

Đề cương chi tiết học phần

- Tên học phần:** Vật liệu điện điện tử **Mã học phần:** EEMA220544
- Tên Tiếng Anh:** ELECTRONIC & ELECTRICAL MATERIALS
- Số tín chỉ:** 2 tín chỉ (2/0/4) (2 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)
Phân bố thời gian: 15 tuần (2 tiết lý thuyết + 0*2 tiết thực hành + 4 tiết tự học/ tuần)
- Các giảng viên phụ trách học phần:**
1/ GV phụ trách chính: GVC ThS. Phạm Xuân Hồ
2/ Danh sách giảng viên cùng GD: ThS. Nguyễn Ngọc Hùng
- Điều kiện tham gia học tập học phần**
Môn học tiên quyết: Không
Môn học trước: Toán cao cấp, Vật lý đại cương, Hoá đại cương.

6. Mô tả học phần (Course Description)

VẬT LIỆU ĐIỆN ĐIỆN TỬ là môn học giúp sinh viên nghiên cứu vào các vấn đề bản chất, quyết định đến tính chất điện như: dẫn điện, cách điện, điều khiển dòng điện dẫn bên trong các lớp bán dẫn của vật liệu. Nghiên cứu các ứng dụng vật liệu trong kỹ thuật điện điện tử và công nghệ ngành điện điện tử hiện nay. Nghiên cứu các hiện tượng liên quan đến biến đổi các hiện tượng các đại lượng vật lý khác sang đại lượng điện. Nghiên cứu vật liệu cấu tạo các chi tiết khí cụ, thiết bị điện máy điện cũng như các linh kiện điện tử cơ bản, phương pháp cách thức điều khiển dòng dẫn trong lòng vật liệu. Các vật liệu mới có ứng dụng mạnh trong ngành điện như vật liệu siêu dẫn, vật liệu nano. Đây là môn học cơ sở tiền đề giúp sinh viên nhận thức sâu hơn khi bước vào các môn học chuyên ngành.

Mục tiêu học phần (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) <i>(Học phần này trang bị cho sinh viên:)</i>	Chuẩn đầu ra CTĐT
G1	Kiến thức cơ sở trong lĩnh vực công nghệ kỹ thuật điện điện tử về các vật liệu được sử dụng trong ngành điện điện tử	1.1, 1.2, 1.3
G2	Khả năng phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề kỹ thuật liên quan đến vật liệu chế tạo các thiết bị trong ngành.	2.1, 2.2, 2.3, 2.4
G3	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh	3.1, 3.2
G4	Khả năng thiết kế, tính toán sử dụng các vật liệu tương thích trong các thiết bị	4.1, 4.3, 4.4

CỦNG CỐ (Reinforcement)	R
THÀNH THẠO (Competence/Mastery)	M

CHUẨN ĐẦU RA NGÀNH CNKTD-DT	1			2					3			4					
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
HỌC PHẦN																	
Khí cụ điện	R	R	I	I	R	I	I		I	I		I		I	I		

7. Chuẩn đầu ra của học phần

Chuẩn đầu ra HP	Mô tả (Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)	Chuẩn đầu ra CDIO
G1	G1.1 Có kiến thức cơ bản, phân tích bản chất vật lý, các đặc tính điện cơ bản của vật liệu như dẫn điện, phân cực, điều khiển thay đổi dòng điện trong vật liệu. Giải thích nguồn gốc, bản chất và tính chất từ của các loại vật liệu từ, đường cong đặc tính từ hoá. Xác định về trạng thái siêu dẫn của vật liệu. Nhận biết về vật liệu nano và ứng dụng trong ngành điện.	1.1, 1.2
	G1.2 Có kiến thức cơ bản về vật liệu cơ bản cấu tạo thành các chi tiết thiết bị điện và linh kiện điện tử. Phân biệt và sử dụng đúng vật liệu tương thích cấp điện áp trong hệ thống cung cấp điện và máy điện.	1.3
G2	G2.1 Có kỹ năng tính toán các thông số kỹ thuật vật liệu và ứng dụng lựa chọn vật liệu thích hợp trong các thiết bị. Lựa chọn linh kiện thay thế, bổ xung. Kiểm tra, tính toán, lựa chọn vật liệu tương thích điều kiện làm việc của thiết bị về điện áp, dòng điện...	2.1, 2.2
	G2.2 Có kỹ năng giải quyết các vấn đề phát sinh khi chế tạo, bảo trì vận hành các mạch điện-điện tử, các thiết bị điện, máy điện. Sử dụng đúng vật liệu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. Có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung về vật liệu	2..3
G3	G3.1 Có khả năng làm việc trong các nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến vật liệu	3.1,
	G3.2 Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng cho ngành điện - điện tử. Có khả năng đọc hiểu các catalogue vật liệu điện dây dẫn, cáp, dây điện từ... để lựa chọn và sử dụng phù hợp.	3.2, 3.3
G4	G4.1 Có kiến thức tổng thể về các loại vật liệu sử dụng trong hệ thống cung cấp điện và trong máy điện.	4.1, 4.2, 4.3
	G4.2 Có kiến thức nhận biết về công nghệ chế tạo bán dẫn, phân loại các linh kiện điện tử, các vật liệu điện khác. Phân loại, chọn lựa và sử dụng các loại dây dẫn cũng như các loại vật liệu cách điện một cách hiệu quả.	4.1, 4.3
	G4.3 Có kiến thức nhận biết và xác định về vật liệu kỹ thuật mới chọn lựa và sử dụng hiệu quả	4.1, 4.3

8. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1/- Vật liệu kỹ thuật điện – Nguyễn Xuân Phú – Hồ Xuân Thanh . NXB KHKT -2001.

2/- Vật liệu điện điện tử– Dương Vũ Văn -NXBĐHQG Tp HCM - 2002.

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. Vật liệu kỹ thuật điện – Nguyễn Đình Thắng . NXB KHKT -2004.

2. Linh kiện bán dẫn – Đinh Sỹ Hiền NXB ĐHQGTpHCM - 2007.

3. Điện tử Nanô Linh kiện và công nghệ – Đinh Sỹ Hiền NXB ĐHQGTpHCM – 2005

9. Đánh giá sinh viên:

- Thang điểm: **10**

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Công cụ KT	Chuẩn đầu ra KT	Tỉ lệ (%)
Bài tập					20
BT	Lý thuyết và bài tập Chương dẫn điện và bán dẫn	Tuần 11	30 phút trên lớp	G1, G2, G4	
Chuyên cần					10
BT	Điểm danh đột xuất qua bài tập nhanh	Tuần 6 và tuần bất kỳ	15 phút	G1, G2	
Tiểu luận - Báo cáo					20
	Sinh viên được giao chủ đề nghiên cứu về vật liệu là một phần trong các chương học theo các nhóm 3 đến 5 người. Tuần 12 các nhóm nộp báo cáo tìm hiểu thông tin nghiên cứu và tìm hiểu, tự học tra cứu.	Tuần 2-15	Tiểu luận - Báo cáo	G1.2, G2.2, G3, G4	
Thi cuối kỳ					50
	- Nội dung bao quát tất cả các phần được học của môn học. - Thời gian làm bài 60 phút.	1.3, 4.4.3, 2.1.1, 2.2.1	Thi tự luận	G1, G2, G4	

10. Nội dung chi tiết học phần:

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra học phần
1	<i>Giới thiệu khái quát môn học VLĐĐT</i>	

	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết: Giới thiệu môn học, tổ chức học tập, nghiên cứu tài liệu, pp đánh giá. Trình bày chương mở đầu: Khái quát về vật liệu điện tử</p> <p>Nội Dung GD trên lớp</p> <p>Những hiểu biết cơ bản của vật liệu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cấu tạo nguyên tử - lý thuyết tiên đề Borh <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm. • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>Chia nhóm nghiên cứu tự học</p> <ul style="list-style-type: none"> • củng cố kiến thức đã học về Cấu tạo nguyên tử - lý thuyết tiên đề Borh • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. 	G1, G3
2	Chương 1: Giới thiệu cấu trúc mạng tinh thể vật liệu rắn	
	<p>A/ Tóm tắt các ND và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết: <i>Những hiểu biết cơ bản của vật liệu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cấu tạo nguyên tử, lý thuyết vùng năng lượng. • Phân biệt các vật liệu dựa vào tính dẫn điện và cấu tạo vật liệu • Cấu trúc mạng tinh thể vật rắn. <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng Trình chiếu + Thảo luận nhóm 	G1
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Làm bài tập tính mật độ nguyên tử và mật độ e^- • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. 	G1, G3
3	Chương 1: Lý thuyết dẫn điện, đặc tính vật lý, bản chất dẫn điện của vật liệu. Những yếu tố ngoài ảnh hưởng đến tính chất dẫn của vật liệu	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>1. Các quá trình vật lý trong vldđ và các tính chất của chúng.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Các khái niệm cơ bản về sự dẫn điện. Sự dẫn điện trong các dạng thể khí, thể lỏng và rắn. Các loại hạt dẫn mang điện ❖ Bản chất vật lý của sự dẫn điện trong vật chất (công thức 	G1

	<p>minh chứng)</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Tính dẫn điện, điện trở suất của kim loại và hợp kim, điện trở của màng kim loại mỏng. ❖ Tính dẫn điện trong bán dẫn . ❖ Tính dẫn điện trong cách điện, điện trở bề mặt. ❖ Ảnh hưởng nhiệt đến khả năng dẫn điện trong các loại vật liệu <p>Tóm tắt các PPGD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm. • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu, mô phỏng 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • củng cố kiến thức đã học về bản chất dẫn điện trong vật liệu • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin về các loại dây dẫn catalogue dây dẫn và các loại • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. • Làm bài tập tính điện dẫn suất vật liệu. 	G1, G3
	<p>Chương 1: Tiếp xúc dẫn điện và ngẫu nhiệt điện. Hiện tượng siêu dẫn, nguyên lý siêu dẫn và ứng dụng vật liệu siêu dẫn</p>	
4	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>2. Ngẫu nhiệt điện</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hiện tượng điện áp tiếp xúc, ❖ Tiếp xúc kim loại, thế điện hoá ❖ Sức nhiệt điện động. ❖ Ứng dụng trong cặp nhiệt <p>3. Vật liệu siêu dẫn điện.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hiện tượng siêu dẫn. ❖ Lịch sử phát triển vật liệu siêu dẫn ❖ Đo $R = 0$ và hiệu ứng Meissner ❖ Nguyên lý siêu dẫn ❖ Siêu dẫn nhiệt độ cao và các ứng dụng trong thực tế . <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm. • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu, mô phỏng, mô hình hay phim ảnh 	G1, G2
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • củng cố kiến thức đã học về bản chất dẫn điện, siêu dẫn trong vật liệu • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin về các loại cặp nhiệt PT100, vật liệu siêu dẫn • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. 	G1, G3
5	Hướng dẫn bài tập. Ôn tập. Kiểm tra 15 phút	

	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết: Kiểm tra 15 phút Giải bài kiểm tra và Ôn tập chương dẫn điện</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. Trình chiếu + Kiểm tra không sử dụng tài liệu 	G1, G2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <p>Chuẩn bị báo cáo về vật liệu dẫn điện và bán dẫn</p>	G3
6	<p>Chương 2: 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</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vật liệu bán dẫn. <ul style="list-style-type: none"> • Bán dẫn đơn chất :Germanium, Silicon, Carbon • Vlbđ có liên kết dạng $A_{III}B_{V}$: GaAs, InP • Vlbđ có liên kết dạng $A_{IV}B_{IV}$: Carbur Silic • Vlbđ có liên kết dạng $A_{II}B_{VI}$: CdS 2. Các quá trình vật lý trong vlbđ và các tính chất <ul style="list-style-type: none"> • Các khái niệm cơ bản về bán dẫn, cấu trúc mạng bán dẫn • Dẫn điện trong vật liệu bán dẫn tinh khiết. Sự dẫn điện phụ thuộc vào mật độ các hạt mang điện. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến mật độ các hạt mang điện • Dẫn điện trong bán dẫn tạp chất. Tạp chất loại P, loại N, <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm. • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Củng cố kiến thức đã học về chất bán dẫn cấu tạo và tính chất • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin về bán dẫn và cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại linh kiện điện tử. • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. • Ôn bài tập tính điện dẫn suất vật liệu bán dẫn. Các bài toán về tính toán thông số chế tạo mối tiếp xúc P/N 	G1, G3
7	<p>Chương 2: Tiếp xúc P/N. Cơ chế hình thành tiếp xúc, phân cực thuận, phân cực nghịch và đặc tính dẫn điện. Diode, BJT, JFET, DMOS FET, JMOS FET, UJT, SCR, DIAC, TRIAC...</p>	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Tiếp xúc PN. Cơ chế tiếp xúc <ul style="list-style-type: none"> • Phân cực P/N thuận nghịch 	G1, G2

	<ul style="list-style-type: none"> • Phân loại diode • Đặc tính diode • Diode quang • Cấu tạo nhiều lớp tiếp xúc P và N. Nguyên lý điều khiển dòng điện trong bán dẫn nhiều lớp tiếp xúc BJT, FET, UJT, SCR, TRIAC <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiếp xúc P/N và cấu tạo, cơ chế làm việc, phân cực và đặc tính dẫn điện • Diode quang ứng dụng và chế tạo • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin về bán dẫn và cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại linh kiện điện tử. • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. • Ôn bài tập tính điện dẫn suất vật liệu bán dẫn. Các bài toán về tính toán thông số chế tạo mỗi tiếp xúc P/N 	G1, G3
	<p>Chương 2: Công nghệ chế tạo chất bán dẫn. Vật liệu công nghệ nano</p>	
8	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>4. Công nghệ chế tạo vlbd.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phương pháp kéo chảy • Phương pháp Czochralski <p>Công nghệ epitaxi</p> <p>5. Công nghệ Nano và ứng dụng chế tạo linh kiện điện tử.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sự phát triển của linh kiện điện tử bán dẫn : IC , Vi xử lý. • Khái quát về công nghệ nano • Ứng dụng công nghệ nano trong chế tạo linh kiện điện tử • Hướng phát triển tương lai của linh kiện điện tử <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1, G2
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiếp xúc P/N và cấu tạo các linh kiện điện tử 2,3,4 lớp bán dẫn. nguyên lý điều khiển dòng điện trong các linh kiện bán dẫn nhiều lớp tiếp xúc. • Vật liệu công nghệ mới nano • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin về bán dẫn và cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại linh kiện điện tử. • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo 	G1, G3

	<ul style="list-style-type: none"> • Ôn bài tập tính điện dẫn suất vật liệu bán dẫn. Các bài toán về tính toán thông số chế tạo mối tiếp xúc P/N 	
	<p>Chương 2: Cáp quang. Hiệu ứng Hall và ứng dụng trong điều khiển tự động dưới tác động từ trường</p>	
9	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>6. Cáp quang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cấu tạo và nguyên lý truyền ánh sáng trong sợi quang dẫn. • Ứng dụng cáp quang truyền tín hiệu điện • Ưu điểm cáp quang so sánh với cáp thông dụng <p>7. Hiệu ứng Hall</p> <ul style="list-style-type: none"> • Khái niệm về hiệu ứng Hall. • Ứng dụng hiệu ứng Hall để xác định và đo lường từ trường • Ứng dụng trong kỹ thuật điều khiển <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1, G2
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • củng cố kiến thức đã học về chất bán dẫn cấu tạo và tính chất đặc biệt như: hiệu ứng quang, quang dẫn, • Hiện tượng quang qua tiếp xúc P/N và cấu tạo các linh kiện quang . Quang trở, Diode cảm quang và Diode phát quang, Tế bào quang điện. • Hiệu ứng Hall với từ trường. • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin liên quan diode quang, brushless motor, pin mặt trời • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. • Ôn bài tập tính điện dẫn suất vật liệu bán dẫn, tiếp xúc P/N. Các bài toán về tính toán vật liệu chế tạo linh kiện quang. Các bài toán về hiệu ứng Hall và Ứng dụng chọn cảm biến từ trường. 	G1, G3
	Hướng dẫn bài tập, ôn tập và kiểm tra lần 2	
10	<p>Nội dung GD lý thuyết: (2)</p> <p>Kiểm tra 30 phút</p> <p>Giải bài kiểm tra và Ôn tập chương dẫn điện</p> <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Thuyết giảng. Trình chiếu • Kiểm tra không sử dụng tài liệu 	G1, G2, G4

	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) Chuẩn bị báo cáo chương bán dẫn và cách điện	G1, G3
	Chương 3: Điện môi, phân cực điện môi. Phân bố điện trường trong các lớp điện môi không đồng nhất.	
11	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 1. Điện môi <ul style="list-style-type: none"> • Phân cực điện môi • Những khái niệm cơ bản khi nghiên cứu điện môi. • Bản chất vật lý của sự phân cực điện môi. So sánh bản chất sự phân cực với tính chất dẫn điện • Điện dịch (Cảm ứng điện) • Độ phân cực, quan hệ điện dung điện trở trong vật liệu điện môi • Hệ số điện môi • Các tính chất cơ, lý hoá của điện môi 2. Sự phân bố điện trường trong các lớp điện môi <ul style="list-style-type: none"> • Sự phân bố điện trường trong các lớp điện môi phẳng • Sự phân bố điện trường trong các lớp điện môi trụ. • Sự phân bố điện trường khi các lớp điện môi không đồng nhất PPGD chính: <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1, G2, G4
	B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4) <ul style="list-style-type: none"> • củng cố kiến thức đã học về điện môi. So sánh được bản chất khác biệt giữa dẫn điện và phân cực • Hiểu rõ về sự phân bố điện trường trong các điện môi nối tiếp có hệ số điện môi khác nhau. • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm thông tin về đầu cách điện sử dụng trong cáp và trong MBA các cách cách điện trong tấm sấy dây điện từ. Sứ cách điện ... • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. • Ôn bài tập tính toán điện trường trong các lớp điện môi khác nhau 	G1, G3
	Chương 3: 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	
12	A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2) Nội dung GD lý thuyết: 3. Tổn hao điện môi <ul style="list-style-type: none"> • Sự dẫn điện trong các loại điện môi: Khí , Lỏng và Rắn • Bản chất tổn hao điện môi • Hệ số tổn hao tgđ, các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số tổn hao 	G1, G2, G4

	<ul style="list-style-type: none"> • Tổn hao điện môi trong điện trường 1 chiều và xoay chiều • Sơ đồ mạch điện thay thế tổn hao trong vật liệu <p>4. Phá huỷ điện môi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Khái quát về phá huỷ điện môi • Độ bền điện của vật liệu điện môi • Sự phóng điện trong điện môi khí • Sự phá huỷ trong điện môi lỏng • Sự đánh thủng và phóng điện trong vật liệu điện môi rắn • Các tính chất đặc điểm của sự phá huỷ điện • Các tính chất đặc điểm của sự phá huỷ nhiệt điện <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Củng cố kiến thức đã học về điện môi. Sự tổn hao và sự phá huỷ điện môi • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm kiếm catalogue các loại vật liệu và các phụ kiện ngành điện ... đọc và hiểu các tham số ghi trong catalogue • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. • Ôn bài tập tính toán điện trường trong các lớp điện môi khác nhau 	G1, G3
13	<p>Chương 4: Bản chất từ tính trong vật liệu, phản ứng vật liệu trước từ trường ngoài. Phân loại các vật liệu từ. Đặc tính từ hoá của vật liệu từ</p> <p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>1 Các quá trình vật lý trong vật liệu từ và các tính chất của chúng.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nguồn gốc từ tính của vật liệu • Độ từ hoá của vật liệu từ và hệ thống đơn vị từ trường • Phân loại vật chất theo tính chất từ: nghịch từ, thuận từ, sắt từ, phản sắt từ, ferrit <p>2 Đặc tính từ hoá trong vật liệu từ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bản chất của trạng thái sắt từ • Các vùng từ hoá (doment từ) • Quá trình từ hoá và đặc tính của sắt từ • Hệ số từ thẩm và các yếu tố ảnh hưởng đến hệ số từ thẩm • Phân loại vật liệu từ theo đặc tính từ hoá (từ mềm, từ cứng) <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1, G2, G4

	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Củng cố kiến thức đã học về tính chất từ và đặc tính từ hoá • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm kiếm catalogue các loại vật liệu từ, đọc và hiểu các tham số ghi trong catalogue. Tìm các thông tin về thành phần cấu tạo, tính chất và phạm vi sử dụng hiệu quả các loại vật liệu từ. • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. 	G1, G3
14	Chương 4: tổn hao năng lượng trong vật liệu từ. Ứng dụng của các loại vật liệu từ	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (3)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <p>3 Tổn hao trong vật liệu từ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tổn hao từ trễ • Tổn hao dòng xoáy • Suất tổn hao, tính toán tổn hao trong vật liệu từ • Sơ đồ mạch điện thay thế tổn hao trong vật liệu sắt từ <p>4 Ứng dụng vật liệu từ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vật liệu từ mềm và ứng dụng • Vật liệu từ cứng và ứng dụng (pp lưu trữ thông tin) • Vật liệu từ có công dụng đặc biệt <p>PPGD chính</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thuyết trình, đặt vấn đề, thảo luận nhóm • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	G1, G2, G4
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Củng cố kiến thức đã học về tính chất từ và đặc tính từ hoá • Tra cứu tài liệu liên quan trên mạng Internet tìm kiếm catalogue các loại vật liệu từ, đọc và hiểu các tham số ghi trong catalogue. Tìm các thông tin về thành phần cấu tạo, tính chất và phạm vi sử dụng hiệu quả các loại vật liệu từ. • Đọc tìm thêm kiến thức liên quan trong giáo trình tài liệu tham khảo. 	G1, G3, G4
15	Hướng dẫn ôn tập chung toàn khoá học.	
	<p>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (2)</p> <p>Nội dung GD lý thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Điện môi tính chất dẫn điện và phân cực • Những vật liệu dẫn điện tốt nhất • Ứng dụng cấp nhiệt điện • Vật liệu siêu dẫn tính chất nguyên lý siêu dẫn, ứng dụng • Bán dẫn, tiếp xúc P/N, Các linh kiện bán dẫn chủ chốt. • Sợi quang dẫn và nguyên lý truyền tín hiệu trong cáp quang, ưu khuyết điểm. • Hiệu ứng hall và ứng dụng 	G1, G2, G4

	<ul style="list-style-type: none"> • Phân bố điện trường trong các lớp điện môi • Phá huỷ điện môi • Nguồn gốc tính chất và ứng dụng vật liệu từ <p>PPGD chính:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tổng hợp và phân tích trọng tâm qua thuyết trình và gợi nhớ, thảo luận • Phương pháp trực quan dùng trình chiếu 	
	<p>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Làm tất cả các bài tập trong phần hướng dẫn ôn tập • Tự soạn đề cương, dàn ý theo nội dung câu hỏi lý thuyết trong phần ôn tập. 	G1, G3, G4

11. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà và báo cáo phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các sinh viên có liên quan bằng hình thức đánh giá **0** (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

12. Ngày phê duyệt lần đầu:

13. Cấp phê duyệt:

Trưởng khoa

Trưởng BM

Nhóm biên soạn

14. Tiến trình cập nhật ĐCCT

<p>Lần 1: Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày tháng năm</p>	<p><người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)</p> <p>Tổ trưởng Bộ môn:</p>
---	--