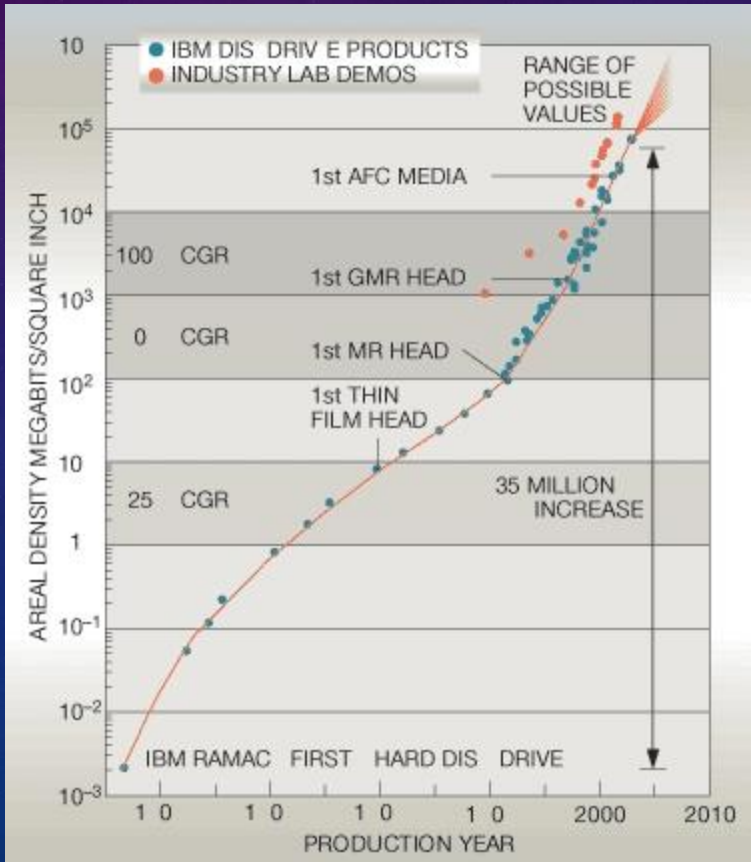
ЭКЗОСКЕЛЕТЫ (США)

Универсальный грузовой экзоскелет HULC (Human Universal Load Carrier exoskeleton) компании Lockheed Martin
Позволяет переносить до 90 кг груза на скорости до 15 км/ч. Питание – 72 часа от топливных элементов. Бортовой компьютер, контролирует группу сенсоров, установленных в разных частях устройства. Он помогает экзоскелету держать равновесие и правильно распределять усилия на гидравлические приводы.

Компания Raytheon с 2000 года ведет работы над проектом роботизированного экзоскелета по заказу военных. Экзоскелет увеличивает силу сидящего внутри него человека в 20 раз!
Питание пока только внешнее…

ПРИНЦИП МИНИАТЮРИЗАЦИИ

Первый жесткий диск на 5 МБ



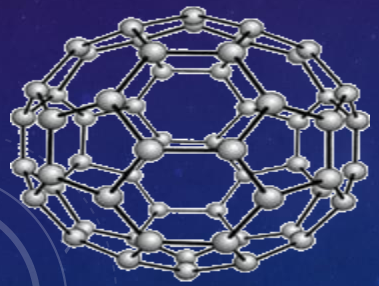
ПРИНЦИП МИНИАТЮРИЗАЦИИ

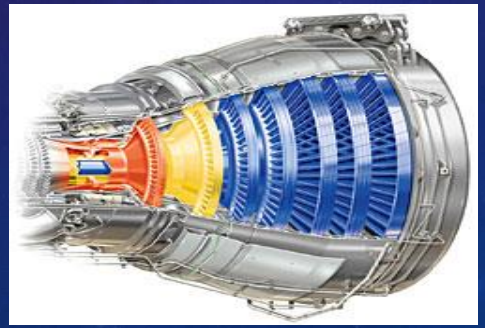
«Нано» + «технологии»

Нанотехнологии – совокупность теории, методов и приемов контролируемого манипулирования веществом на атомном и молекулярном уровнях (в диапазоне от 1 до 100 нанометров).

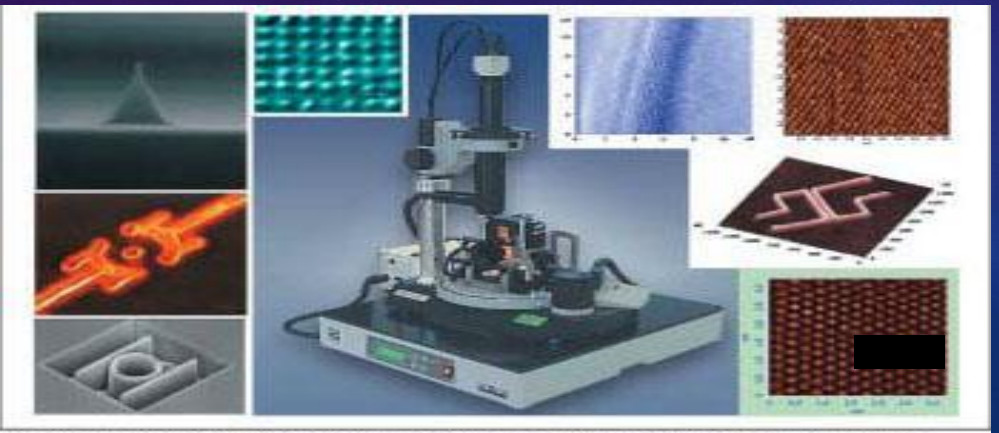
Цель – производство и применение объектов с принципиально новыми химическими, физическими, биологическими свойствами.

Нано материалы → **Нано компоненты** → **Продукция с использованием нанотехнологий**





Научные исследования и технологические разработки в области нанотехнологий известны с середины XX века, когда были созданы электронные микроскопы и стало возможным наблюдать сверхмалые размеры вещества (1931г.) и манипулировать ими (1989 г.).



Сам термин «нанотехнологии» возник в 1974 г.

нанотехнологии?

Использование новых свойств вещества – это новые возможности для развития электроники, энергетики, химии, информационных технологий, фармацевтики и многих других областей науки и индустрии.

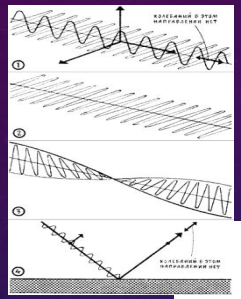
Примеры применения нанотехнологий сегодня:

- В энергетике – солнечные батареи, аккумуляторы, топливные элементы, экономичные источники света.
- В медицине - экспресс-диагностика, нанолекарства и нановакцины
- В электронике - уменьшение размеров микропроцессоров
- В автомобилестроении – добавки в топливо и масло, покрытия для деталей двигателя и новые лакокрасочные покрытия

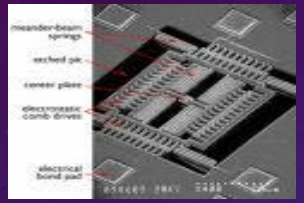
Идеи, которые сегодня находятся на стадии исследований — квантовые компьютеры, недорогая генетическая диагностика — через 10-15 лет будут реализованы в коммерческих продуктах

НАНОТЕХНОЛОГИИ УЖЕ ДАВНО ВОКРУГ НАС

НАНОТЕХНОЛОГИИ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ



лобовое стекло поляроид

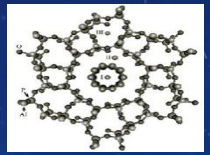


датчики

микропереключатели

газовые датчики

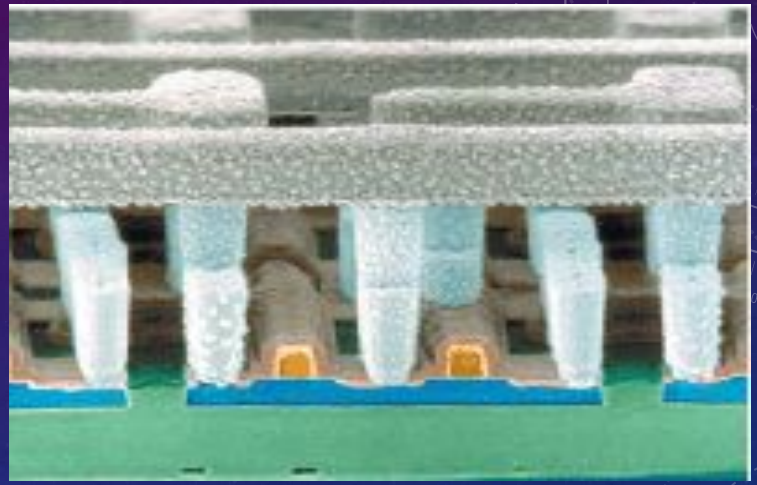
БМВ пятой серии



самозатягивающееся покрытие

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОНИКЕ

Современная микроэлектроника уже не «микро», а давно «нано», т. к. производимые сегодня транзисторы, основа всех электронных схем, имеют размеры порядка 100 нм. Только сделав их размеры такими малыми, можно разместить в процессоре компьютера около 100 млн транзисторов.



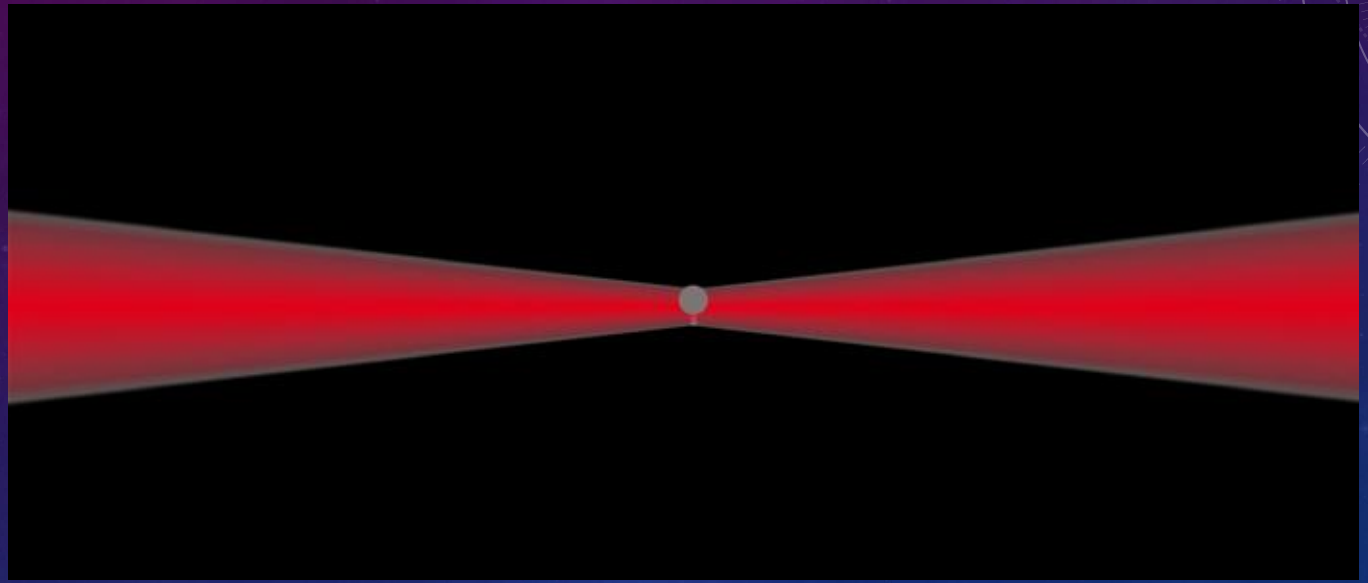
Внутреннее устройство современной электронной схемы. Увеличено в 50 000 раз. Транзисторы образованы кристаллами кремния (голубые столбики). Зелёный слой – оксид кремния.

ГИБКИЙ ДИСПЛЕЙ ИЗ НАНОТРУБОК

Расположив матрицу нанотрубок внутри плёнки из гибкого пластика, учёным удалось сделать гибкую электронную матрицу. Гибкие сверхчёткие цветные экраны, сделанные на основе плёнок с нанотрубками, могут стать логичной заменой современных газет, а может быть, даже и книг.

Слева – матрица гибкого дисплея на основе нанотрубок, пронизывающих тонкую полимерную плёнку
Справа – гибкий дисплей с изображением Леонардо де Винчи

ОПТИЧЕСКИЙ ПИНЦЕТ



КВАНТОВАЯ ЛЕВИТАЦИЯ

ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ В XXI ВЕКЕ

?

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ К БИНАРНЫМ СЕМИНАРАМ

Посмотреть фильм «Особое мнение» 2002г., реж. Стивен Спилберг