



TRƯỜNG ĐẠI HỌC
VĂN LANG
Đạo đức - Ý chí - Sáng tạo



TUẦN 1: GIỚI THIỆU MÔN HỌC

Môn: Vật liệu cơ sinh điện

Th.S Tăng Hà Minh Quân

Email: quan.thm@vlu.edu.vn

MỤC TIÊU MÔN HỌC

Trang bị các kiến thức cơ bản tổng quát về đặc điểm, tính chất, ký hiệu và phạm vi ứng dụng của một số vật liệu thường dùng trong ngành cơ điện tử như: vật liệu cơ khí, vật liệu y sinh, vật liệu điện tử để từ đó vận dụng kiến thức vào hỗ trợ trong việc thiết kế máy móc, ứng dụng trong đời sống.

THÔNG TIN MÔN HỌC

1. Số tín chỉ: 3 TC
2. Giảng viên phụ trách: Th.S Tăng Hà Minh Quân
3. Email: quan.thm@vlu.edu.vn
4. SĐT: 0346051188
5. Văn phòng Khoa kỹ thuật, Tòa LV – Cơ sở 3 Trường ĐH Văn Lang

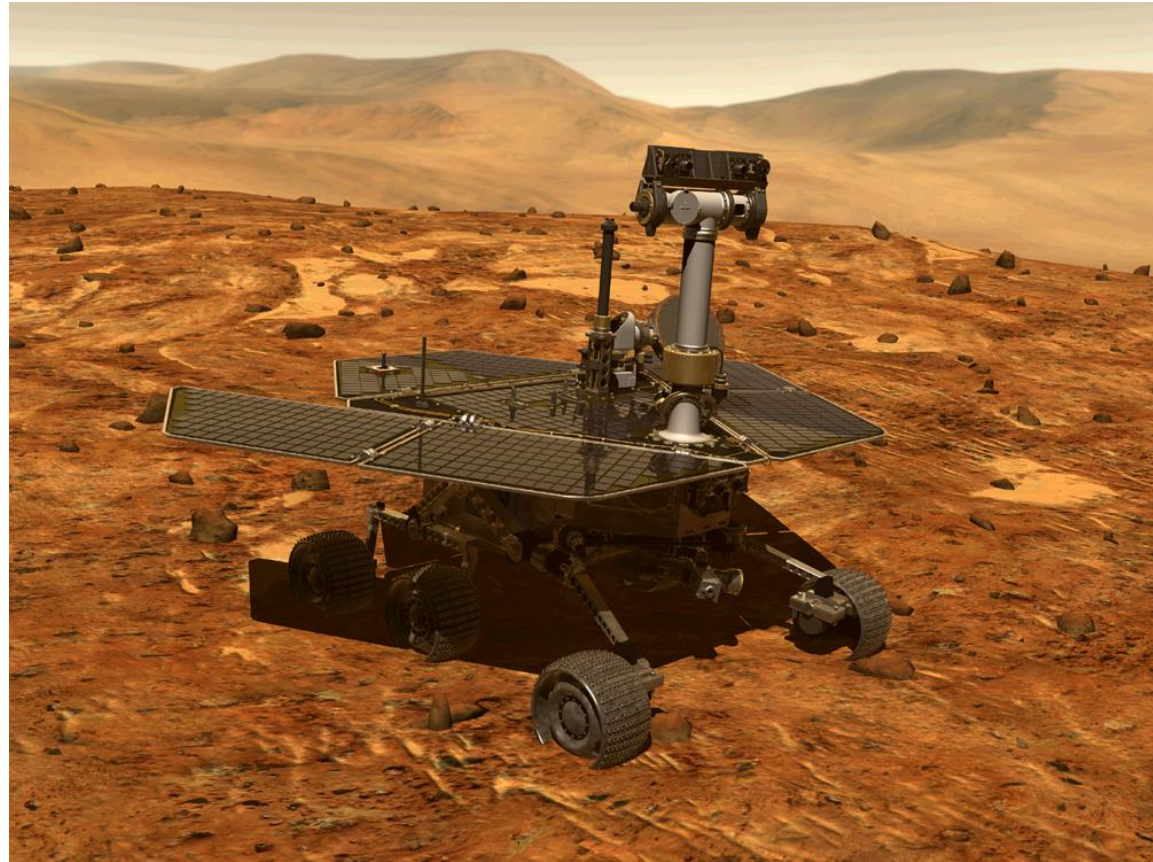
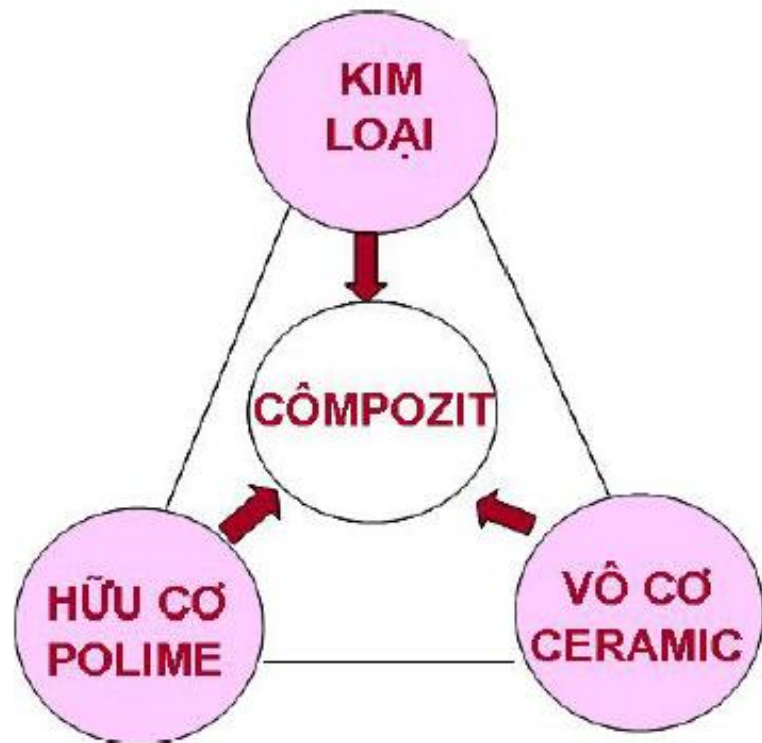
ĐÁNH GIÁ

TT	Thành phần	Trọng số (%)	Ghi chú
1	Dự lớp	5%	
2	Thảo luận	5%	
3	Thuyết trình	20%	
4	Thi giữa học kỳ	20%	
5	Thi cuối học kỳ	50%	
	Tổng	100%	

NỘI DUNG

1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU
2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY
3. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU
4. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU
5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA VẬT LIỆU
6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY
7. DANH MỤC CÁC ĐỀ TÀI TIỂU LUẬN MÔN HỌC
8. MẪU BÁO CÁO TIỂU LUẬN
9. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU



Spirit and Opportunity are made up of materials such as
* Metals * Ceramics * Composites * Polymers

1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU

A. Vật liệu kim loại

- Vật liệu kim loại là những vật thể dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, có khả năng biến dạng tốt, tính bền vững hóa học thấp. Có cơ tính cao. Vật liệu kim loại trong những điều kiện bình thường (nhiệt độ, áp suất khí quyển) có cấu trúc tinh thể, có liên kết kim loại, có nhiệt độ nóng chảy và kết tinh xác định.
- Những vật liệu kim loại thông dụng là thép, gang, đồng, nhôm, titan, niken...

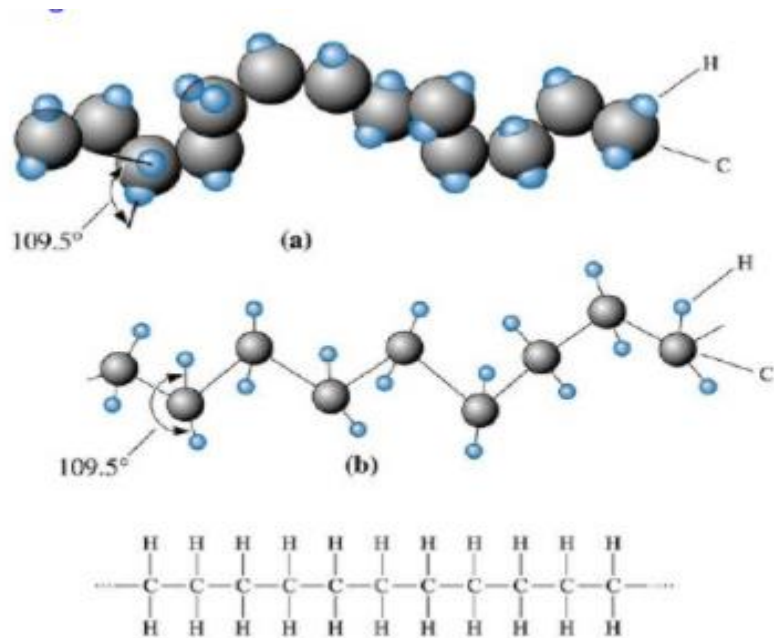


Vật liệu kim loại được tồn tại ở nhiều hình dạng khác nhau.

1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU

B. Vật liệu hữu cơ - Polyme

- Vật liệu hữu cơ - Polyme là những chất dẫn điện kém, giòn ở nhiệt độ thấp, dẻo ở nhiệt độ cao, bền vững hóa học ở nhiệt độ thường, nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp.
- Nguyên tố chủ yếu tạo nên nhóm vật liệu này là cacbon & hydro, ngoài ra có thể có thêm Oxy, clo, nitơ... liên kết bên trong chủ yếu là đồng hóa trị, tạo nên các đại phân tử với cấu trúc mạch thẳng, nhánh hoặc lưới.



Các vật liệu polyme thường gồm hai loại : polyme tự nhiên như cao su, xen lu lô, polyme nhân tạo được tạo thành bằng phương pháp trùng hợp các phân tử đơn (monome). Ví dụ polyetien (PE), Polypropilen (PP), polystiren (PS)...

1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU

C. Vật liệu vô cơ - ceramic

- Vật liệu vô cơ - ceramic thường là các vật chất dẫn điện kém, giòn, cứng khó biến dạng, rất bền vững hóa học, có nhiệt độ nóng chảy cao.
- Thành phần cấu tạo thường gồm các hợp chất giữa kim loại và ách kim điển hình là các oxit, nitrit,... cấu trúc tinh thể hoặc vô định hình. Liên kết giữa các phân tử thường là liên kết ion hoặc đồng hóa trị.

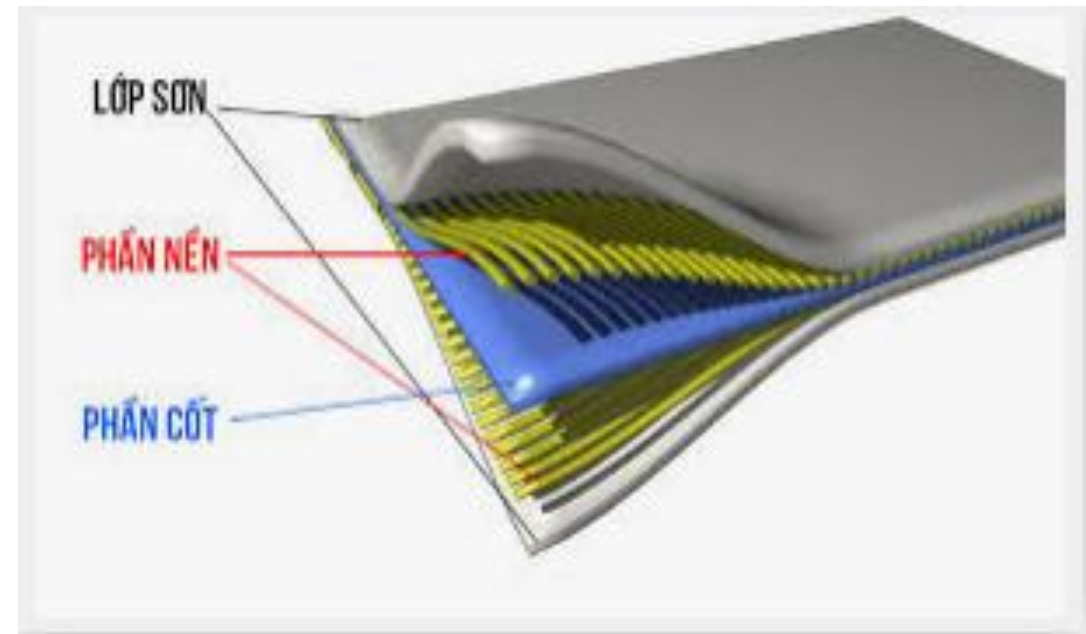
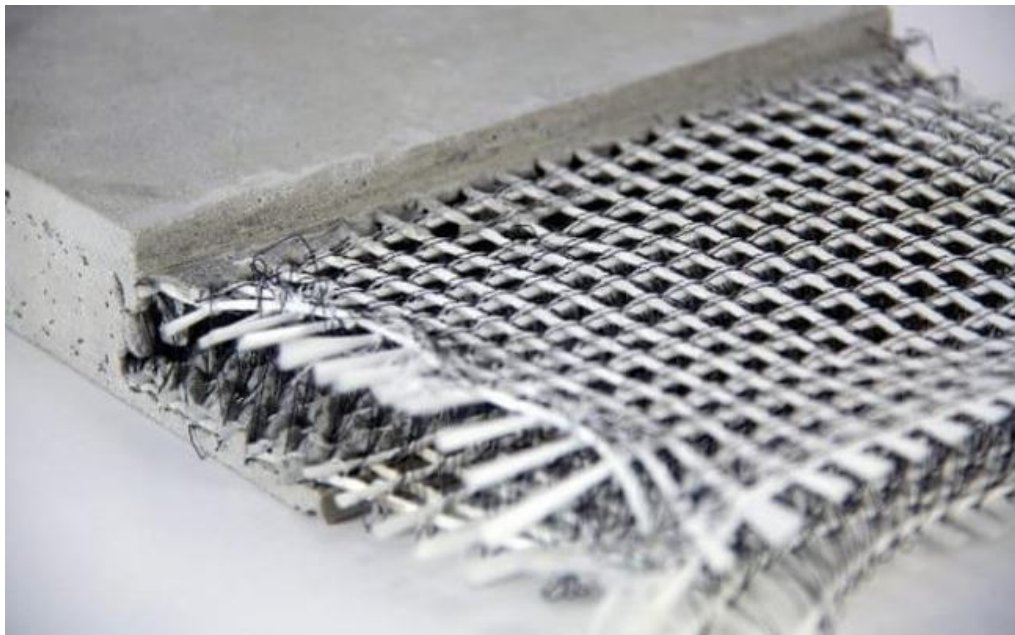


Ceramic có nghĩa là “vật nung” vì cổ xưa khi chế tạo chúng đều phải đem nung. Các ceramic truyền thống gồm thủy tinh, gốm, sứ, gạch... Thường được sử dụng nhiều trong các ngành công nghiệp và xây dựng...

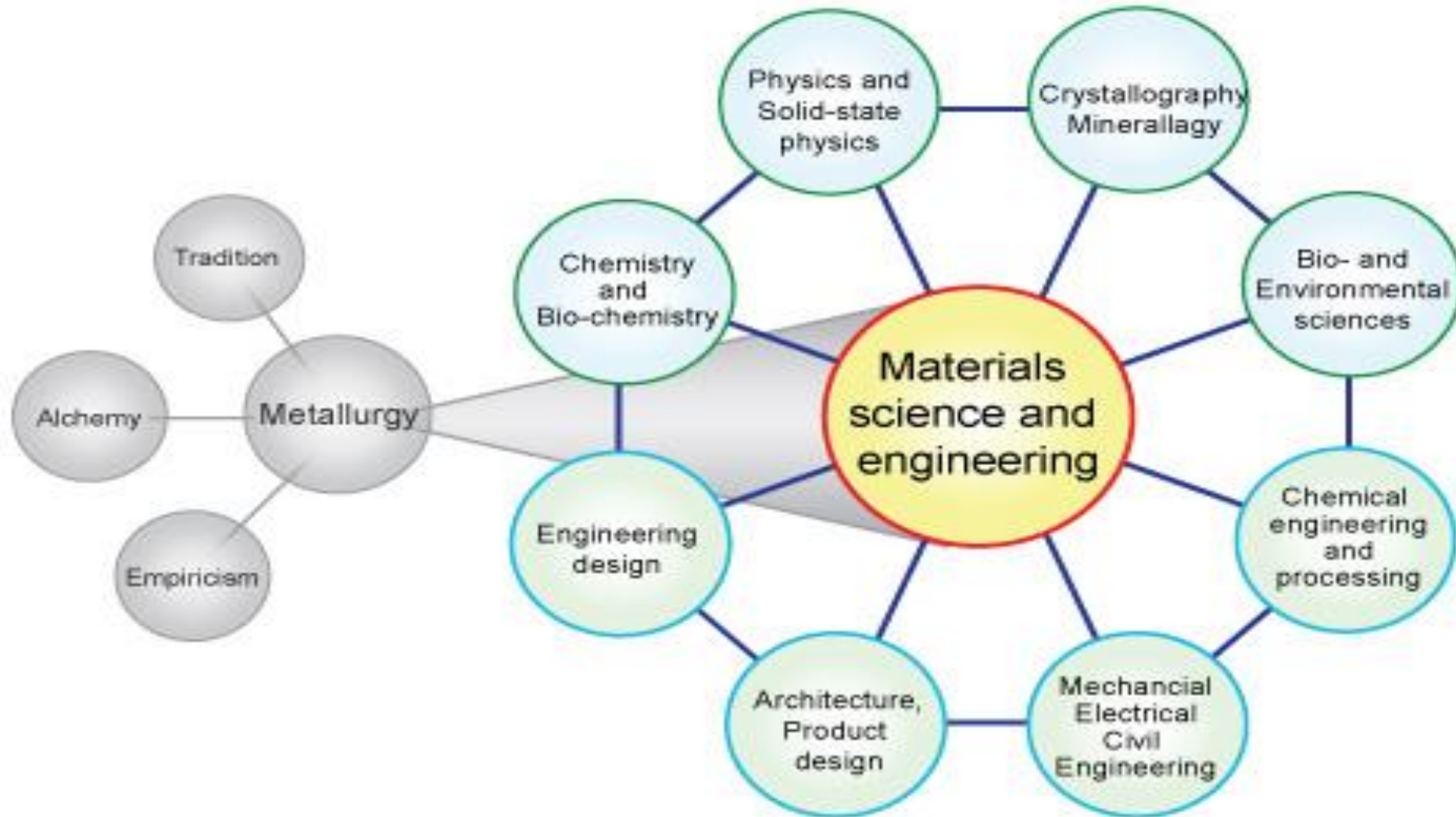
1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ VẬT LIỆU

C. Vật liệu composit

- Đây là sự kết hợp hai hay nhiều loại vật liệu với tính chất đặc trưng khác hẳn nhau để được một loại vật liệu mới với tổ hợp tính chất hoàn toàn mới, mà nếu mỗi vật liệu thành phần đứng riêng rẽ không thể có được.
- Ví dụ bê tông cốt thép: Với sự kết hợp của thép chịu kéo tốt với bê tông chịu nén tốt, bê tông cốt thép là loại vật liệu có được cả tính chịu kéo và nén rất tốt.



2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY



2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY

- Sản xuất và xử lý vật liệu chiếm một phần quan trọng trong nền kinh tế nước ta
- Các kỹ sư chọn vật liệu để thiết kế
- Vật liệu mới có thể cần thiết cho một số ứng dụng mới
 - Ví dụ: Vật liệu chịu nhiệt độ cao
 - + Space station and Mars Rovers duy trì các điều kiện trong không gian: Tốc độ cao, nhiệt độ thấp, mạnh nhưng nhẹ.
- Thay đổi đặc tính có thể cần thiết cho một số ứng dụng
 - Ví dụ : Xử lý nhiệt để thay đổi một số đặc tính

2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY

Nguyên
vật liệu



- Qui trình sản xuất
- Qui trình chế biến



Sản phẩm

2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY

ĐỀ NÂNG CAO CHẤT
LƯỢNG SẢN PHẨM

ĐỀ MÔI TRƯỜNG:

- AN TOÀN
- SẠCH
- XANH

Nhựa dùng 1 lần?

ĐỀ CUỘC SỐNG:

- TỐT HƠN
- HẠNH PHÚC HƠN

Vật liệu Y sinh?

2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY

- Kỹ sư cơ khí → **Vật liệu chịu nhiệt cao hơn**
- Kỹ sư điện → **Vật liệu có điện môi thấp hơn & chịu nhiệt cao hơn**
- Kỹ sư hóa → **vật liệu chống ăn mòn**
- Kỹ sư hàng không vũ trụ → **vật liệu có trọng lượng nhẹ và độ bền cao**
- Kỹ sư cơ điện tử → **vật liệu???**

2. TẠI SAO CẦN NGHIÊN CỨU MÔN HỌC NÀY

“Các kỹ sư ở tất cả các ngành cần có một số kiến thức cơ bản và ứng dụng về vật liệu kỹ thuật để có thể thực hiện công việc của mình hiệu quả hơn khi sử dụng chúng.”

William F. Smith, Foundations of Materials Science and Engineering, Fourth Edition, McGraw Hill, International Edition, 2016.

3. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU

- CÁC LOẠI VẬT LIỆU CHÍNH
- CÁC LOẠI VẬT LIỆU NÂNG CAO

3. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU

CÁC LOẠI VẬT LIỆU CHÍNH

- Vật liệu kim loại
- Vật liệu polyme
- Vật liệu gốm sứ
- Vật liệu Composite
- Vật liệu điện tử

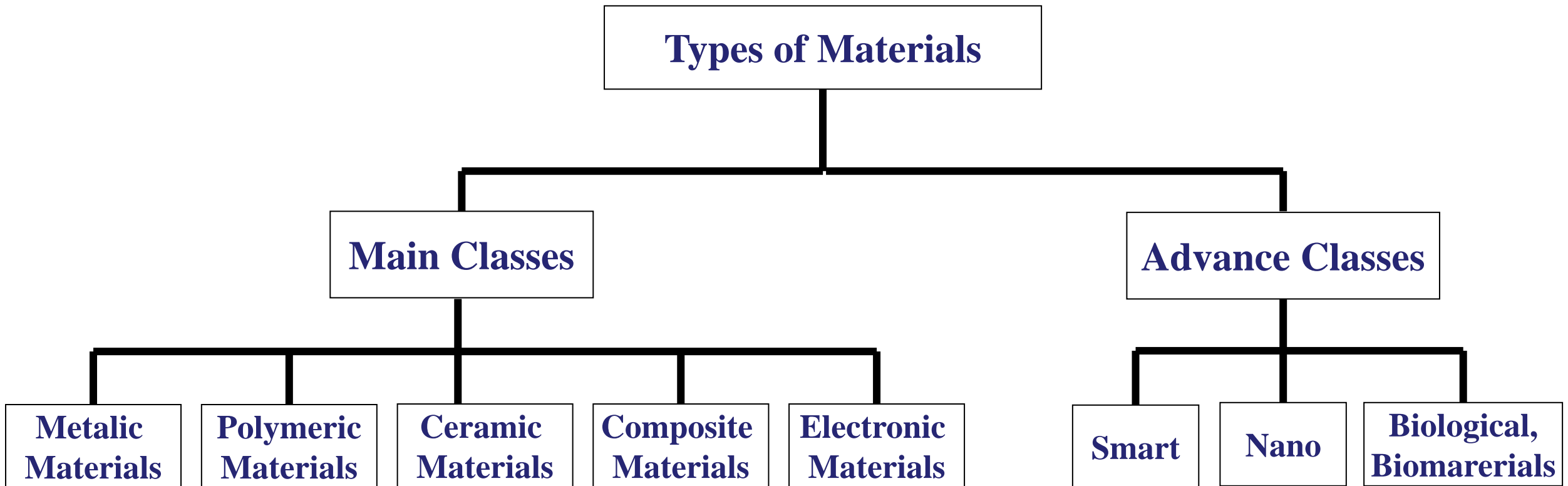
3. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU

CÁC LOẠI VẬT LIỆU NÂNG CAO

- Vật liệu thông minh
- Vật liệu Nano
- Vật liệu Y sinh
- Vật liệu sinh học

3. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU

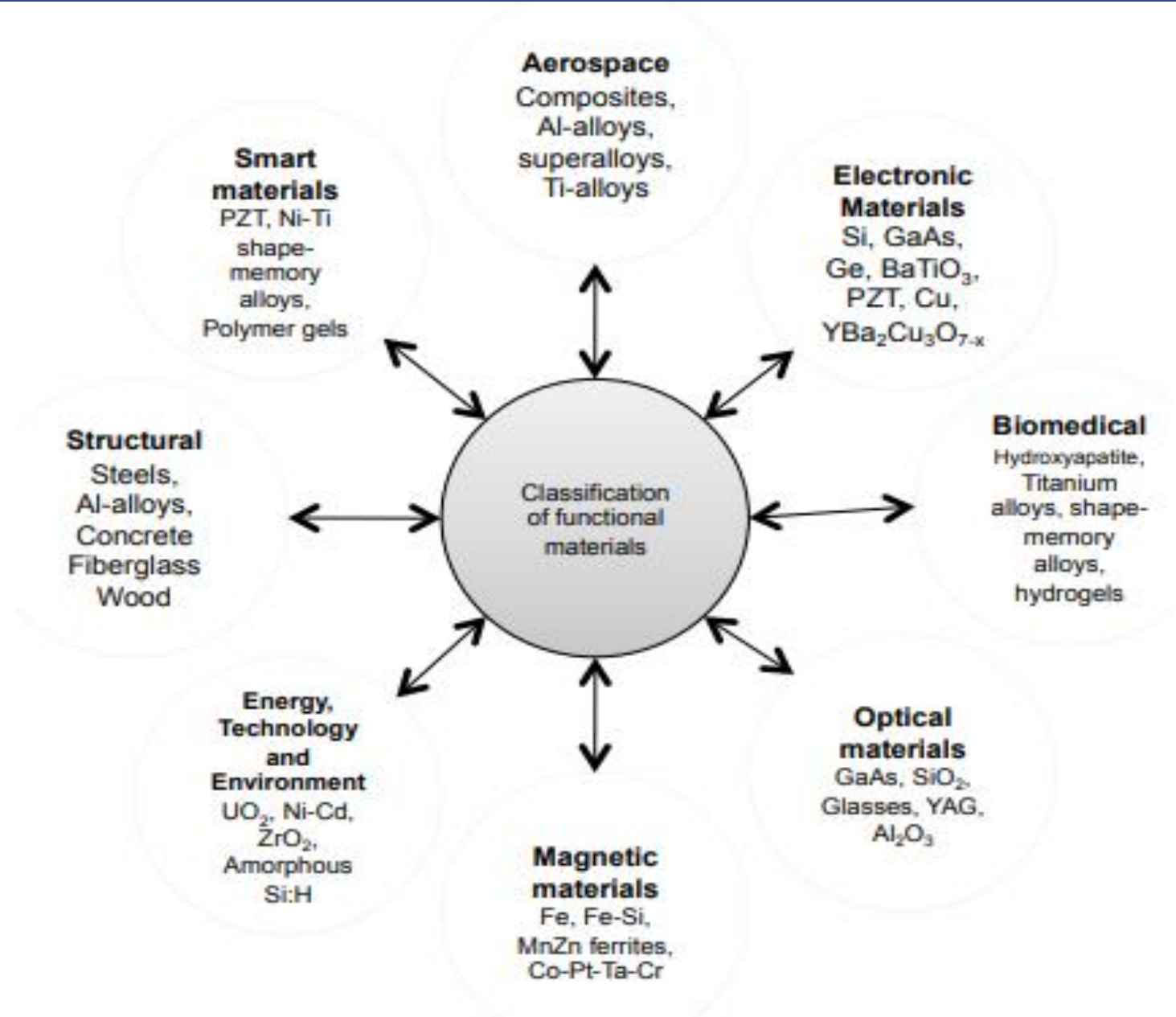
Sơ đồ nhánh cây



3. PHÂN LOẠI VẬT LIỆU

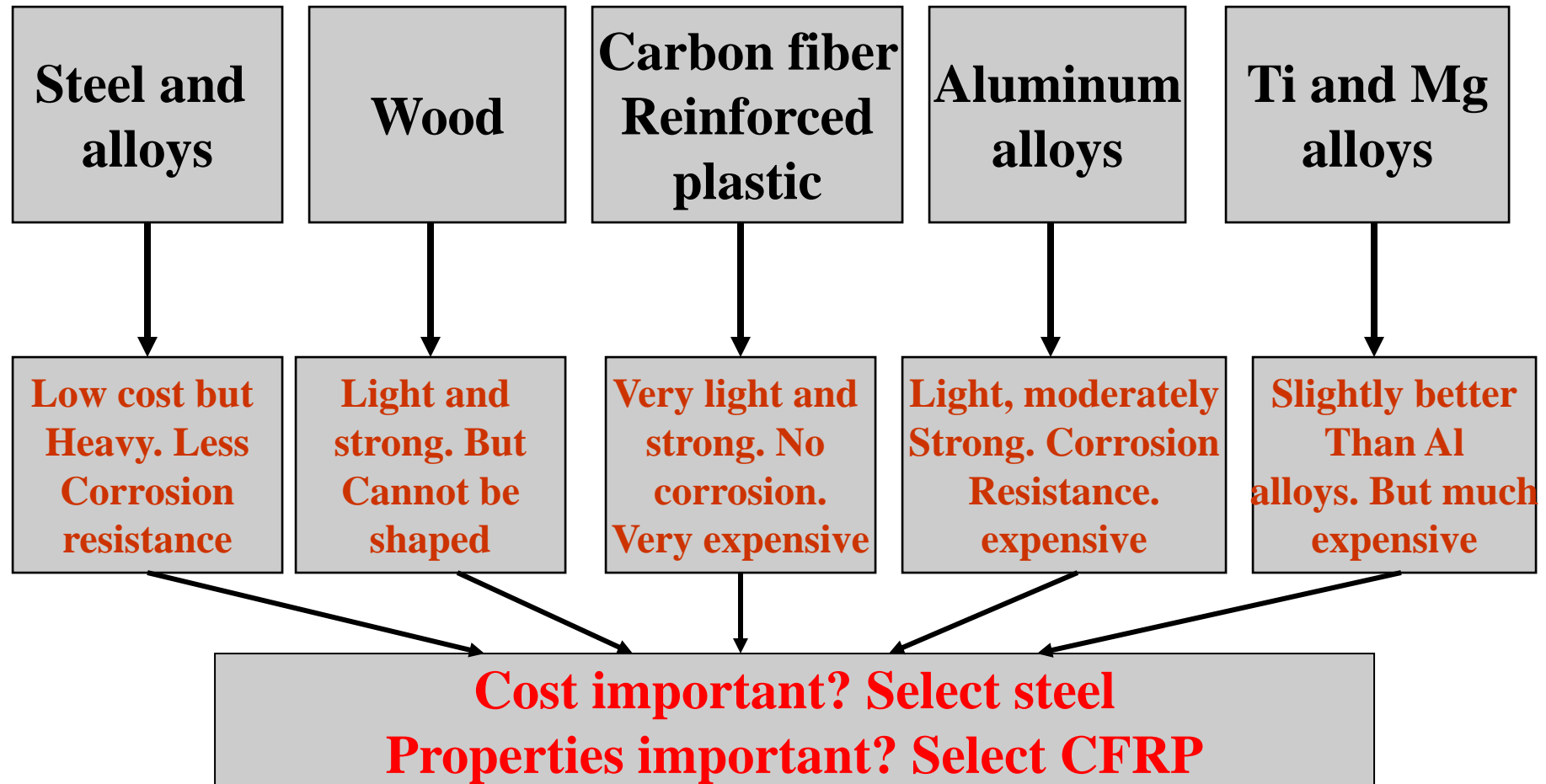
Phân loại theo chức năng:

- Không gian vũ trụ
- Vật liệu điện
- Y sinh
- Vật liệu quang học và quang tử
- Vật liệu từ tính
- Vật liệu điện tử Công nghệ năng lượng và Môi trường
- Vật liệu kết cấu
- Vật liệu "Thông minh"



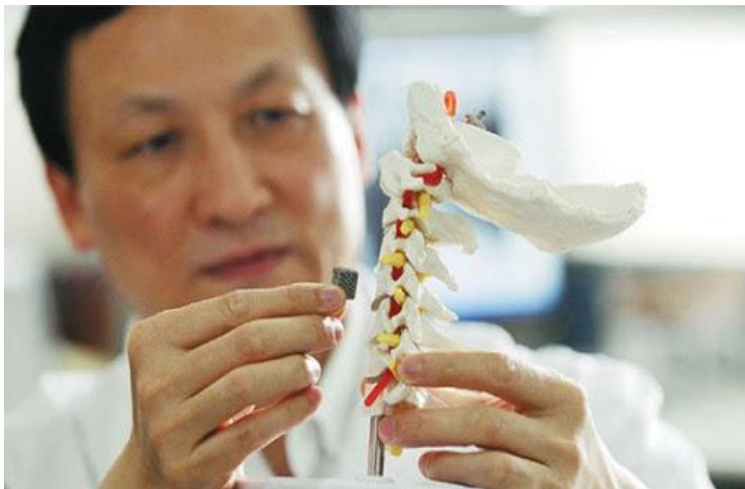
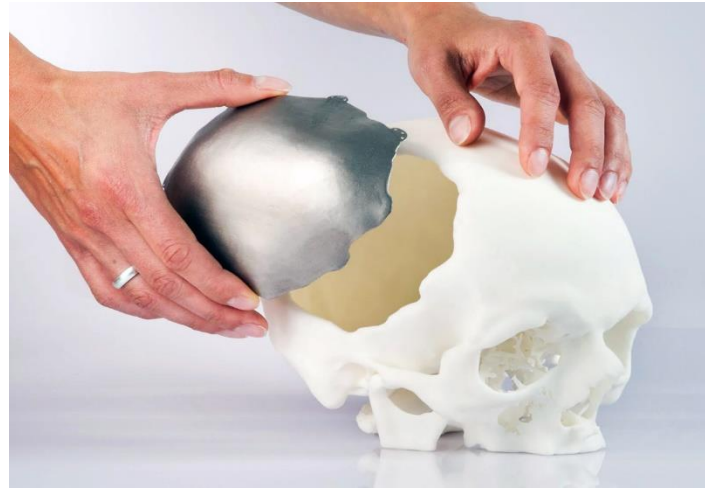
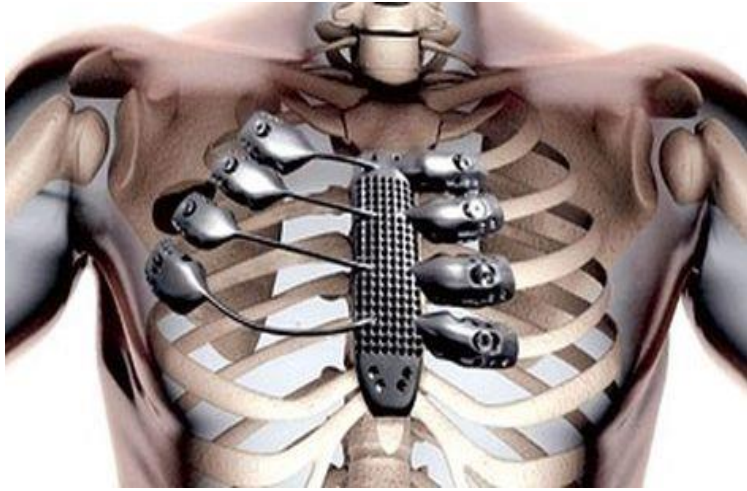
Case Study – Material Selection

- Problem: Select suitable material for bicycle frame and fork.



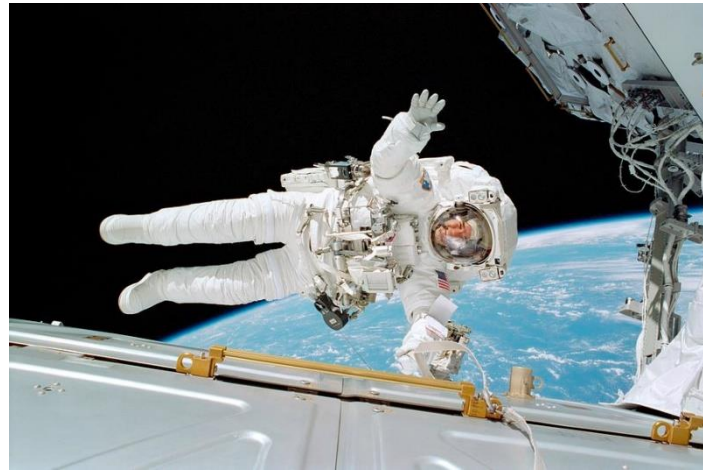
4. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU

Medicine & health



4. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU

National security & space



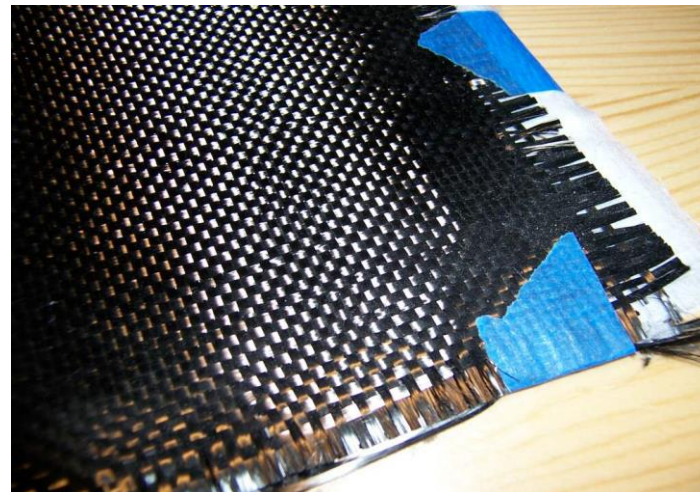
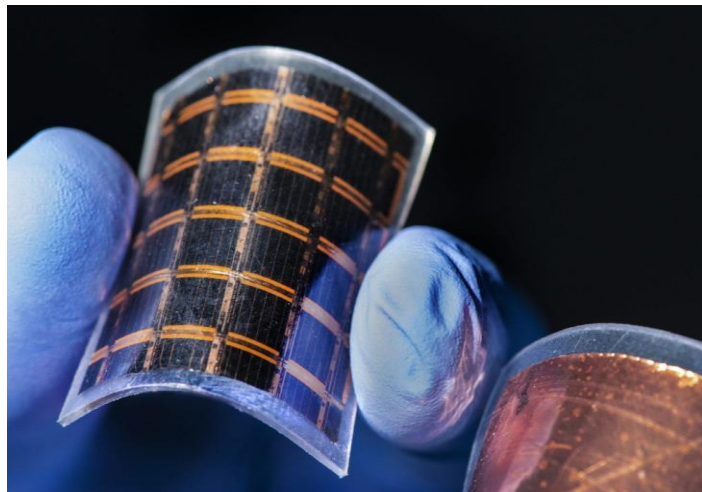
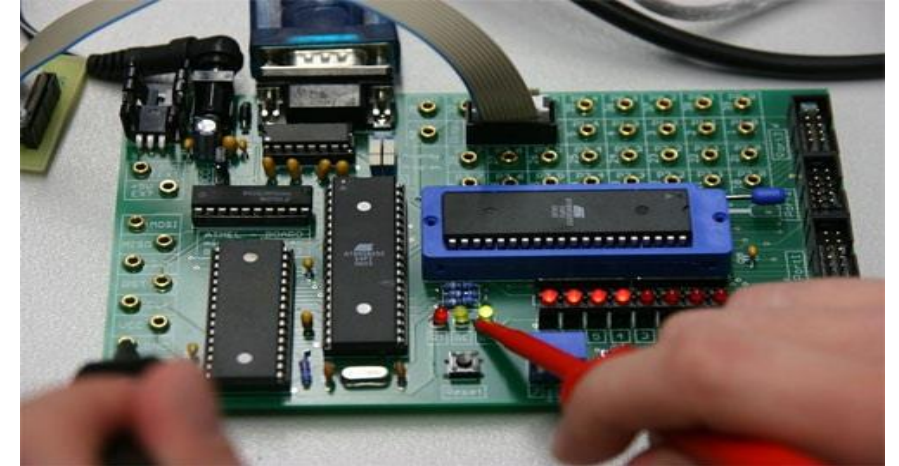
4. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU

Transportation



4. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU

Electronics



Chemical



4. CÁC LĨNH VỰC ỨNG DỤNG CỦA VẬT LIỆU

Arts & Literature



Structural materials



Food & Environment



5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- **Vật liệu kim loại**
- Sản xuất theo sát nền kinh tế Hoa Kỳ.
- Hợp kim có thể được cải thiện bằng cách kiểm soát quy trình và hóa học tốt hơn.
- Các hợp kim mới trong hàng không vũ trụ đang được nghiên cứu liên tục.
 - Mục đích: Để cải thiện nhiệt độ và khả năng chống ăn mòn.
 - Ví dụ: Siêu hợp kim nhiệt độ cao dựa trên niken.
- Các kỹ thuật xử lý mới được nghiên cứu.
 - Mục tiêu: Để cải thiện tuổi thọ của sản phẩm và tính chất mệt mỏi.
 - Ví dụ: Rèn đẳng nhiệt, Luyện kim bột.
- Kim loại cho các ứng dụng y sinh

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- **Polymeric (nhựa tổng hợp)**

- Vật liệu cơ bản tăng trưởng nhanh nhất (9% mỗi năm).
- Sau năm 1995 tốc độ tăng trưởng giảm do bão hòa.
- Các vật liệu polyme khác nhau có thể được pha trộn với nhau để sản xuất hợp kim nhựa mới.
- Tiếp tục tìm kiếm nhựa mới.

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Vật liệu Ceramic

- Dòng gốm kỹ thuật mới được sản xuất trong thập kỷ trước
- Các vật liệu và ứng dụng mới liên tục được tìm thấy.
- Hiện được sử dụng trong các ứng dụng Tự động và Y sinh.
- Gia công đồ gốm rất tốn kém.
- Dễ bị hư hỏng vì chúng rất giòn.
- Kỹ thuật xử lý tốt hơn và có tác động cao của gốm sẽ được tìm thấy.

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Vật liệu Composite

- Chất dẻo cốt sợi là sản phẩm chính.
- Tăng trưởng trung bình 3% hàng năm từ năm 1981 đến năm 1987.
- Dự đoán tốc độ tăng trưởng hàng năm là 5% đối với các vật liệu tổng hợp mới như kết hợp Fiberglass-Epoxy và Graphite-Epoxy.
- Máy bay thương mại dự kiến sử dụng ngày càng nhiều vật liệu composite.

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Vật liệu điện tử

- Việc sử dụng các vật liệu điện tử như silicon tăng nhanh từ năm 1970.
- Vật liệu điện tử được kỳ vọng sẽ đóng vai trò quan trọng trong “Các nhà máy của tương lai”.
- Việc sử dụng máy tính và robot sẽ tăng lên dẫn đến việc sử dụng các vật liệu điện tử ngày càng phát triển.
- Nhôm cho kết nối trong các mạch tích hợp có thể được thay thế bằng đồng, dẫn đến độ dẫn điện tốt hơn.

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Vật liệu thông minh:

Thay đổi đặc tính của chúng bằng cảm biến kích thích bên ngoài.

- **Hợp kim bộ nhớ hình dạng:** Vật liệu bị căng sẽ trở lại hình dạng ban đầu của nó ở nhiệt độ tới hạn.
 - Được sử dụng trong van tim và để mở rộng động mạch.
- **Vật liệu áp điện:** Tạo ra điện trường khi chịu tác dụng của lực và ngược lại.
 - Được sử dụng trong bộ truyền động và bộ giảm rung.

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- **MEMS: Microelectromechanical systems.**
 - Thiết bị thu nhỏ
 - Máy bơm siêu nhỏ, cảm biến
- **Vật liệu nano: Chiều dài đặc trưng <100 nm**
 - Ví dụ: bột gốm sứ và kích thước hạt <100 nm
 - Vật liệu nano cứng và chắc hơn vật liệu rời.
 - Có các đặc điểm tương thích sinh học (như ở Zirconia)
 - Các bóng bán dẫn và điốt được phát triển trên dây nano.

5. XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN

What is new material ?



6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 1: Giới thiệu môn học và Chương 1: Các khái niệm về vật liệu

- Các khái niệm về vật liệu
- Các phương pháp phân loại vật liệu
- Các lĩnh vực áp dụng của vật liệu
- Xu hướng phát triển của vật liệu

Tuần 2: Tính chất và cấu tạo bên trong của vật liệu

- Tính chất của vật liệu
- Cấu tạo của vật liệu

6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 3: Giản đồ trạng thái Fe-C

- Các khái niệm cơ bản
- Giản đồ trạng thái của hợp kim
- Giản đồ trạng thái Fe-C
- Phân loại hợp kim Fe-C theo giản đồ trạng thái

Tuần 4: Nhiệt luyện thép

- Khái niệm về nhiệt luyện
- Các phương pháp nhiệt luyện thép
- Ứng dụng của nhiệt luyện

6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 5: Vật liệu kim loại và hợp kim

- Các loại thép và công dụng
- Các loại gang và công dụng
- Lựa chọn vật liệu thép và gang trong thiết kế kỹ thuật

Tuần 6: Vật liệu kim loại và hợp kim (tiếp theo)

- Nhôm và hợp kim nhôm
- Đồng và hợp kim đồng
- Lựa chọn vật liệu nhôm, đồng và hợp kim trong thiết kế kỹ thuật

6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 7: Vật liệu phi kim loại

- Vật liệu polyme
- Vật liệu composites
- Vật liệu vô cơ silicat

Tuần 8: Vật liệu phi kim loại (tiếp theo)

- Vật liệu nhựa
- Vật liệu gỗ
- Các loại vật liệu khác

6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 9: Giới thiệu vật liệu y sinh

- Xác định vật liệu sinh học
- Các loại vật liệu sinh học
- Ứng dụng vật liệu sinh học

Tuần 10: Vật liệu y sinh (tiếp theo)

- Vật liệu nhựa
- Vật liệu gỗ
- Các loại vật liệu khác

6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 11: Vật liệu dẫn điện

- Tính dẫn điện trong kim loại, điện trở suất của kim loại và hợp kim, điện trở của màng kim loại mỏng, hợp kim dùng cho cặp nhiệt ngẫu
- Vật liệu siêu dẫn
- Vật liệu hàn

Tuần 12: Vật liệu bán dẫn

- Cấu trúc mạng bán dẫn, tính chất và nguyên lý dẫn điện của bán dẫn tinh khiết và bán dẫn có tạp chất
- Tiếp xúc P/N. Cơ chế hình thành tiếp xúc, phân cực thuận, phân cực nghịch và đặc tính dẫn điện
- Công nghệ chế tạo chất bán dẫn.
- Vật liệu công nghệ nano

6. LỊCH TRÌNH GIẢNG DẠY

Tuần 13: Điện môi

- Điện môi, phân cực điện môi
- Phân bố điện trường trong các lớp điện môi không đồng nhất
- Tổn hao điện môi. Phá huỷ điện môi trong các môi trường nguyên nhân, biện pháp đề phòng và hạn chế tác hại phá huỷ điện môi

Tuần 14: Vật liệu từ

- Phân loại các vật liệu từ
- Đặc tính từ hoá của vật liệu từ
- Tổn hao năng lượng trong vật liệu từ
- Ứng dụng đặc biệt của các loại vật liệu từ

Tuần 15: Báo cáo thuyết trình

7. DANH SÁCH CÁC ĐỀ TÀI THẢO LUẬN

1. Steel Bridges _introducing metals
2. Lucalox Lamps- introducing ceramics
3. Optical Fibers_ introducing Glasses
4. Nylon Parachutes_ introducing polymers
5. Kevlar reinforced tires_ introducing composites
6. Silicon chips_introducing semiconductors

7. DANH SÁCH CÁC ĐỀ TÀI THẢO LUẬN

7. PCR

8. E25 Bio

9. Hyperloop

10. Disinfection robot

11. Solar still

12. Khử khuẩn bằng vật liệu oxy già - Hydro peroxide (H_2O_2)

7. DANH SÁCH CÁC ĐỀ TÀI THẢO LUẬN

13. Khớp háng nhân tạo

14. Chi tiết cấy ghép sọ não

15. Materials for Bio-printing

16. Selection of Structural Materials- Case Studies (Materials for hip and knee-joint replacement metal substitution with composites.

17. Selection of Electronic, Optical, and Magnetic Materials- Case Studies.

8. MẪU BÁO CÁO

Title: ...

Objective: ...

Background: ...

Methodology: ...

Results: ...

Conclusion: ...

References: ...

9. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. William F. Smith and Javad Hashemi, **Foundations of Materials Science and Engineering** 6E, McGraw Hill, 2019.
2. James F Shackelford, **Introduction to Materials Science for Engineers** 8E, Pearson International Edition, 2014.
3. Johnna S. Temenoff and Antonios G. Mikos. **Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science**. Pearson, 2018.
4. William D Callister, **Materials Science and Engineering an Introduction** 8E, John Wiley & Sons. 2010.
5. Budd D.Ratner, Allan S.Hoffman, **Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine**. Academic Press, Fourth Edition, 2020.