

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: THẠC SỸ
Chuyên ngành: Kỹ thuật điện

1. Tên học phần:

Tiếng Việt: Vật liệu cấu trúc nano trong kỹ thuật điện-điện tử

Tiếng Anh: Nanostructured materials in electro-electronic engineering.

Mã học phần: 03 KĐVL - 507

Số tín chỉ học phần: (2, 1, 1)

Số tiết học phần:

Lý thuyết: 15 giờ; thực hành 30 giờ

Tự học: 55 giờ

2. Đơn vị quản lý học phần:

2.1. Giảng viên giảng dạy:

1. TS: Đặng Ngọc Huy

2. TS. Bùi Trung Kiên

2.2. Bộ môn: Điện khí hóa

2.3. Khoa: Điện

3. Điều kiện học học phần: Không

4. Mục tiêu của học phần:

Học viên có khả năng nghiên cứu kiến thức cơ bản về điện tử và vật liệu nano.

Qua đó học viên có kiến thức và kỹ năng:

4.1. Kiến Thức

4.1.1. Hiểu được các khái niệm và nguyên tắc cơ bản.

4.1.2. Biết được phương pháp cách tổng hợp và chế tạo.

4.1.3. Biết được ứng dụng của gia công thu nhỏ đến công nghệ nano.

4.1.4. NẮM được quy luật chuyển động của electron và khả năng giới hạn trong các cấu trúc nano bán dẫn

4.1.5. Biết được các phương pháp nghiên cứu vật liệu cấu trúc nano ứng dụng trong điện – điện tử

4.2. Kỹ năng

4.2.1. Hình thành các kỹ năng phân tích vật liệu Nano.

4.2.2. Hình thành kỹ năng phân tích ứng dụng vật liệu cấu trúc Nano vào ngành điện - điện tử.

4.2.3. Rèn luyện kỹ năng xã hội cơ bản trong làm việc nhóm, đóng góp cho tập thể, thảo luận, thuyết trình vấn đề chuyên môn về kỹ thuật.

5. Chuẩn đầu ra học phần

Sau khi hoàn thành việc học học phần này, học viên có thể:

1. Đưa ra được cá quyết định trong một vấn đề cụ thể.

2. Có các kỹ năng phân tích các bài toán phức tạp liên quan đến các dự án.

3. Khả năng làm việc độc lập, làm việc nhóm trong học tập và sản xuất.

6. Tóm tắt nội dung học phần

Học phần này cung cấp cho sinh viên các khái niệm và nguyên tắc cơ bản, các phương pháp tổng hợp và gia công vật liệu nano. Trình bày các ứng dụng của gia công thu nhỏ cho vật liệu nano. Sự chuyển động của electron và khả năng giới hạn trong các cấu trúc nano bán dẫn. Các phương pháp nghiên cứu vật liệu cấu trúc nano trong vật liệu điện tử.

7. Cấu trúc nội dung học phần

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
Chương 1	Các khái niệm và nguyên tắc cơ bản	4	3	1	
1.1	Vật liệu có cấu trúc nano và/hoặc rời: chất vô cơ, hữu cơ, lai, polyme, vật liệu sinh học	1	1	0	4.1.1 4.2.1 4.2.2
1.2	Vật liệu có cấu trúc rỗng	1	1	0	4.2.3
1.3.	Phương thức nhận biết	0.5	0.5	0	
1.4.	Phân loại và ứng dụng	0.5	0.5	1	
Chương 2	Tổng hợp và chế tạo	8	2	6	
2.1	Tổng hợp hóa học các kim loại có cấu trúc nano, hợp kim, và chất bán dẫn	1	1	0	
2.2	Các hạt nano từ plasma nhiệt độ thấp, áp suất thấp	1	1	0	
2.3	Tổng hợp các lớp cấu trúc nano thông qua phun phủ cao tốc oxy-nhiệt	0	0	1	4.1.2
2.4	Nén nhiệt độ thấp của bột kích thước nano	0	0	1	4.2.1 4.2.2
2.5	Heteroepitaxy lớp biến dạng để chế tạo vùng bán dẫn tự lắp ráp	0	0	1	4.2.3
2.6	Các thành phần nano được chuẩn bị bằng phương pháp sol-gel: tổng hợp và đặc tính	0	0	1	
2.7	Chuẩn bị hóa chất và đặc tính của vật liệu cấu trúc tinh thể nano	0	0	1	
2.8	Các chấm lượng tử bán dẫn	0	0	0.5	
2.9	Quá trình hoá rắn nhanh chóng hợp kim cấu trúc tinh thể nano	0	0	0.5	
Chương 3	Ứng dụng của gia công thu nhỏ đến công nghệ nano	8	8	0	4.1.3 4.2.1
3.1	Giới thiệu	1	1	0	4.2.2
3.2	Công nghệ xử lý cơ bản	1	1	0	4.2.3
3.3	Vật liệu	1	1	0	

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
3.4	Gia công thu nhỏ silicon khối	1	1	0	
3.5	Công nghệ vi tinh thể silicon khô	1	1	0	
3.6	Liên kết	1	1	0	
3.7	Gia công bề mặt	1	1	0	
3.8	Khối lai và gia công thu nhỏ	1	1	0	
Chương 4	Sự chuyển động của electron và khả năng giới hạn trong các cấu trúc nano bán dẫn	4	3	1	
4.1.	Trạng thái kích thích lượng tử trong hệ thống ít chiều	0	0	0	4.1.4
	Các electron trong hệ thống một chiều	1	1		4.2.1
	Giới hạn cong	1	1		4.2.2 4.2.3
4.2.	Hiệu ứng kích thích lượng tử	0.5	0.5		
4.3.	Các quá trình chuyển động của electron trong màng mỏng bán dẫn có cấu trúc nano	0.5	0.5	1	
Chương 5	Các phương pháp nghiên cứu vật liệu cấu trúc nano ứng dụng trong điện – điện tử	6	0	6	
5.1.	AFM, SEM-EDS, FE-SEM-EDS, TEM	0	0	2	4.1.5 4.2.1
5.2.	UV-Vis, PL	0	0	1	4.2.2
5.3.	FTIR, RAMAN	0	0	1	4.2.3
5.4.	I-V, CV, EIS	0	0	1	
5.5.	Các phương pháp khác	0	0	1	



8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy lý thuyết kết hợp thảo luận theo nhóm;
- Giảng dạy lý thuyết kết hợp với ví dụ minh họa.

9. Nhiệm vụ của học viên:

Học viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Có mặt tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết;
- Tham gia và hoàn thành đầy đủ các buổi thảo luận, bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện;
- Làm tiểu luận và báo cáo tiểu luận sau khi kết thúc môn;
- Chủ động chuẩn bị các nội dung giảng viên giao và thực hiện giờ tự học theo quy định.

10. Đánh giá kết quả học tập của học viên

10.1. Cách đánh giá:

Học viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm chuyên cần	Số tiết học viên tham dự học/tổng số tiết quy định. Ý thức, thái độ học tập trên lớp, ý thức chuẩn bị bài, làm bài tập ... của học viên.	10%	Học viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp thì không được xét làm tiểu luận kết thúc học phần
2	Chấm tiểu luận	Viết tiểu luận	30%	
3	Điểm báo cáo tiểu luận	Báo cáo tiểu luận	60%	

10.2. Cách tính điểm:

Điểm học phần bao gồm điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm chuyên cần; điểm chấm tiểu luận và báo cáo tiểu luận thực hiện theo công thức sau:

$$\boxed{\text{Điểm học phần}} = \boxed{\text{Điểm chuyên cần} \times 0.1} + \boxed{\text{Điểm chấm tiểu luận} \times 0.3} + \boxed{\text{Điểm báo cáo tiểu luận} \times 0.6}$$

Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy chế đào tạo của Nhà trường.

11. Tài liệu học tập:

11.1. Tài liệu bắt buộc

[1] Bài giảng *Vật liệu cấu trúc nano trong kỹ thuật điện - điện tử*, Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh.

11.2. Tài liệu tham khảo

[2] Anatolii D. Pomogailo and Gulzhian I. Dzhardimalieva, 2014. Nanostructured Materials Preparation via

[3] Nguyễn Đình Thắng, KHKT, 2011. Vật liệu kỹ thuật điện

12. Hướng dẫn tự học của học phần

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Học viên cần tham khảo và chuẩn bị
1	Các khái niệm và nguyên tắc cơ bản	5	0	5	Tài liệu [1], [2], [3]
2	Tổng hợp và chế tạo	5	0	5	Tài liệu [1], [2], [3]

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Học viên cần tham khảo và chuẩn bị
3	Ứng dụng của gia công thu nhỏ đến công nghệ nano	10	0	5	Tài liệu [1], [2], [3]
4	Sự chuyển động của electron và khả năng giới hạn trong các	5	0	5	Tài liệu [1], [2], [3]
5	Các phương pháp nghiên cứu vật liệu cấu trúc nano ứng dụng trong điện – điện tử	5	0	10	Tài liệu [1], [2], [3]

Quảng Ninh, ngày 24 tháng 8 năm 2022

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

(Ký và ghi rõ họ tên)

(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Hoàng Hùng Thắng

TS. Bùi Trung Kiên

ThS. Lê Quyết Thắng

