

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

BỘ MÔN CƠ SỞ KHOA HỌC VẬT LIỆU

# VẬT LÝ CHẤT RĂN

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

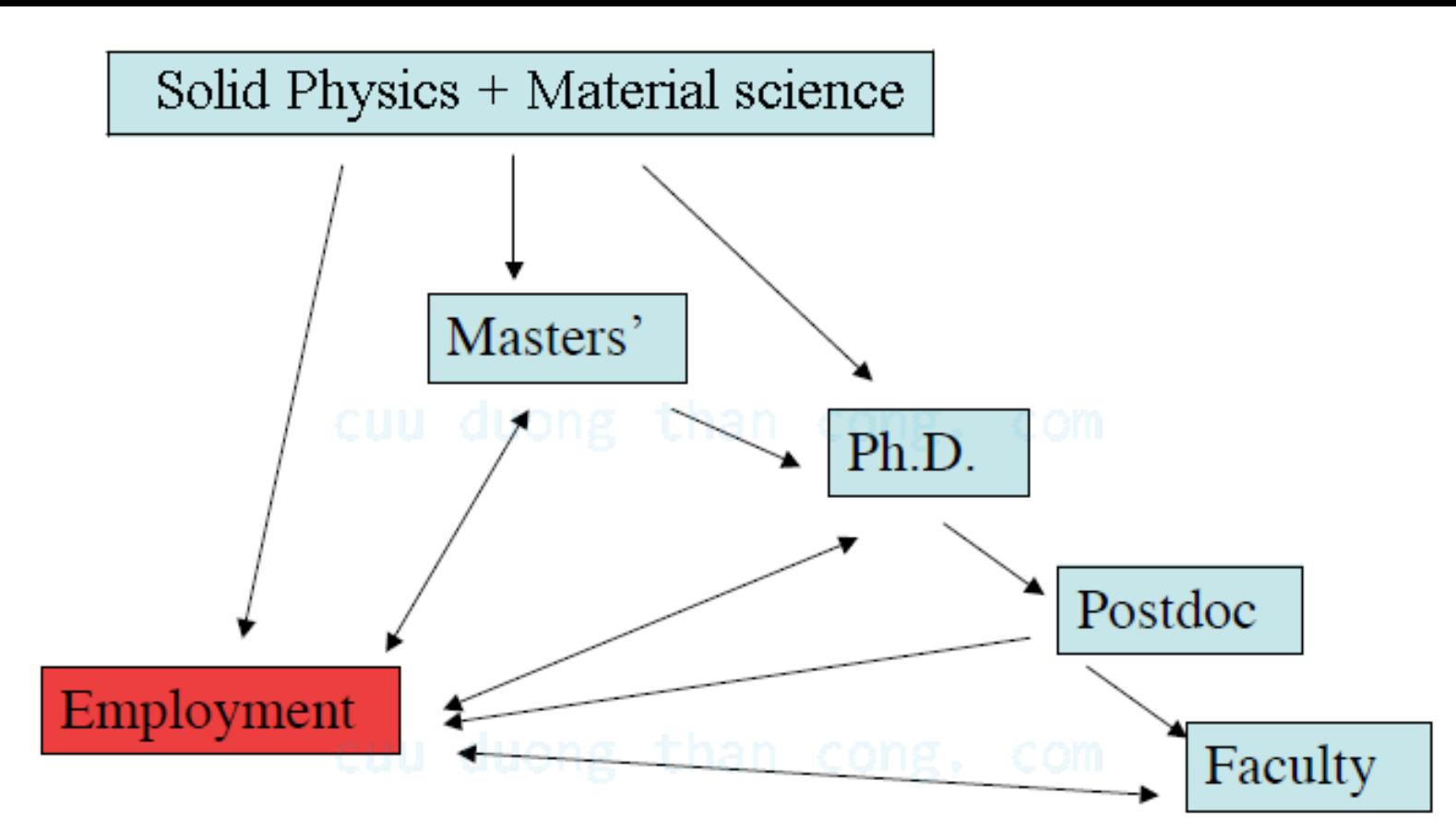
---

CBGD: Ts. LÊ VĂN THĂNG

vanthang@hcmut.edu.vn

# Tại sao học Vật Lý Chất Rắn ?

- Liên quan như thế nào đến ngành Công Nghệ hay Khoa Học Vật Liệu ?
- Tầm quan trọng của kiến thức VLCR đối với **kỹ sư vật liệu** như thế nào ?



# Mục tiêu của môn học

Cung cấp kiến thức cơ sở về cấu trúc và hành vi của các phần tử trong chất rắn trên quan điểm của vật lý hiện đại (through qua t/ chất của electron và những kích thích nguyên tố của chất rắn : phonon, plasmon, ...). Hiểu rõ mối quan hệ tương hỗ giữa hành vi phân tử và các tính chất vật lý đặc trưng.

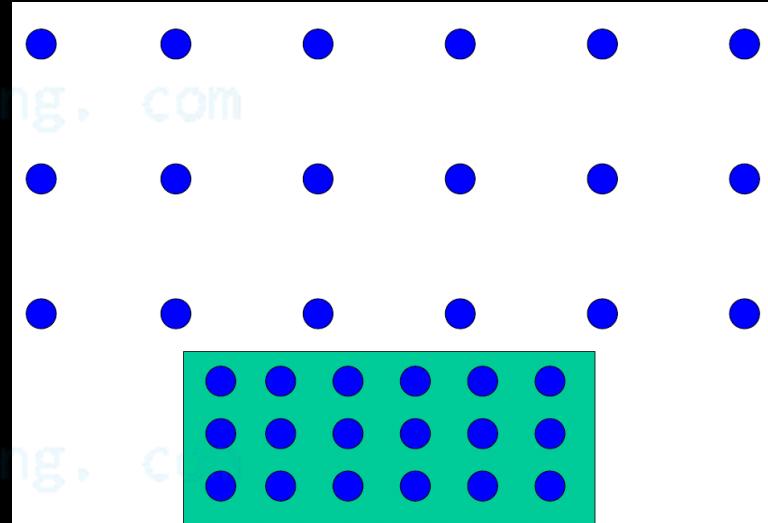
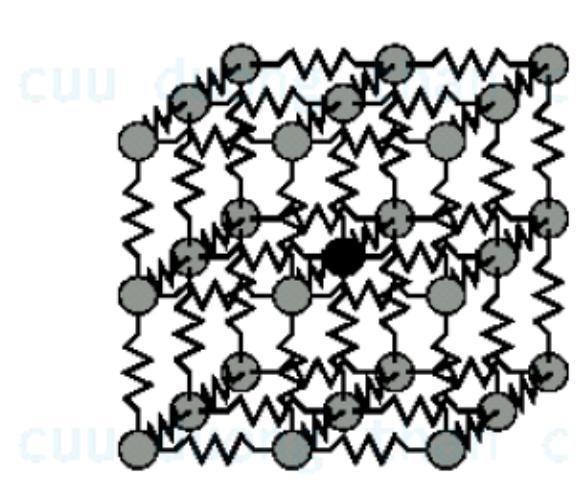
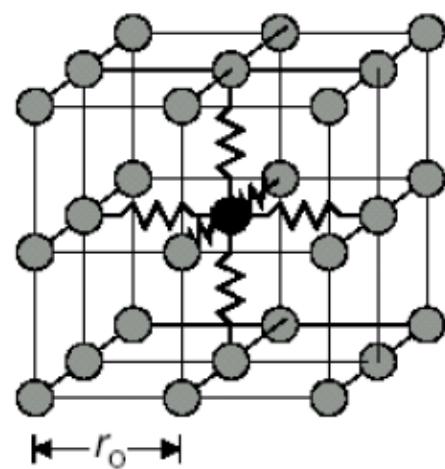
cuu duong than cong. com



VD: Tinh thể NaCl

- ✓ Cấu trúc : (vd: mạng TT lập phương, ...)
- ✓ Các phần tử : nguyên tử (phân tử)

\* Có 2 cách tiếp cận xác định t/chất vật lí của chất rắn:



- (i) Xây dựng *mô hình đơn giản*, sau đó dựa vào các định luật cơ bản đã biết để suy ra tính chất dưới những ĐK xác định.
- (ii) Xuất phát từ các t/chất đã biết của các *ngữ tự riêng lẻ*, xem xét tính chất của chúng thay đổi thế nào khi kết hợp với nhau → chất rắn ?

# Nội dung chi tiết

Chương 1: Cấu trúc tinh thể

Chương 2: Các dạng liên kết cơ bản trong chất rắn

Chương 3: Dao động mạng tinh thể

Chương 4: Tính chất nhiệt của chất rắn

Chương 5: Khí điện tử tự do trong kim loại

Chương 6: Cấu trúc vùng năng lượng của chất rắn

Chương 7: Tính chất vật lý của chất rắn

Chương 8: Tính chất từ của chất rắn

Chương 9: Tính chất siêu dẫn

Chương 10: Vật lý nano khái niệm

Tuần	Nội dung	Ghi chú
2, 3, 4, 5	<p><b>Chương 1: Cấu trúc tinh thể</b></p> <p>1.1 Mạng tinh thể</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biểu diễn mạng</li> <li>- Đối xứng của mạng</li> <li>- Các loại ô mạng cơ sở</li> </ul> <p>1.2 Mạng đảo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khái niệm</li> <li>- Một số tính chất</li> <li>- Ý nghĩa và ứng dụng.</li> </ul>	Giảng + Đọc thêm

cuu duong than cong. com

6	<p><b>Chương 2: Các dạng liên kết trong tinh thể</b></p> <p>2.1 Tinh thể khí tro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tương tác Van der Waals-London</li> <li>-Tương tác đẩy</li> </ul> <p>2.2 Tinh thể ion</p> <p>2.3 Tinh thể cộng hoá trị</p> <p>2.4 Tinh thể kim loại</p> <p>2.5 Liên kết Hydro</p>	Giảng 2.1, 2.2, 2.3 SV tự đọc hiểu 2.4, 2.5
7,8	<p><b>Chương 3: Dao động mạng tinh thể</b></p> <p>3.1 Lý thuyết cổ điển</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuỗi nguyên tử một loại</li> <li>- Chuỗi nguyên tử hai loại</li> <li>- Mạng tinh thể ba chiều</li> <li>- Phân bố dao động theo tần số</li> </ul> <p>3.2 Lý thuyết lượng tử:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lượng tử hóa dao động mạng</li> <li>- Phonon.</li> </ul> <p>3.3 Nhiệt dung của chất rắn</p> <p>3.4 Độ dẫn nhiệt và sự dẫn nở nhiệt</p>	Giảng 3.1, 3.2, 3.3 SV tự đọc hiểu 3.4

9	<p><b>Chương 4: Tính chất nhiệt của chất rắn</b></p> <p><b>4.1</b> Nhiệt dung phonon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Phân bố Planck</li> <li>-Mật độ trạng thái trong không gian 1D</li> <li>-Mật độ trạng thái trong không gian 3D</li> <li>-Model Debye cho mật độ trạng thái</li> <li>-Model Einstein cho mật độ trạng thái</li> </ul> <p><b>4.2</b> Tương tác không điều hòa trong tinh thể</p> <p><b>4.3</b> Độ dẫn nhiệt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Điện trở nhiệt của khí phonon</li> </ul>	Giảng + Đọc thêm
10	<p><b>Chương 5: Khí Fermi điện tử tự do trong kim loại</b></p> <p><b>5.1</b> Mật độ trạng thái và hàm phân bố Fermi – Dirac</p> <p><b>5.2</b> Sự dẫn nhiệt và dẫn điện</p>	Giảng + Đọc thêm

11, 12	<p><b>Chương 6: Cấu trúc vùng năng lượng của chất rắn</b></p> <p>6.1 Phương trình Schrodinger đối với tinh thể lý tưởng</p> <p>6.2 Hàm đóng và năng lượng điện tử</p> <p>6.3 Cấu trúc vùng năng lượng của chất rắn (giải phương trình Schrodinger một điện tử)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô hình Kvonning – Penny</li> <li>- Mô hình điện tử gần tự do.</li> <li>- Mô hình điện tử liên kết mạnh</li> </ul> <p>6.4 Phân loại chất rắn theo cấu trúc vùng năng lượng</p> <p>6.5 Khái niệm hiệu dụng, lỗ trống.</p> <p>6.6 Vùng Brillovin và mặt Fermi.</p>	Giảng + Đọc thêm
13	<p><b>Chương 7: Các chất bán dẫn</b></p> <p>7.1 Bán dẫn thuần</p> <p>7.2 Bán dẫn pha tạp</p> <p>7.3 Hiệu ứng Hall trong bán dẫn</p> <p>7.4 Hiện tượng tiếp xúc</p>	Giảng + Đọc thêm

14	<p><b>Chương 8: Tính chất từ của chất rắn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1: Chuyển động của hạt trong điện từ trường, môment từ.</li> <li>8.2: Lí thuyết nghịch từ</li> <li>8.3: Ngịch từ Landau</li> <li>8.4: Lí thuyết thuận từ. Định luật Curie - Weiss</li> <li>8.5: Thuận từ Spin Pauli</li> </ul>	Giảng + Đọc thêm
15	<p><b>Chương 9: Tính chất siêu dẫn</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Khái niệm</li> <li>9.2 Hiệu ứng Meissner</li> <li>9.3 Cơ sở lý thuyết BCS</li> <li>9.4 Siêu dẫn nhiệt độ cao</li> </ul>	Giảng + Đọc thêm

16

## Chương 10: Vật lý nano

### 10.1 Khái niệm hệ vật liệu

- Hệ ba chiều
- Hệ hai chiều
- Hệ một chiều (dây lượng tử)
- Hệ không chiều (chấm lượng tử)

### 10.2 Kỹ thuật xác định cấu trúc và hình thái vật liệu nano

### 10.3 Các ứng dụng

Giảng +  
Đọc thêm

cuu duong than cong. com

# Cách học - cách đánh giá môn học

- Phương pháp:
  - + Giảng dạy + thuyết trình
  - + Có giáo trình để tham khảo.
  - + Tham gia dự giờ giảng trên lớp.
  - + Tham gia thảo luận nhóm (thuyết trình)
- Đánh giá:
  - + Kiểm tra giữa kỳ: Thi viết 45 phút + Bài tập + chuyên cần – 30%
  - + Kiểm tra cuối kỳ: Thi viết 90 phút + Bài tập + chuyên cần + thuyết trình – 70%

# Tài liệu tham khảo

- [1] - Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Hữu Minh, Vật lý chất rắn. NXB Giáo dục, 1992
- [2] - Lê Khắc Bình, Vật lý chất rắn, NXB ĐHQG HCM, 2002
- [3] - Đào Trần Cao, Cơ sở vật lý chất rắn, NXB ĐHQG Hà Nội, 2004
- [4] - Nguyễn Ngọc Long, Vật lý chất rắn, NXB ĐHQG Hà nội, 2007
- [5] - Christman J. R. Fundamentals of Solid State Physics. John Wiley & Son, 1998
- [6] - Charles Kittel, Sơ yếu vật lý chất rắn, NXB Khoa học và Kỹ Thuật, 1970.

# Question????

cuu duong than cong. com