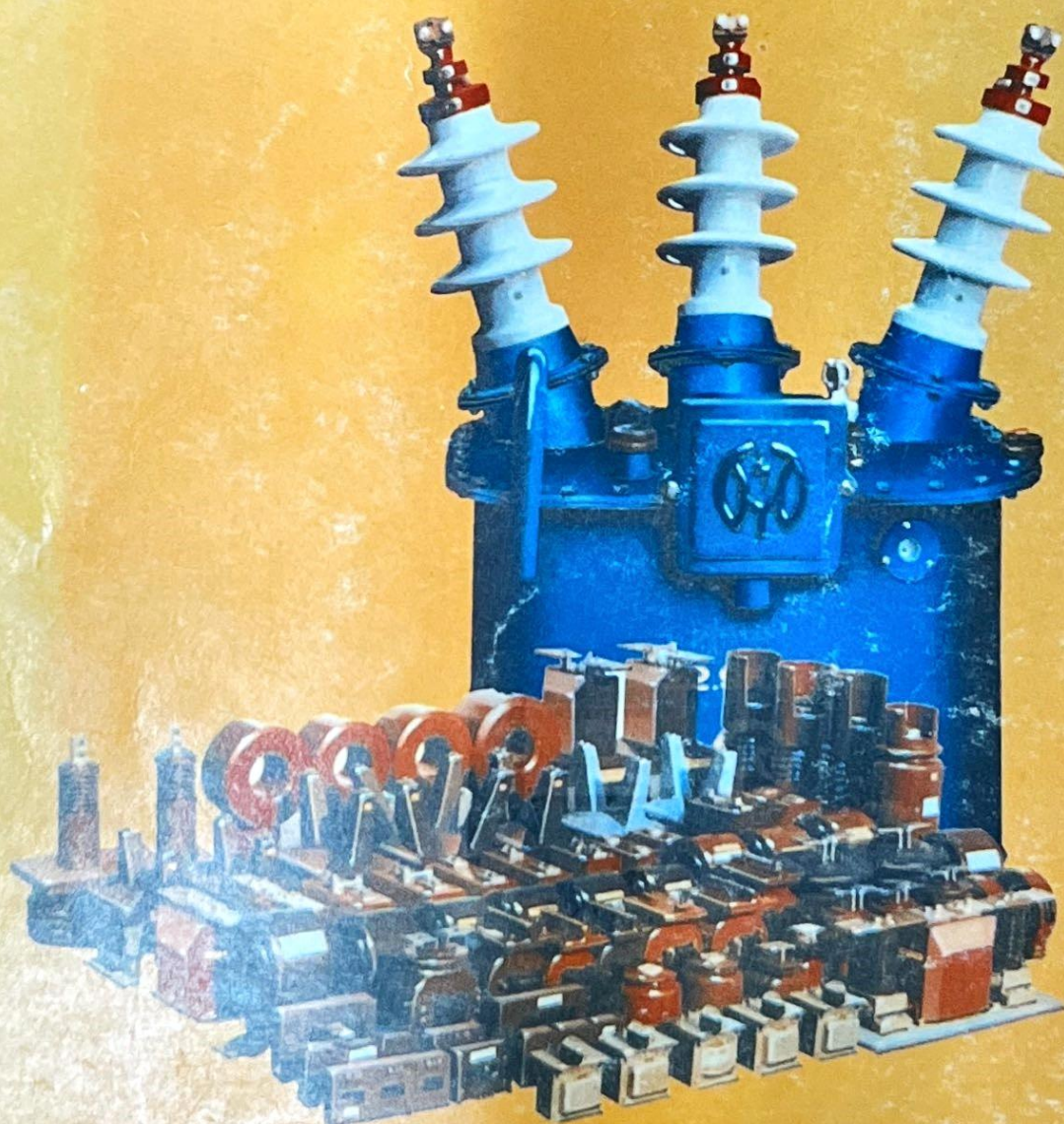


VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

GIÁO TRÌNH VẬT LIỆU ĐIỆN

SÁCH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐÀO TẠO
HỆ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP VÀ CAO ĐẲNG KỸ THUẬT



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

TS. NGUYỄN ĐÌNH THẮNG



Giáo trình **VẬT LIỆU ĐIỆN**

*(Sách dùng cho các trường Đào tạo hệ Trung học chuyên nghiệp và
Cao đẳng kỹ thuật)*

(Tái bản lần thứ hai)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Lời giới thiệu

Năm 2002, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp – Bộ Giáo dục và Đào tạo đã phối hợp với Nhà xuất bản Giáo dục xuất bản 21 giáo trình phục vụ cho đào tạo hệ THCN. Các giáo trình trên đã được nhiều trường sử dụng và hoan nghênh. Để tiếp tục bổ sung nguồn giáo trình đang còn thiếu, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp phối hợp cùng Nhà xuất bản Giáo dục tiếp tục biên soạn một số giáo trình, sách tham khảo phục vụ cho đào tạo ở các ngành : Điện – Điện tử, Tin học, Khai thác cơ khí. Những giáo trình này trước khi biên soạn, Vụ Giáo dục Chuyên nghiệp đã gửi đề cương về trên 20 trường và tổ chức hội thảo, lấy ý kiến đóng góp về nội dung đề cương các giáo trình nói trên. Trên cơ sở nghiên cứu ý kiến đóng góp của các trường, nhóm tác giả đã điều chỉnh nội dung các giáo trình cho phù hợp với yêu cầu thực tiễn hơn.

Với kinh nghiệm giảng dạy, kiến thức tích lũy qua nhiều năm, các tác giả đã cố gắng để những nội dung được trình bày là những kiến thức cơ bản nhất nhưng vẫn cập nhật được với những tiến bộ của khoa học kỹ thuật, với thực tế sản xuất. Nội dung của giáo trình còn tạo sự liên thông từ Dạy nghề lên THCN.

Các giáo trình được biên soạn theo hướng mở, kiến thức rộng và cố gắng chỉ ra tính ứng dụng của nội dung được trình bày. Trên cơ sở đó tạo điều kiện để các trường sử dụng một cách phù hợp với điều kiện cơ sở vật chất phục vụ thực hành, thực tập và đặc điểm của các ngành, chuyên ngành đào tạo.

Để việc đổi mới phương pháp dạy và học theo chỉ đạo của Bộ Giáo dục và Đào tạo nhằm nâng cao chất lượng dạy và học, các trường cần trang bị đủ sách cho thư viện và tạo điều kiện để giáo viên và học sinh có đủ sách theo ngành đào tạo. Những giáo trình này cũng là tài liệu tham khảo tốt cho học sinh đã tốt nghiệp cần đào tạo lại, nhân viên kỹ thuật đang trực tiếp sản xuất.

Các giáo trình đã xuất bản không thể tránh khỏi những sai sót. Rất mong các thầy, cô giáo, bạn đọc góp ý để lần xuất bản sau được tốt hơn. Mọi góp ý xin gửi về : Công ty Cổ phần sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên – Hà Nội.

VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP - NXB GIÁO DỤC

Lời nói đầu

Vật liệu kĩ thuật điện gọi tắt là "**Vật liệu điện**" là một môn học cơ sở trong chương trình đào tạo cán bộ kĩ thuật ngành điện với thời lượng từ 3 đến 5 học trình tùy theo cấp bậc học và nhu cầu của các ngành khác nhau.

Khối lượng kiến thức của môn học **Vật liệu điện** rất lớn, song với mục tiêu và yêu cầu đào tạo của bậc học Cao đẳng – Trung học chuyên nghiệp – Dạy nghề cho nên cuốn sách này chỉ trình bày ngắn gọn các vấn đề chính sau đây với thời lượng 45 tiết :

1. Phân loại vật liệu kĩ thuật điện theo công dụng, thành phần và các đặc tính của chúng.
2. Trình bày những hiện tượng vật lí cơ bản xảy ra trong vật liệu cách điện khi ở điện áp thấp và điện áp cao.
3. Nêu lên những tính chất chủ yếu về điện, cơ, lí, hoá và các yếu tố ảnh hưởng đến vật liệu kĩ thuật điện.

Cuốn sách này biên soạn nhằm phục vụ cho sinh viên các Trường Cao đẳng và Trung học chuyên nghiệp ; đồng thời giúp ích cho các cán bộ, công nhân vận hành, quản lí, sửa chữa thiết bị điện...

Tuy đã có nhiều cố gắng khi biên soạn, nhưng giáo trình chắc chắn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Tác giả hy vọng nhận được sự góp ý của các trường và bạn đọc gần xa.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về địa chỉ : Công ty cổ phần sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên – Hà Nội.

Tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời giới thiệu	3
Lời nói đầu	4

Chương I

CẤU TẠO VÀ PHÂN LOẠI VẬT LIỆU

I - Cấu tạo của vật liệu	5
II - Phân loại vật liệu	11
Câu hỏi chương I	12
Phần thứ nhất - VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN	13

Chương II

TÍNH DẪN ĐIỆN CỦA ĐIỆN MÔI

2.1. Khái niệm chung về điện dẫn của điện môi	14
2.2. Điện dẫn của điện môi	16
2.3. Điện dẫn của điện môi khí	18
2.4. Điện dẫn của điện môi lỏng	20
2.5. Điện dẫn của điện môi rắn	23
2.6. Điện dẫn mặt của điện môi rắn	27
Câu hỏi chương II	30

Chương III

SỰ PHÂN CỰC CỦA ĐIỆN MÔI

3.1. Khái niệm về sự phân cực và hằng số điện môi	31
3.2. Các dạng và loại phân cực xảy ra trong điện môi	32
3.3. Phân loại điện môi theo dạng phân cực	33
3.4. Hằng số điện môi của chất khí	34
3.5. Hằng số điện môi của điện môi lỏng	38
3.6. Hằng số điện môi của điện môi rắn	43
Câu hỏi chương III	49

Chương IV

TỔN HAO TRONG ĐIỆN MÔI

4.1. Khái niệm về tổn hao điện môi	50
4.2. Các dạng tổn hao trong điện môi	53
4.3. Tổn hao điện môi trong các sơ đồ thay thế	58
4.4. Những yếu tố ảnh hưởng tới tổn hao điện môi	61
4.5. Tổn hao điện môi trong điện môi khí	61
4.6. Tổn hao điện môi trong điện môi lỏng	62
4.7. Tổn hao điện môi trong điện môi rắn	65
Câu hỏi chương IV	69

Chương V

SỰ PHÓNG ĐIỆN TRONG ĐIỆN MÔI

5.1. Khái niệm	70
5.2. Sự phóng điện trong điện môi khí	71
5.3. Sự phóng điện trong điện môi lỏng	82
5.4. Sự phóng điện trong điện môi rắn	86
Câu hỏi chương V	91

Chương VI
TÍNH CHẤT CƠ - LÝ - HOÁ CỦA ĐIỆN MÔI

6.1. Tính hút ẩm của điện môi	92
6.2. Tính chất cơ học của điện môi	97
6.3. Tính chất nhiệt của điện môi.....	100
6.4. Tính chất hoá học của điện môi và tính năng của nó dưới tác động của phát xạ có năng lượng cao.....	104
Câu hỏi chương VI	106

Chương VII
VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN THỂ KHÍ 108

Chương VIII
VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN THỂ LỎNG

8.1. Dầu mỏ cách điện (dầu máy biến áp).....	111
8.2. Dầu tụ điện.....	114
8.3. Dầu cáp điện	114
8.4. Điện môi lỏng tổng hợp.....	115
Câu hỏi chương VII, VIII.....	117

Chương IX
VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN THỂ RẮN

9.1. Điện môi hữu cơ cao phân tử	118
A - Nhựa tổng hợp	121
B - Nhựa thiên nhiên	130
9.2. Điện môi vô cơ	153
Câu hỏi chương IX	180

Phần thứ hai - VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN, VẬT LIỆU BÁN DẪN, VẬT LIỆU TỪ 181

Chương X
VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN

10.1. Phân loại và các tính chất cơ bản của vật liệu dẫn điện	181
10.2. Vật liệu có điện dẫn cao	187
10.3. Các kim loại khác, thuốc hàn và chất làm chảy	191
10.4. Các hợp kim có điện trở cao và hợp kim làm cấp nhiệt.....	197
10.5. Than kĩ thuật điện	199
Câu hỏi chương X	200

Chương XI
VẬT LIỆU BÁN DẪN

11.1. Khái niệm chung về bán dẫn	201
11.2. Điện dẫn của bán dẫn	203
11.3. Tiếp giáp điện tử - lỗ trống	206
11.4. Một số nguyên tố có tính chất bán dẫn dùng trong kĩ thuật	209
11.5. Các hợp chất hoá học bán dẫn và các vật liệu dẫn suất cùng gốc	215
Câu hỏi chương XI	222

Chương XII
VẬT LIỆU TỪ

12.1. Khái niệm chung về tính chất từ của vật liệu từ tính	223
12.2. Vật liệu từ mềm	229
12.3. Vật liệu từ cứng	234
12.4. Các vật liệu từ có công dụng đặc biệt	238
Câu hỏi chương XII	245
Mục lục	246