

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Thông tin chung

- Tên học phần: Cơ sở Vật lý Chất rắn
  - o Tên tiếng Anh: Introduction to Solid State Physics
- Mã học phần: KVL327
- Thuộc khối kiến thức: Cơ sở ngành
- Bộ môn – Khoa phụ trách : Khoa Khoa học Vật liệu
- Giảng viên phụ trách: TS Trần Cao Vinh
- Giảng viên tham gia giảng dạy:
  - o TS. Phan Bách Thắng, Khoa Khoa học Vật liệu
- Số tín chỉ: 45
  - o Số tiết lý thuyết: 35
  - o Số tiết thực hành, thực tập:
  - o Số tiết bài tập trên lớp: 10
  - o Số tiết thảo luận:
  - o Số tiết tự học : 45
- Học phần:
  - o Bắt buộc: ☐ cho ngành: Vật liệu màng mỏng
  - o Tự chọn: ☐
- Điều kiện đăng ký học phần:
  - o Học phần tiên quyết : Vật lý đại cương - Vật lý nguyên tử
  - o Học phần học trước : Vật lý thống kê - Cơ học lượng tử

### 2. Mục tiêu của học phần

Trang bị cho SV những kiến thức liên quan đến các tính chất cơ bản của vật liệu rắn

### 3. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần trình bày những khái niệm cơ bản của Vật lý Chất rắn : cấu trúc tinh thể, dao động mạng, cấu trúc vùng năng lượng, sự dẫn điện trong kim loại và chất bán dẫn, tính chất từ của vật rắn.

### 4. Nội dung chi tiết học phần

Chương I : Tinh thể chất rắn ( LT: 7 tiết ; BT : 2 tiết )

#### I-1. Cấu trúc tinh thể

##### I-1.1. Mạng tinh thể

##### I-1.2. Mô tả cấu trúc tinh thể của một số tinh thể đơn giản

#### I-2. Các loại liên kết trong tinh thể

- I-2.1. Bản chất của lực tương tác trong tinh thể
- I-2.2. Các loại liên kết trong chất rắn
- I-3. Phân tích cấu trúc tinh thể bằng phương pháp nhiễu xạ tia X.
  - I-3.1. Công thức Bragg
  - I-3.2. Các phương pháp chụp tinh thể bằng tia X.

## Chương II : Dao động mạng. Tính chất nhiệt của chất rắn ( LT: 6 ; BT: 2 )

- II-1. Dao động chuẩn của mạng tinh thể
- II-2. Nhiệt dung của chất rắn
  - II-2.1. Lý thuyết cổ điển
  - II-2.2. Lý thuyết Einstein
  - II-2.3. Lý thuyết Debye
- II-3. Sự dẫn nhiệt và nở nhiệt của chất rắn
  - II-3.1. Sự dẫn nhiệt của mạng tinh thể
  - II-3.2. Sự nở nhiệt

## Chương III : Khí điện tử tự do trong kim loại ( LT : 6 ; BT : 2 )

- III-1. Lý thuyết cổ điển về khí điện tử
  - III-1.1. Sự dẫn điện của kim loại
  - III-1.2. Sự dẫn nhiệt của khí điện tử . Định luật Wiedemann - Franz.
- III-2. Lý thuyết Sommerfeld về khí điện tử
  - III-2.1. Mật độ trạng thái. Mật Fermi.
  - III-2.2. Nhiệt dung của khí điện tử .
  - III-2.3. Sự dẫn nhiệt và dẫn điện của khí điện tử .

## Chương IV : Năng lượng của điện tử trong tinh thể chất rắn ( LT : 6 ; BT : 1 )

- IV-1. Phương trình Schrodinger của điện tử trong trường thế tuần hoàn.
- IV-2. Hàm sóng và năng lượng của điện tử .
  - IV-2.1. Hàm Bloch.
  - IV-2.2. Hàm  $E(k)$ . Vùng Brillouin.
- IV-3. Cấu trúc vùng năng lượng của chất rắn.
  - IV-3.1. Phép gần đúng điện tử tự do.
  - IV-3.2. Phép gần đúng liên kết mạnh.
  - IV-3.3. Mô hình Penney-Kronig.
- IV-4. Khối lượng hiệu dụng.
- IV-5. Lỗ trống.
- IV-6. Phân biệt các chất kim loại, chất bán dẫn và điện môi dựa vào cấu trúc vùng.

## Chương V : Các chất bán dẫn điện ( LT : 5 ; BT : 2 )

- V-1. Các chất bán dẫn.
  - V-1.1. Tạp chất đô-no . Chất bán dẫn loại N.
  - V-1.2. Tạp chất ac-xep-to. Chất bán dẫn loại P.
- V-2. Nồng độ các hạt tải điện trong chất bán dẫn .
  - V-2.1. Tính  $n$  và  $p$  trong điều kiện cân bằng.
  - V-2.2. Mức Fermi.
- V-3. Các hạt tải điện không cân bằng.
  - V-3.1. Các hạt tải điện không cân bằng. Chuẩn mức Fermi.

- V-3.2. Thời gian sống của hạt tải điện.
- V-4. Các hiện tượng tiếp xúc.
  - V-4.1. Tiếp xúc Kim loại - Bán dẫn.
  - V-4.2. Tiếp xúc P - N.

#### Chương VI : Tính chất từ của chất rắn ( LT : 5 ; BT : 1 )

- VI-1. Sự từ hóa. Độ cảm từ.
- VI-2. Hiện tượng nghịch từ.
- VI-3. Hiện tượng thuận từ.
- VI-4. Hiện tượng sắt từ.
- VI-5 Hiện tượng siêu dẫn

#### 4. Phương pháp dạy và học :

Dạy ở lớp bằng Power Point , kèm những hình ảnh minh họa  
Sinh viên trao đổi thảo luận một số chủ đề  
Đề cao tự học và làm bài tập.

#### 5. Phương pháp, hình thức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập

Kiểm tra giữa môn học

Đánh giá kết quả thông qua kiểm tra giữa kỳ và thi cuối môn học

#### 6. Tài liệu học tập, tham khảo

Vật lý Chất rắn - Lê Khắc Bình . Nguyễn Nhật Khanh, NXB Đại học Quốc Gia Tp Hồ Chí Minh. 2002.

Introduction to Solid State Physics - C. Kittel, , Seventh Edition, John Wiley & Son Inc., 1996.