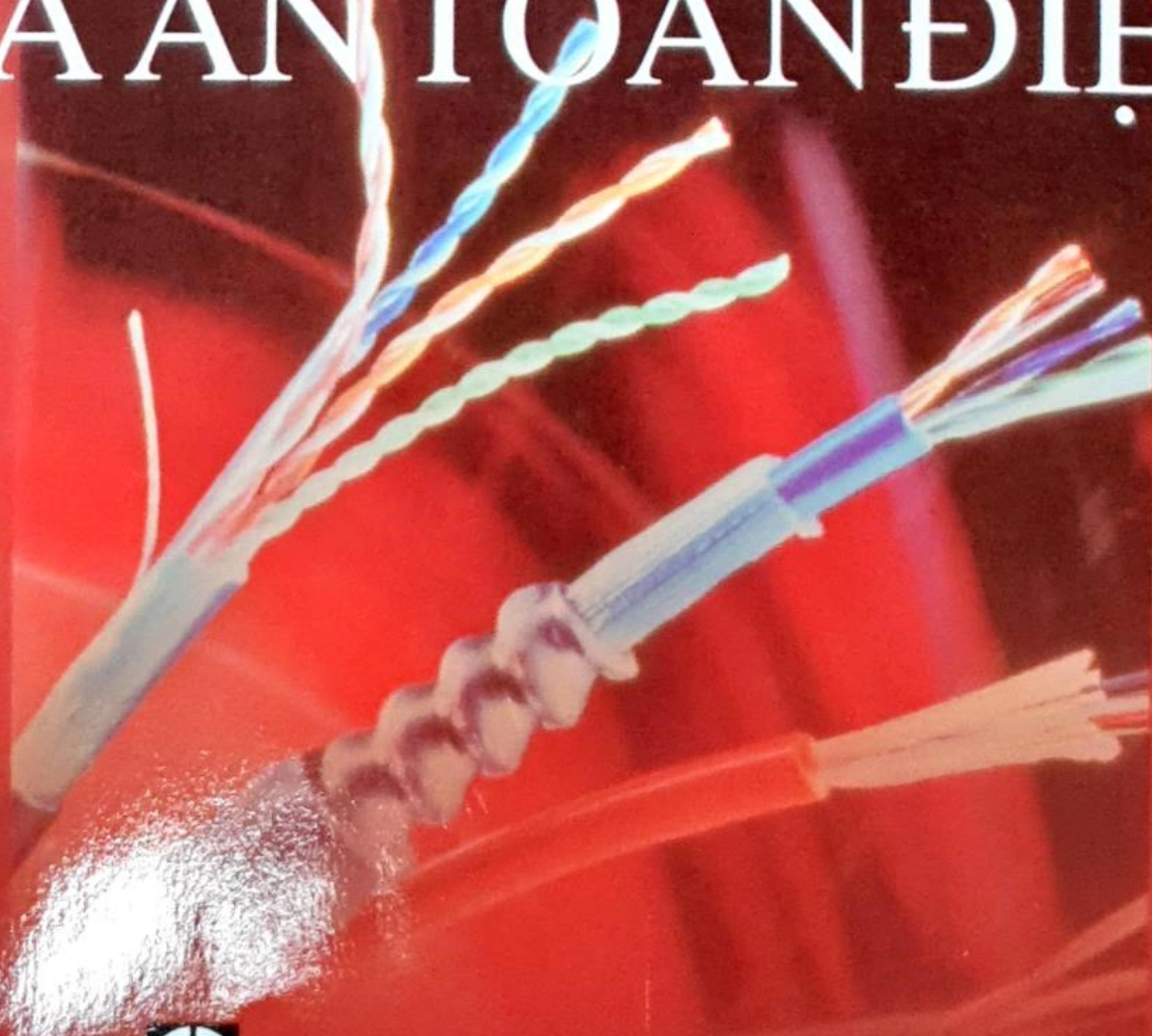




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

---

GIÁO TRÌNH  
VẬT LIỆU ĐIỆN  
VÀ AN TOÀN ĐIỆN

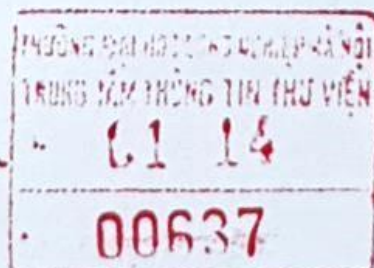


NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

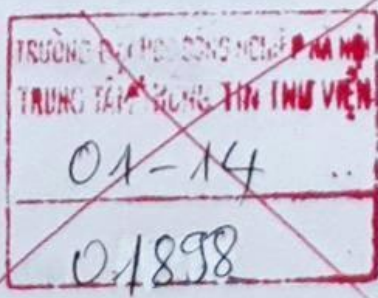
NGUYỄN QUANG THUẤN (Chủ biên)  
ĐÀO THỊ LAN PHƯƠNG – NINH VĂN NAM

MỤC LỤC



GIÁO TRÌNH

# VẬT LIỆU ĐIỆN VÀ AN TOÀN ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

# MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	7
<b>Phần 1. Vật liệu điện</b>	<b>8</b>
<b>Chương 1. Mở đầu</b>	<b>9</b>
1.1. Cấu tạo vật chất	9
1.2. Phân loại vật liệu điện	15
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	16
<b>Chương 2. Vật liệu dẫn điện</b>	<b>17</b>
2.1. Khái quát chung về vật liệu dẫn điện	17
2.2. Tính chất chung của kim loại và hợp kim	23
2.3. Một số vật liệu dẫn điện thông dụng	25
2.4. Hợp kim có điện trở cao	44
2.5. Vật liệu làm điện trở	45
2.6. Vật làm tiếp điểm và cổ góp	47
2.7. Lưỡng kim loại	49
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	50
<b>Chương 3. Vật liệu cách điện</b>	<b>51</b>
3.1. Khái niệm và phân loại vật liệu cách điện	51
3.2. Các quá trình vật lý của điện môi trong điện trường	52
3.3. Tính chất chung của vật liệu cách điện	66
3.4. Vật liệu cách điện thể khí	71
3.5. Vật liệu cách điện thể lỏng	73
3.6. Vật liệu cách điện thể rắn	78
3.7. Cách điện của khí cụ điện	88

3.8. Cách điện của dây dẫn và dây cáp	95
3.9. Kiểm nghiệm cách điện	99
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	105
<b>Chương 4. Vật liệu bán dẫn</b>	106
4.1. Đặc điểm dẫn điện của vật liệu bán dẫn	106
4.2. Vật liệu bán dẫn nguyên chất	107
4.3. Vật liệu bán dẫn tạp chất	108
4.4. Chất bán dẫn dùng trong kỹ thuật điện	111
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	112
<b>Chương 5. Vật liệu từ</b>	113
5.1. Khái niệm và tính chất	113
5.2. Vật liệu sắt từ và sự nhiễm từ của sắt	116
5.3. Các vật liệu sắt từ và ứng dụng	117
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	118
<b>Phần 2. An toàn điện</b>	119
<b>Những vấn đề chung</b>	120
<b>Chương 1. Các khái niệm cơ bản về an toàn điện</b>	121
1.1. Tai nạn điện	121
1.2. Tác dụng của dòng điện đối với cơ thể người	124
1.3. Phân loại môi trường theo mức độ nguy hiểm về điện	126
1.4. Điện áp tiếp xúc	126
1.5. Tổng trở cơ thể người	127
1.6. Hiện tượng dòng điện đi trong đất	130
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	134
<b>Chương 2. Xử lý và cấp cứu người bị điện giật</b>	135
2.1. Tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện	135
2.2. Cấp cứu ngay sau khi tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện	137

<i>Câu hỏi và bài tập</i>	139
<b>Chương 3. Phân tích an toàn trong mạng điện đơn giản</b>	140
3.1. Khái quát chung	140
3.2. Mạng có điện dung nhỏ	141
3.3. Mạng có điện dung lớn	146
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	152
<b>Chương 4. Phân tích an toàn trong mạng điện ba pha</b>	154
4.1. Khái quát chung	154
4.2. Mạng điện ba pha trung tính cách điện với đất	155
4.3. Mạng điện ba pha trung tính nối đất trực tiếp	158
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	161
<b>Các biện pháp kỹ thuật an toàn điện</b>	163
<b>Chương 5. Nối đất bảo vệ</b>	165
5.1. Giới thiệu chung	165
5.2. Mục đích, ý nghĩa của nối đất bảo vệ	167
5.3. Công thức tính điện trở nối đất	169
5.4. Tính toán, thiết kế và lắp đặt hệ thống nối đất	169
5.5. Phạm vi áp dụng nối đất bảo vệ	178
5.6. Một số điều cần lưu ý khi thực hiện nối đất bảo vệ	178
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	180
<b>Chương 6. Nối dây trung tính bảo vệ</b>	181
6.1. Mục đích của nối dây trung tính bảo vệ	181
6.2. Nối đất dây trung tính	183
6.3. Tính toán thực hiện bảo vệ khi nối dây trung tính bảo vệ	187
6.4. Phạm vi áp dụng và một số điều cần lưu ý khi nối dây trung tính bảo vệ	190
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	192
<b>Chương 7. An toàn bằng sử dụng thiết bị chống dòng điện rò</b>	193
7.1. Giới thiệu chung	193

7.2. Thực hiện RCD trong các sơ đồ mạng điện	195
7.3. Tính toán lựa chọn RCD	203
<i>Chú thích các ký hiệu quốc tế</i>	210
<i>Câu hỏi và bài tập</i>	211
<b>Chương 8. Các biện pháp kỹ thuật an toàn khác</b>	212
8.1. Các biện pháp đảm bảo an toàn	212
8.2. Sử dụng máy biến áp cách ly	215
8.3. Sử dụng phương tiện và dụng cụ an toàn	216
<b>Tài liệu tham khảo</b>	218

# LỜI NÓI ĐẦU

---

Để giúp sinh viên chuyên ngành điện của trường Đại học Công nghiệp Hà Nội có tài liệu học tập môn Vật liệu điện và an toàn điện, chúng tôi biên soạn giáo trình: **Vật liệu điện và An toàn điện.**

Nội dung của giáo trình gồm 2 phần:

**Phần 1: Vật liệu điện** gồm 5 chương;

**Phần 2: An toàn điện** gồm 6 chương.

Các phần được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, cố gắng cập nhật những kiến thức mới liên quan đến môn học và gắn lý thuyết với những vấn đề thực tế thường gặp trong sản xuất, đời sống. Trong mỗi chương, nhìn chung đều có các ví dụ, câu hỏi ôn tập và bài tập để sinh viên có thể tiếp thu bài giảng tốt hơn.

Mặc dù đã rất cố gắng chọn lọc, biên soạn, song giáo trình cũng khó tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày một hoàn thiện hơn.

Các ý kiến đóng góp xin gửi về:

Bộ môn Hệ thống điện – Khoa Điện – Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn!

**Các tác giả**