

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUY NHƠN



CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

Trình độ đào tạo:	Thạc sĩ – Theo định hướng ứng dụng
Chuyên ngành đào tạo:	Vật lý chất rắn
Tên tiếng Anh:	Solid State Physics
Mã ngành/chuyên ngành:	8440104
Hình thức đào tạo:	Chính quy / Vừa làm vừa học

Bình Định, 2019

CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 3460/QĐ-ĐHQN ngày 12 tháng 12 năm 2019
của Hiệu trưởng Trường Đại học Quy Nhơn)

Trình độ đào tạo:	Thạc sĩ - Theo định hướng ứng dụng
Chuyên ngành đào tạo:	Vật lý chất rắn
Mã ngành/chuyên ngành:	8440104
Tên tiếng Anh:	Solid State Physics
Hình thức đào tạo:	Chính quy; Vừa học vừa làm

1. CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

1.1. Mục tiêu chung

Học viên cao học chuyên ngành vật lý chất rắn sau khi tốt nghiệp phải làm chủ kiến thức chuyên ngành, có thể đảm nhiệm công việc của chuyên gia trong lĩnh vực vật lý chất rắn, đặc biệt là vật liệu mới và công nghệ nano; có tư duy phản biện; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, quản lý và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực vật lý chất rắn.

1.2. Mục tiêu cụ thể (ký hiệu POs)

Thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn có khả năng:

- Về kiến thức

+ PO1: Làm chủ kiến thức chuyên ngành Vật lý chất rắn như Vật lý bán dẫn, Vật lý môi trường, từ học, cảm biến, vật liệu mới và công nghệ nano...; có thể đảm nhiệm công việc của chuyên gia trong lĩnh vực Vật lý chất rắn.

- Về kỹ năng

+ PO2: Có kỹ năng làm việc độc lập và làm việc nhóm để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, các công nghệ mới trong lĩnh vực được đào tạo.

+ PO3: Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp, không có tính quy luật, khó dự báo thuộc chuyên ngành được đào tạo.

+ PO4: Có trình độ tiếng Anh đạt chuẩn theo quy định của Nhà trường.

- Về mức tự chủ và trách nhiệm

+ PO5: Có năng lực phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn; Có

khả năng đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong lĩnh vực chuyên môn; Có khả năng quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động trong lĩnh vực chuyên môn.

+ PO6: Có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường nghề nghiệp thay đổi; Có khả năng dẫn dắt, phát huy trí tuệ tập thể trong quản lý và hoạt động chuyên môn; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

1.3. Chuẩn đầu ra đối với ngành học (ký hiệu PLOs)

Chương trình được thiết kế để đảm bảo học viên tốt nghiệp đạt được chuẩn đầu ra sau:

1.3.1. Về kiến thức

1) PLO1: Áp dụng và phát triển được các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực Vật lý chất rắn để giải quyết các vấn đề thực tiễn thuộc chuyên ngành đào tạo.

2) PLO2: Vận dụng được các kiến thức liên ngành có liên quan vào lĩnh vực chuyên môn.

3) PLO3: Vận dụng được các kiến thức chuyên môn, phương pháp nghiên cứu, chính trị, xã hội, quản lý và bảo vệ môi trường trong việc định hướng, lập kế hoạch và tổ chức thực hiện công việc.

1.3.2. Về kỹ năng

4) PLO4: Có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề khoa học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc.

5) PLO5: Có kỹ năng làm việc nhóm, khả năng hợp tác trong công việc, truyền đạt tri thức đến người cùng ngành và những người khác.

6) PLO6: Có kỹ năng tự đánh giá và tự rèn luyện về phẩm chất chính trị, đạo đức, chuyên môn nghiệp vụ nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả công việc.

7) PLO7: Có trình độ tiếng Anh đạt chuẩn theo quy định của Nhà trường.

1.3.3. Về mức tự chủ và trách nhiệm

8) PLO8: Có khả năng sáng tạo, phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên ngành đào tạo; Có khả năng đề xuất, kiến nghị, đánh giá, cải tiến các hoạt động trong lĩnh vực chuyên môn.

9) PLO9: Có khả năng lắng nghe, tiếp thu, khắc phục nhược điểm cá nhân; sống chan hòa, khiêm tốn với mọi người, sẵn sàng giúp đỡ đồng nghiệp trong công việc và cuộc sống.

10) PLO10: Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm, có tác phong mẫu mực, làm việc khoa học và có khả năng đóng góp ý kiến, xây dựng và phát triển.

11) PLO11: Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, yêu nghề, có niềm đam mê khoa học và mong muốn được hội nhập khoa học với các đồng nghiệp, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.

12) PLO12: Có khả năng tự học và thu thập thông tin, cập nhật kiến thức mới thuộc chuyên ngành Vật lý chất rắn; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

Ma trận mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo PLOs

Mục tiêu (POs)	Chuẩn đầu ra (PLOs)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PO1	x	x	x									
PO2					x	x						
PO3				x	x	x						
PO4							x					
PO5								x				
PO6									x	x	x	x

1.4. Nội dung đào tạo

TT	Mã học phần	Tên học phần	Học kỳ	Khối lượng tín chỉ				Mã HP học trước	Khoa quản lý HP	Ghi chú
				Tổng	LT	BT	TH TN			
I. Kiến thức chung				6						
<i>1.1. Bắt buộc</i>				6						
1.	TNTH 501	Triết học	1	3	3	0	0		LLCT-Luật & QLNN	
2.	QNTA 502	Tiếng Anh	1	3	3	0	0		Khoa Ngoại ngữ	
<i>1.2. Tự chọn</i>										
II. Kiến thức cơ sở				18						
<i>2.1. Bắt buộc</i>				10						
3.	VLVN 503	Vật lý vật liệu nano	2	3	3	0	0	VLCR 506	KHTN	
4.	VLPT 504	Phương trình toán lý	1	2	2	0	0		KHTN	
5.	VLCL 505	Cơ học lượng tử nâng cao	1	2	2	0	0		KHTN	
6.	VLCR 506	Vật lý chất rắn nâng cao	1	3	3	0	0	VLCR 504	KHTN	
<i>2.2. Phần tự chọn (8/12 TC)</i>				8						

TT	Mã học phần	Tên học phần	Học kỳ	Khối lượng tín chỉ				Mã HP học trước	Khoa quản lý HP	Ghi chú
				Tổng	LT	BT	TH TN			
7.	VLPN 507	Các phương pháp nghiên cứu vật rắn	2	4	4	0	0	VLCR 506	KHTN	
8.	VLTQ 508	Tính chất quang của vật rắn	2	2	2	0	0	VLCR 506	KHTN	
9.	VLPL 509	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	2	2	2	0	0		KHTN	
10.	VLLN 510	Lý thuyết nhóm và ứng dụng	2	2	2	0	0		KHTN	
11.	VLĐL 511	Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	2	2	2	0	0		KHTN	
III. Kiến thức chuyên ngành				26						
3.1. Bắt buộc				14						
12.	VLC1 512	Thực tập chuyên đề VLCR1	2	2	0	0	2	VLCR 506	KHTN	
13.	VLC2 513	Thực tập chuyên đề VLCR2	3	3	0	0	3	VLC1 512	KHTN	
14.	VLKM 514	Vật lý và kỹ thuật màng mỏng	2	3	3	0	0	VLCR 506	KHTN	
15.	VLBD 515	Vật liệu và linh kiện bán dẫn	1	3	3	0	0	VLCR 506	KHTN	
16.	VLCV 516	Công nghệ chế tạo vật liệu nano	2	3	3	0	0	VLVN 503 VLCR 506	KHTN	
3.2. Tự chọn (12/18 tín chỉ)				12						
17.	VLVT 517	Vật liệu từ	3	3	3	0	0		KHTN	
18.	VLTT 518	Vật lý tinh thể	3	3	3	0	0		KHTN	
19.	VLĐT 519	Công nghệ vi điện tử	3	3	3	0	0	VLBD 515	KHTN	
20.	VLCT 520	Cơ sở vật lý tính toán	3	3	3	0	0	VLCR 506	KHTN	
21.	VLCB 521	Cảm biến bán dẫn	3	3	3	0	0	VLBD 515	KHTN	
22.	VLPM 522	Công nghệ pin mặt	3	3	3	0	0	VLBD 515	KHTN	

TT	Mã học phần	Tên học phần	Học kỳ	Khối lượng tín chỉ				Mã HP học trước	Khoa quản lý HP	Ghi chú
				Tổng	LT	BT	TH TN			
		trời								
IV. Đề cương luận văn thạc sĩ										
V. Luận văn thạc sĩ			4	10			10			
Tổng cộng				60						

Ma trận thể hiện sự đóng góp của các khối kiến thức vào việc đạt chuẩn đầu ra của ngành học

Khối kiến thức		Số TC	Tỉ lệ	PLOs												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Phần kiến thức chung	06	10,0%		x	x	x	x				x				
2	Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành	44	73,3%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.1	Các học phần bắt buộc	24	40,0%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.2	Các học phần tự chọn	20	33,3%	x	x	x	x	x		x	x				x	x
3	Luận văn Thạc sĩ	10	16,7%	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x

1.5. Kế hoạch giảng dạy từng kỳ (dự kiến)

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Kế hoạch đào tạo (học kỳ)				Dự kiến giảng viên thực hiện	Khoa QLHP
				1	2	3	4		
I. Kiến thức chung			6	6					
1.	THTN501	Triết học	3	3				K.LLCT-L-QLNN	K.LLC T-L-QLNN
2.	QNTA 502	Tiếng Anh	3	3				Khoa Ngoại ngữ	Khoa Ngoại ngữ

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Kế hoạch đào tạo (học kỳ)				Dự kiến giảng viên thực hiện	Khoa QLHP
				1	2	3	4		
II. Kiến thức cơ sở			18	7	9	2			
II.1. Bắt buộc			10	7	3				
3.	VLVN 503	Vật lý vật liệu nano	3		3		TS. Phan Thanh Hải TS. Hoàng Nhật Hiếu	KHTN	
4.	VLPT 504	Phương trình toán lý	2	2			TS. Đoàn Minh Thủy TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN	
5.	VLCL 505	Cơ học lượng tử nâng cao	2	2			TS. Đoàn Minh Thủy TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh	KHTN	
6.	VLCR 506	Vật lý chất rắn nâng cao	3	3			TS. Đoàn Minh Thủy TS. Hoàng Nhật Hiếu	KHTN	
II.2. Tự chọn			8		6	2			
7.	VLPN 507	Các phương pháp nghiên cứu vật rắn	4		4		TS. Trần Năm Trung TS. Lê Thị Ngọc Loan	KHTN	
8.	VLTK 508	Tính chất quang của vật rắn	2		2	2	TS. Lê Thị Ngọc Loan TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN	
9.	VLPL 509	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	2		2	2	TS. Lê Thị Ngọc Loan TS. Phan Thanh Hải	KHTN	
10.	VLLN 510	Lý thuyết nhóm và ứng dụng	2		2	2	TS. Đoàn Minh Thủy TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh	KHTN	
11.	VLĐL 511	Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	2		2	2	TS. Phan Thanh Hải TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN	
III. Kiến thức chuyên ngành			26	3	8	15			
III.1. Bắt buộc			14	3	8	3			
12.	VLC1 512	Thực tập chuyên đề VLCR1	2		2		TS. Nguyễn Minh Vương TS. Hoàng Nhật Hiếu	KHTN	
13.	VLC2 513	Thực tập chuyên đề VLCR2	3			3	TS. Hoàng Nhật Hiếu TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN	
14.	VLKM 514	Vật lý và kỹ thuật màng mỏng	3		3		TS. Hoàng Nhật Hiếu TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN	

TT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Kế hoạch đào tạo (học kỳ)				Dự kiến giảng viên thực hiện	Khoa QLHP
				1	2	3	4		
15.	VLBD 515	Vật liệu và linh kiện bán dẫn	3	3				TS. Nguyễn Minh Vương TS. Hoàng Nhật Hiếu	KHTN
16.	VLCV 516	Công nghệ chế tạo vật liệu nano	3		3			TS. Phan Thanh Hải TS. Trần Năm Trung	KHTN
III.2. Tự chọn			12			12			
17.	VLVT 517	Vật liệu từ	3			3		TS. Đoàn Minh Thủy TS. Hoàng Nhật Hiếu	KHTN
18.	VLTT 518	Vật lý tinh thể	3			3		TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh TS. Trần Năm Trung	KHTN
19.	VLĐT 519	Công nghệ vi điện tử	3			3		TS. Trần Năm Trung TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN
20.	VLCT 520	Cơ sở vật lý tính toán	3			3		TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh TS. Nguyễn Minh Vương	KHTN
21.	VLCB 521	Cảm biến bán dẫn	3			3		TS. Nguyễn Minh Vương TS. Trần Năm Trung	KHTN
22.	VLPM 522	Công nghệ pin mặt trời	3			3		TS. Trần Thanh Thái TS. Lê Thị Ngọc Loan	KHTN
IV. Đề cương luận văn thạc sĩ									KHTN
V. Luận văn thạc sĩ			10						
23.	Luận văn thạc sĩ		10				10	Khoa KHTN	KHTN
Tổng cộng			60	16	17	17	10		KHTN

1.6. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các học phần vào việc đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo PLOs

STT	Mã HP	Tên HP	PLOs											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	TNTH 501	Triết học		x	x	x	x	x		x				
2.	QNTA 502	Tiếng Anh		x			x		x				x	x

3.	VLVN 503	Vật lý vật liệu nano	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
4.	VLPT 504	Phương trình toán lý	x	x		x		x			x	x	x	x
5.	VLCL 505	Cơ học lượng tử nâng cao	x	x		x		x			x	x	x	x
6.	VLCR 506	Vật lý chất rắn nâng cao	x	x		x		x			x	x	x	x
7.	VLC1 512	Thực tập chuyên đề VLCR 1	x		x	x	x	x			x	x	x	x
8.	VLC2 513	Thực tập chuyên đề VLCR 2	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
9.	VLKM 514	Vật lý và kỹ thuật màng mỏng	x	x		x	x	x			x	x	x	x
10.	VLBD 515	Vật liệu và linh kiện bán dẫn	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
11.	VLCV 516	Công nghệ chế tạo vật liệu nano	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
12.	VLPN 507	Các phương pháp nghiên cứu vật rắn	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
13.	VLTQ 508	Tính chất quang của vật rắn	x	x		x	x	x			x	x	x	x
14.	VLTT 509	Phương pháp luận NCKH	x	x		x	x	x			x	x	x	x
15.	VLLN 510	Lý thuyết nhóm và ứng dụng	x	x		x	x	x			x	x	x	x
16.	VLĐL 511	Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	x	x		x	x	x			x	x	x	x
17.	VLVT 517	Vật liệu từ	x	x		x	x	x			x	x	x	x
18.	VLTT 518	Vật lý tinh thể	x	x		x	x	x			x	x	x	x
19.	VLĐT 519	Công nghệ vi điện tử	x	x		x	x	x			x	x	x	x
20.	VLCT 520	Cơ sở vật lý tính toán	x	x		x	x	x			x	x	x	x

21.	VLCB 521	Cảm biến bán dẫn	x	x		x	x	x			x	x	x	x
22.	VLPM 522	Công nghệ pin mặt trời	x	x		x	x	x			x	x	x	x
23.	Luận văn Thạc sĩ		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x

1.7. Phương pháp đánh giá

* Thang điểm đánh giá:

Sử dụng thang điểm 10 cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần

* Hình thức, tiêu chí đánh giá và trọng số điểm

a. Học phần lý thuyết

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Trọng số
1	Quá trình	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Bài tập về nhà</i>: Bài làm đúng và đầy đủ. * <i>Bài tập tại lớp</i>: Bài làm đúng, thể hiện quan điểm cá nhân * <i>Bài thuyết trình</i>: Chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt. * <i>Bài thực hành</i>: Bài làm đúng. * <i>Thảo luận, hoạt động nhóm</i>: Chuẩn bị, nội dung kiến thức, kỹ năng truyền đạt, sôi nổi, thể hiện được quan điểm cá nhân. 	30%
2	Cuối kỳ	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Bài kiểm tra viết</i>: Căn cứ vào đáp án để đánh giá. * <i>Bài báo cáo viết</i>: <ul style="list-style-type: none"> - Hình thức: Đúng quy định - Nội dung: Đáp ứng yêu cầu nội dung thông tin * <i>Bài thuyết trình</i>: Chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt. * <i>Bài thi vấn đáp</i>: Bài làm đúng, nội dung kiến thức, kỹ năng truyền đạt, thể hiện được quan điểm cá nhân. 	70%

b. Học phần thí nghiệm - thực hành – thực tập

- Học viên phải tham dự đầy đủ các bài thí nghiệm, thực hành.
- Điểm trung bình cộng các bài thực hành trong học kỳ được làm tròn đến một chữ số thập phân là điểm của học phần thực hành.

* Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá được sử dụng trong chương trình đào tạo ngành Vật lý chất rắn được chia thành 2 loại chính: Đánh giá tiến trình và Đánh giá tổng kết.

Diễn giải để mô tả các phương pháp đánh giá như trong bảng:

Ma trận quan hệ giữa phương pháp đánh giá và chuẩn đầu ra (PLOs)

Phương pháp đánh giá	Chuẩn đầu ra (PLOs)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Đánh giá tiến trình												
1. Bài tập về nhà	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
2. Bài tập tại lớp	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
3. Bài thuyết trình	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
4. Bài thực hành	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
5. Thảo luận, hoạt động nhóm	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
II. Đánh giá tổng kết												
6. Bài kiểm tra viết	x	x	x	x								
7. Bài báo cáo viết	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
8. Bài thuyết trình	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
9. Bài thi vấn đáp	x	x	x	x				x	x	x		x

2. ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN [Phụ lục]

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

TRƯỞNG KHOA

Nhan

Nguyễn Lê Tuấn

TP. ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC HIỆU TRƯỞNG

Tha



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

PHỤ LỤC

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN

MỤC LỤC ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN

HỌC PHẦN: TRIẾT HỌC.....	13
HỌC PHẦN: TIẾNG ANH.....	20
HỌC PHẦN: VẬT LÝ VẬT LIỆU NANO	28
HỌC PHẦN: PHƯƠNG TRÌNH TOÁN LÝ	37
HỌC PHẦN: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ NÂNG CAO.....	49
HỌC PHẦN: VẬT LÝ CHẤT RẮN NÂNG CAO	59
HỌC PHẦN: THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ VẬT LÝ CHẤT RẮN 1	69
HỌC PHẦN: THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ VẬT LÝ CHẤT RẮN 2.....	77
HỌC PHẦN: VẬT LÝ VÀ KỸ THUẬT MÀNG MỎNG	83
HỌC PHẦN: LÝ THUYẾT NHÓM VÀ ỨNG DỤNG.....	91
HỌC PHẦN: CẤU TRÚC ĐIỆN TỬ VÀ LIÊN KẾT TRONG PHÂN TỬ VÀ VẬT RẮN..	100
HỌC PHẦN: CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VẬT RẮN	109
HỌC PHẦN: TÍNH CHẤT QUANG VẬT RẮN.....	123
HỌC PHẦN: PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC	132
HỌC PHẦN: VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN BÁN DẪN	142
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO.....	153
HỌC PHẦN: VẬT LIỆU TỪ.....	162
HỌC PHẦN: VẬT LÝ TINH THỂ.....	171
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ VI ĐIỆN TỬ	181
HỌC PHẦN: CƠ SỞ VẬT LÝ TÍNH TOÁN	190
HỌC PHẦN: CẢM BIẾN BÁN DẪN	201
HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ PIN MẶT TRỜI	209
HỌC PHẦN: LUẬN VĂN THẠC SĨ	216

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: TRIẾT HỌC

Mã học phần: TNTH 501

Tên tiếng Anh: Philosophy

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: TRIẾT HỌC
- Mã học phần: TNTH 501 Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Là môn học đầu tiên trong chương trình
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 40 tiết
 - + Thảo luận: 10 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Lý luận chính trị, Luật và Quản lý nhà nước

2. Mô tả học phần

Ở chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ theo định hướng ứng dụng, học viên sẽ nghiên cứu môn Triết học là môn học đầu tiên của chương trình đào tạo và theo hướng tiếp cận lịch sử triết học.

Các nội dung được đề cập bao gồm lý thuyết và vận dụng thực tế như: Các vấn đề lý luận chung về triết học; lịch sử các thời kỳ phát triển và các trường phái triết học trong lịch sử nhân loại, đặc biệt là những hiểu biết về triết học Mácxit; về mối quan hệ giữa triết học và các khoa học; về khoa học công nghệ và vai trò của nó trong sự phát triển xã hội... từ đó ứng dụng để định hướng cho người học xây dựng phương pháp, điều chỉnh hành vi nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động thực tiễn của bản thân. Môn học này tạo nên nền tảng, cơ sở thế giới quan, nhân sinh quan, phương pháp luận... để học tập những môn học sau nhằm tiến đến định hướng cho hoạt động nhận thức và hoạt động thực tiễn.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Biết được các vấn đề lý luận chung về triết học và các kiến thức về lịch sử triết học.

+ CO2: Hiểu được các nội dung trong triết học mácxít, hệ tư tưởng đóng vai trò kim chỉ nam cho hành động cách mạng của Đảng, của dân tộc Việt Nam

+ CO3: Phân tích được quan hệ giữa triết học và các khoa học, vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội.

- Kỹ năng

+ CO4: Áp dụng kiến thức đã học để lựa chọn và xây dựng được hệ thống thế giới quan, nhân sinh quan khoa học và hợp lý.

+ CO5: Phân tích được các vấn đề chính trị - xã hội đương đại, lựa chọn, xây dựng và áp dụng được các phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề khoa học, hợp lý, hiệu quả trong các hoạt động nhận thức và hoạt động thực tiễn.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO6: Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	-Biết được những vấn đề lý luận chung về triết học	PLO2	L
	CLO2	-Hiểu được lịch sử triết học, học phần trang bị kiến thức về các trường phái triết học, các giai đoạn, các thời kỳ của triết học, cụ thể là triết học phương Đông, tư tưởng triết học Việt Nam, triết học phương Tây.	PLO3	H
		-Xác định được các nội dung trong triết học mácxít, hệ tư tưởng đóng vai trò kim chỉ	PLO3	M

CO2	CLO3	nam cho hành động cách mạng của Đảng, của dân tộc Việt Nam		
CO3	CLO4	Phân tích được quan hệ giữa triết học và các khoa học,	PLO2 PLO3	M
	CLO5	Xác định được vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học	PLO3	M
	CLO6	Nhận dạng được cách mạng khoa học công nghệ vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội.	PLO3	
Kỹ năng				
CO4	CLO7	-Xây dựng được hệ thống thế giới quan, nhân sinh quan khoa học và hợp lý để giải quyết các vấn đề gặp phải trong thực tiễn.	PLO4	M
CO5	CLO8	-Nhận diện được các vấn đề chính trị - xã hội đương đại, chọn lọc được các phương pháp phát hiện và giải quyết vấn đề khoa học, hợp lý, hiệu quả trong các hoạt động nhận thức và hoạt động thực tiễn.	PLO8	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO6	CLO9	-Có khả năng làm việc làm việc theo nhóm, tự đánh giá, tự rèn luyện phẩm chất chính trị.	PLO5, PLO6	M

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1]. Bộ GD&ĐT, Giáo trình Triết học (Khoa học tự nhiên, công nghệ), nhà xuất bản Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 2015.
Tài liệu tham khảo:	[2]. Nguyễn Hữu Vui, Lịch sử triết học, Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 2006.
Các loại học liệu khác:	triethoc.edu.vn

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
<i>Diễn giảng</i>	Học viên hệ thống được kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
Thảo luận	- Thảo luận: giúp vận dụng bài học để giải quyết, luận giải các vấn đề thực tiễn: của bản thân, các vấn đề chính trị - xã hội	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] 3t	Chương 1: Khái luận về triết học I. Triết học là gì?	CLO1
[2] 3t	Chương 1: Khái luận về triết học (tt) II. Triết học phương Đông III. Tư tưởng triết học Việt Nam	CLO2
[3] 3t	Chương 1: Khái luận về triết học (tt) IV. Triết học phương Tây	CLO2
[4] 5t	Thảo luận chương 1	CLO1, CLO2
[5] 3t	Chương 2: Triết học Mác – Lênin I. Sự ra đời của triết học Mác – Lênin II. Chủ nghĩa duy vật biện chứng	CLO3

[6] 3t	Chương 2: Triết học Mác – Lênin (tt) II. Chủ nghĩa duy vật biện chứng III. Chủ nghĩa duy vật lịch sử	CLO3
[7] 3t	Chương 2: Triết học Mác – Lênin (tt) III. Chủ nghĩa duy vật lịch sử	CLO3
[8] 3t	Chương 2: Triết học Mác – Lênin (tt) IV. Triết học Mác – Lênin trong giai đoạn hiện nay.	CLO3
[10] 3t	Chương 3: Mối quan hệ giữa triết học và các khoa học I. Mối quan hệ giữa KH với triết học	CLO4
[11] 3t	Thảo luận Chương 2	
[12] 3t	Chương 3: Mối quan hệ giữa triết học và các khoa học II. Vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học.	CLO4
[13] 3t	Làm bài kiểm tra/bài thu hoạch	CLO2
[14] 3t	Chương 4: Vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội II. Cách mạng khoa học và công nghệ	CLO5 CLO6
[15] 3t	Chương 4: Vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội II. Cách mạng khoa học và công nghệ III. Khoa học và công nghệ Việt Nam	CLO5 CLO6
[16] 1t LT + 2t TL	Tiết lý thuyết: Ôn tập Thảo luận chương 4	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	Sinh viên chủ động, tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học, vắng không quá 20% số tiết học	Suốt quá trình học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8.	30%
	Thảo luận	Kỹ năng thuyết trình, phân tích, làm việc nhóm...	Buổi 4, 11, 16	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9.	
	Kiểm tra giữa kỳ	Làm một bài kiểm tra (hoặc viết bài thu hoạch cho môn học)	Buổi 13	CLO2	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi kết thúc học phần; Hình thức thi: Viết Tiêu chí đánh giá bài thi: theo đáp án/yêu cầu của giảng viên ra đề	Theo kế hoạch của nhà trường	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Đoàn Thế Hùng
- Chức danh, học hàm, học vị: Phó giáo sư Tiến sĩ.
- Email:.....Điện thoại liên hệ:.....

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Tăng Văn Thạnh.
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ.
- Email:.....Điện thoại liên hệ:.....

9.3. Giảng viên 3

- Họ và tên: Nguyễn Thị Ngọc Thùy.
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ.
- Email:Điện thoại liên hệ.....

10. Các quy định chung

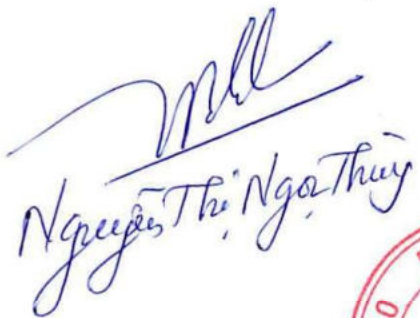
Cam kết của giảng viên	- Cung cấp cho học viên kiến thức, kỹ năng cơ bản của môn học - Đảm bảo đúng tiến độ - Đánh giá được mức độ nắm bắt và vận dụng nội dung đã được trang bị
Yêu cầu đối với học viên	Tham gia đầy đủ các giờ học - Thực hiện đầy đủ những yêu cầu của giảng viên đối với môn học và báo cáo kết quả trước giảng viên
Quy định về tham dự lớp học	Tham gia đầy đủ, nghiêm túc các giờ học
Quy định về hành vi trong lớp học	Ghi chép, quan sát, vận dụng, trả lời câu hỏi
Quy định về học vụ	Chuẩn bị tài liệu, xem bài trước khi lên lớp, thảo luận nhóm
Các quy định khác	Chấp hành nề nếp và kỉ luật lớp học

Bình Định, ngày 12. tháng 12. năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA


Nguyễn Thị Ngọc Thùy


Ng. Thị Ngọc Thùy


PGS. T. Đào Thế Hưng



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT**HỌC PHẦN: TIẾNG ANH****Mã học phần: QNTA 502****Tên tiếng Anh: ENGLISH****1. Thông tin chung về học phần**

- Tên học phần: Tiếng Anh cho học viên cao học không chuyên Anh ngữ
- Mã học phần: **QNTA 502** Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước:
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết : 30 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp : 15 tiết
 - + Tự học : 90 giờ.
- Khoa phụ trách học phần : Khoa Ngoại ngữ

2. Mô tả học phần

Tiếng Anh là học phần kiến thức chung bắt buộc trong chương trình đào tạo thạc sĩ của tất cả các chuyên ngành. Học phần có thời lượng 3 tín chỉ, học trong học kì thứ nhất của các khóa đào tạo. Đề cương học phần được xây dựng căn cứ vào Bậc 3/6 của Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, tương đương Chuẩn B1 của Khung tham chiếu trình độ ngoại ngữ chung Châu Âu theo quy chế mới của Bộ Giáo dục Đào tạo ban hành và dành cho đối tượng là học viên cao học các ngành không chuyên tiếng Anh. Nội dung của học phần tập trung vào các chủ điểm quen thuộc trong cuộc sống hàng ngày như: Gia đình và bạn bè, giải trí, công việc ... qua đó cung cấp cho học viên kiến thức về ngôn ngữ và các chuẩn mực văn hóa - xã hội trong giao tiếp tiếng Anh.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Học viên được trang bị kiến thức ngữ pháp ở cấp độ tiền trung cấp về: *thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ.*

+ CO2: Học viên được trang bị kiến thức ở cấp độ tiền trung cấp về ngôn ngữ và văn hóa Anh liên quan đến những chủ đề quen thuộc như *nghề nghiệp, giải trí, gia đình và bạn bè, kì nghỉ.*

- Kỹ năng

+ CO3: Học viên có thể nghe, nói, đọc và viết tiếng Anh ở cấp độ tiền trung cấp có sử dụng những điểm ngữ pháp liên quan đến *thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ.*

+ CO4: Sinh viên có thể vận dụng kiến thức ngữ pháp tiếng Anh ở cấp độ tiền trung cấp liên quan đến *thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ* để có thể nói và viết về các chủ đề như *nghề nghiệp, giải trí, gia đình và bạn bè, kì nghỉ.*

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Học viên nhận thức được tầm quan trọng của tiếng Anh trong cuộc sống và hoạt động chuyên môn, từ đó có ý thức tự rèn luyện, trau dồi tiếng Anh nhằm phục vụ có hiệu quả mục tiêu của bản thân.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Hiểu được ở cấp độ tiền trung cấp những điểm ngữ pháp tiếng Anh về <i>thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ.</i>	PLO2	M

	CLO2	Vận dụng được vào <i>nói</i> và <i>viết</i> những kiến thức ngữ pháp tiếng Anh ở cấp độ tiên trung cấp về <i>thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ</i> vào nói và viết trong giao tiếp.	PLO2	M
CO2	CLO3	Hiểu được ở cấp độ tiên trung cấp những nội dung của các văn bản tiếng Anh về <i>nghề nghiệp, giải trí, gia đình và bạn bè, kì nghỉ</i> .	PLO2	M
	CLO4	Vận dụng được ở cấp độ tiên trung cấp kiến thức ngữ pháp tiếng Anh về <i>thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ</i> về các đề tài <i>nghề nghiệp, giải trí, gia đình và bạn bè, kì nghỉ</i> .	PLO2	M
Kỹ năng				
CO3	CLO5	Vận dụng được ở cấp độ tiên trung cấp vào <i>nghe, nói, đọc</i> và <i>viết</i> những điểm ngữ pháp tiếng Anh liên quan đến <i>thì hiện tại đơn, hiện tại tiếp diễn, quá khứ đơn, quá khứ tiếp diễn, hiện tại hoàn thành, will, going to, so sánh hơn, cấp nhất, so sánh bằng của tính từ</i> .	PLO5, PLO7	M
CO4	CLO6	Phân tích được ở cấp độ tiên trung cấp nội dung của các văn bản tiếng Anh về <i>nghề nghiệp, giải trí, gia đình và bạn bè, kì nghỉ</i> .	PLO5, PLO7	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO7	Hiểu được tầm quan trọng của việc học, có ý thức kỷ luật, tích cực học tập, tự học, tự nghiên cứu.	PLO11, PLO12	M

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao.

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<i>Face2 face 2</i> , Chris Redston & Gillie Cunningham, FAHASA, 2008.
Tài liệu tham khảo thêm:	1. Falla, T. & Davies, A. P., <i>Solutions – Pre-Intermediate</i> , OUP, 2012. 2. John & Soars L., <i>New Headway – Pre-Intermediate</i> , Oxford University Press, 2010. 3. Naber, T. & Angela Blackwell, <i>Knowhow 2</i> , OUP, 2005.

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
<i>Diễn giảng</i>	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng của môn học một cách khoa học, logic.	CLO1, CLO3, CLO6
<i>Đàm thoại, vấn đáp</i>	Thông qua việc giải đáp giữa giảng viên và học viên để giải quyết các nội dung kiến thức trong môn học.	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6
<i>Bài tập</i>	Giúp cho học viên áp dụng những kiến thức đã học vào việc rèn luyện các kỹ năng ngôn ngữ, qua đó nắm vững kiến thức đã học và phát triển khả năng hợp tác và tự học.	CLO1, CLO2, CLO4, CLO5, CLO6
<i>Nghiên cứu khoa học</i>	Giúp học viên tăng cường năng lực tự học, tự nghiên cứu, rút ra kết luận.	CLO7

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[1] [2 tiết]	Unit 1. Work, Rest and Play 1A. Life stories	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6

	1B. Super Commuters	
[2] [2 tiết]	1C. Time to relax 1D. Speed Dating	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[3] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[4] [2 tiết]	Unit 2. Beginnings 2A. Starting small 2B. First meetings	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[5] [2 tiết]	2C. The 1001 nights 2D. Small talk	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6
[6] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[7] [2 tiết]	Unit 3. The world of Work 3A. Getting qualified 3B. Job-hunting	CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[8] [2 tiết]	3C. Strange jobs 3D. I'm really sorry!	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[9] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[10] [2 tiết]	Unit 4. That's Entertainment! 4A. The silver screen 4B. The rhythm of life	CLO2, CLO4, CLO5
[11] [2 tiết]	4C. TV or not TV 4D. What do you think?	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[12] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[13] [2 tiết]	Kiểm tra giữa kỳ	
[14] [2 tiết]	Unit 5. Into the Future 5A. Man or Machine? 5B. Never too old	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6

[15] [2 tiết]	5C. Out of this world 5D. It's for charity	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[16] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[17] [2 tiết]	Unit 6. Family and Friends 6A. Life with teenagers 6B. Roles people play	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6
[18] [2 tiết]	6C. Family business 6D. Call me back	CLO1, CLO3, CLO4, CLO5
[19] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO3, CLO5, CLO6, CLO7
[20] [2 tiết]	Unit 7. You Need A Holiday! 7A. 50 places to go 7B. What are you taking	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6
[21] [2 tiết]	7C. Wish you were here 7D. I've got a problem	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6
[22] [2 tiết]	Review and Progress Portfolio	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
[23] [1 tiết]	ÔN TẬP	

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình học tập	-Tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học. -Thời gian tham dự buổi học bắt buộc, vắng không quá 20% số tiết học. Tùy số tiết vắng, giảng viên quyết định số điểm theo tỷ lệ	Theo kế hoạch của Nhà trường.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	30%

		vắng.			
		Sinh viên làm tất cả các bài tập của từng bài và nghiên cứu trước nội dung của bài tiếp theo.	Giải bài tại lớp theo các tiết học	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6	
		Sinh viên làm một số bài kiểm tra tại lớp. (Tiêu chí đánh giá bài kiểm tra sẽ được giảng viên nêu cụ thể).	Kết thúc mỗi 2 bài.	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6	
		Sinh viên làm 1 bài kiểm tra giữa kì tại lớp. (Tiêu chí đánh giá bài kiểm tra sẽ được giảng viên nêu cụ thể).	Giữa học kỳ (tuần thứ 10 - 12)	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6	
2	<i>Cuối kỳ</i>	- Thi kết thúc học phần - Hình thức thi: Thi viết - Tiêu chí đánh giá bài thi: theo đáp án của giảng viên ra đề.	Theo kế hoạch của Nhà trường.	CLO2, CLO4, CLO5, CLO6	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Bùi Thị Đào
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: buithidao@qnu.edu.vn
- Điện thoại liên hệ: 0984.451.145

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Trương Văn Định
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: truongvandinh@qnu.edu.vn
- Điện thoại liên hệ: 09056.09086

9.3. Giảng viên 3

- Họ và tên: Nguyễn Thị Thu Hiền
- Chức danh, học hàm, học vị: PGS.TS

- Email: nguyenthithuhien@qnu.edu.vn
- Điện thoại liên hệ: 0983.443.901

9.4. Giảng viên 4

- Họ và tên: Lê Nhân Thành
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: lenhanthanh@qnu.edu.vn
- Điện thoại liên hệ: 0912.181.716

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Giảng đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần và đúng thời lượng tiết học, thời gian quy định.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học chuyên cần, tác phong đúng quy định, làm bài tập về nhà và tại lớp
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; có giáo trình, tài liệu môn học.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực.
Quy định về học vụ	Thực hiện đầy đủ các yêu cầu của giảng viên, không làm bài tập về nhà trừ 50% điểm kiểm tra giữa kỳ.
Các quy định khác	Thực hiện đúng quy tắc ứng xử của Trường.

Bình Định, ngày 12 tháng 12, năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

(Handwritten signature)

TS. Trương Văn Đình

TS. Trương Văn Đình

PGS.TS. Nguyễn Thị Thu Hiền



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LÝ VẬT LIỆU NANO

Mã học phần: VLVN 503

Tên tiếng Anh: Physics of Nanomaterials

1. Thông tin chung về học phần

- Tên học phần: Vật lý vật liệu nano
- Mã học phần: VLVN 503 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn nâng cao, Cơ học lượng tử nâng cao
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 39 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Tự học: 78 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa KHTN

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức: Các hiện tượng Vật lý và Hóa học của vật liệu ở kích thước Nano; Các phương pháp chế tạo vật liệu có cấu trúc Nano; Các phương pháp khảo sát tính chất vật liệu có cấu trúc Nano; Hiểu được một cách khái quát về: cấu trúc Ống nano cacbon; Vật liệu Silic có cấu trúc nano; Cấu trúc Chấm lượng tử; Linh kiện bán dẫn kích thước Nano; Vật liệu từ có cấu trúc Nano.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- **Kiến thức**
 - + CO1: Hiểu và phân tích được các khái niệm công nghệ nano, bản chất vật lý và hóa học của vật liệu có cấu trúc nano và khả năng ứng dụng của chúng trong công nghiệp và đời sống.
 - + CO2: Hiểu và nắm được nguyên lý cơ bản của một số phương pháp chế tạo và đặc trưng vật liệu nano tiêu biểu.
- **Kỹ năng**

+ CO3: Có khả năng phân tích về vật liệu nano và khả năng ứng dụng của chúng.

+ CO4: Có khả năng giao tiếp cơ bản, đọc và sử dụng tiếng anh để trình bày các nội dung khoa học liên quan đến lĩnh vực vật lý nano, khoa học và vật liệu nano.

+ CO5: Có khả năng truyền đạt kiến thức về vật lý nano đến tập thể và đồng nghiệp.

+ CO6: Có khả năng vận dụng kiến thức về vật lý và công nghệ vật liệu nano để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO7: Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Có khả năng phân loại được khái niệm vật liệu và công nghệ nano, giải thích được các tính chất vật lý và hóa học ở kích thước nano và khả năng ứng dụng của vật liệu nano trong đời sống hiện đại	PLO1	M
CO2	CLO2	Giải thích được nguyên lý của các phương pháp chế tạo và đặc trưng vật liệu và linh kiện nano	PLO2	M
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Phân biệt các loại vật liệu nano, phân tích được các kết quả đặc trưng về vật liệu nano và khả năng ứng dụng của chúng	PLO4	M
CO4	CLO4	Sử dụng được tiếng anh để thiết kế các nội dung khoa học liên quan đến lĩnh vực khoa học và	PLO7	L

		công nghệ nano		
CO5	CLO5	Có khả năng phổ biến kiến thức về vật liệu nano đến tập thể và đồng nghiệp	PLO5	L
CO6	CLO6	Áp dụng kiến thức về công nghệ vật liệu nano để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống	PLO6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO7	CLO7	Có khả năng lắng nghe, làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần	PLO9 PLO10 PLO11 PLO12	L L L L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malkiat S. Johal, “<i>Understanding Nanomaterials</i>”, CRC Press, 2011. 2. Đào Khắc An, “<i>Công nghệ micro và nano điện tử</i>”, NXBGDVN, 2009.
Tài liệu tham khảo thêm:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Shihe Yang and Ping Sheng, <i>Physics and Chemistry of Nanostructured Materials</i>, Taylor & Francis, 2005 2. C. Br’echignac P. Houdy M. Lahmani, <i>Nanomaterials and Nanochemistry</i>, Springer, 2006 3. Edward L. Wolf, <i>Nanophysics and Nanotechnology: An Introduction to Modern Concepts in Nanoscience</i>, Wiley, 2006
Các loại học liệu khác:	[phần mềm, cơ sở dữ liệu, trang web]

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức	CLO1, ...

	nền tảng về khái niệm về vật liệu nano, một số công nghệ nano chế tạo vật liệu nano điển hình.	CLO4
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên có thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập. Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động của học viên; khả năng tự học, tự nghiên cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống.	CLO1, ... CLO7
Thảo luận	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO3, ... CLO7
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO1, ... CLO7

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 1: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ CÁC HỆ THẤP CHIỀU</p> <p>1.1. Mô hình Bohr về cấu trúc hạt nhân nguyên tử.</p> <p>1.2. Lượng tính sóng hạt của vật chất – Công thức De Broglie.</p> <p>1.3. Phương trình Schrodinger và hạt tự do.</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2
2 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 1: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ CÁC HỆ THẤP CHIỀU</p> <p>1.4. Giếng thế năng, trạng thái lượng tử hóa và trạng thái liên kết.</p> <p>1.5. Giếng lượng tử, dây lượng tử và chấm lượng tử.</p> <p>1.6. Mật độ trạng thái.</p> <p>1.7. Hiện tượng tunnel và ứng dụng.</p>	CLO1, CLO2

	<p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	
3 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VẬT LIỆU CÓ CẤU TRÚC NANO</p> <p>2.1. Giới thiệu chung</p> <p>2.2. Chế tạo vật liệu nano bằng phương pháp vật lý</p> <p>2.3. Chế tạo vật liệu nano bằng phương pháp hóa học</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2
4 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3: CÁC PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT VẬT LIỆU CẤU TRÚC NANO</p> <p>3.1. Phương pháp phân tích cấu trúc bằng tia X</p> <p>3.2. Các phương pháp quan sát hình thái bề mặt AFM, STM, SEM, TEM</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2
5 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3: CÁC PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT VẬT LIỆU CẤU TRÚC NANO</p> <p>3.2. Các phương pháp quan sát hình thái bề mặt AFM, STM, SEM, TEM (tiếp theo)</p> <p>3.3. Các phương pháp phân tích thành phần EDS, XPS</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
6 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 4: ỚNG NANO CACBON</p> <p>4.1. Giới thiệu</p> <p>4.2. Các phương pháp chế tạo</p> <p>4.3. Các tính chất đặc biệt của ống nano cacbon</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	<p>4.4. Ứng dụng của ống nano cacbon</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	
7 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5: VẬT LIỆU SILIC CÓ CẤU TRÚC NANO</p> <p>5.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu phát triển vật liệu nano silic</p> <p>5.2. Các phương pháp chế tạo vật liệu silic có cấu trúc nano</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
8 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5: VẬT LIỆU SILIC CÓ CẤU TRÚC NANO</p> <p>5.3. Các cấu trúc vật liệu nano silic</p> <p>5.4. Tính chất quang của vật liệu silic có cấu trúc nano</p> <p>5.5. Ứng dụng của vật liệu nano silic.</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
9 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 6: CHẤM LƯỢNG TỬ BÁN DẪN</p> <p>6.1. Hiệu ứng giam giữ lượng tử</p> <p>6.2. Sự phụ thuộc của ánh sáng phát quang vào kích thước của chấm lượng tử</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
10 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 6: CHẤM LƯỢNG TỬ BÁN DẪN</p> <p>6.3. Các chấm lượng tử bán dẫn CdS, CdSe, ZnSe</p> <p>6.4. Phương pháp tổng hợp, cấu trúc và tính chất quang của nano ZnS</p> <p>6.5. Ứng dụng của chấm lượng tử bán dẫn trong y học.</p>	
11-12	Seminar nhóm	CLO1, ...

(6 tiết)	Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề	CLO7
13 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7: LINH LIỆN BÁN DẪN CÓ KÍCH THƯỚC NANO</p> <p>7.1. Định luật Moore và giới hạn kích thước của các linh kiện bán dẫn</p> <p>7.2. Các cách tiếp cận và phương pháp chế tạo linh kiện bán dẫn có kích thước nano</p> <p>7.3. Khảo sát các tính chất điện của linh kiện nano.</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
14 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8: VẬT LIỆU TỪ CÓ CẤU TRÚC NANO</p> <p>8.1. Giới thiệu chung</p> <p>8.2. Vật liệu từ mềm có cấu trúc nano</p> <p>8.3. Vật liệu từ cứng có cấu trúc nano</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
15 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8: VẬT LIỆU TỪ CÓ CẤU TRÚC NANO</p> <p>8.4. Vật liệu nano dùng trong ghi từ</p> <p>8.5. Siêu thuận từ</p> <p>8.6. Các hạt từ có cấu trúc nano</p> <p>8.7. Ứng dụng các hạt từ nano trong y học.</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo 	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
16-17 (6 tiết)	<p>Seminar nhóm</p> <p>Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p>	CLO1, ... CLO7

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của	Trọng
-----	----------------	-------------------	-----------	---------	-------

	giá			HP	số
1	Quá trình				30%
	Chuyên cần và Thảo luận	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học Có chuẩn bị bài và bảo vệ được quan điểm riêng của mình.	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, ... CLO6	
	Kiểm tra giữa kỳ	Bài làm đúng: căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO7	
2	Cuối kỳ	Thi vấn đáp: căn cứ vào đáp án để đánh giá; hoặc làm bài tiểu luận (tùy tình hình thực tế)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO7	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Phan Thanh Hải
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sỹ
- Email: phanthanhhai@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 098960689

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sỹ
- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913669377

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, chuẩn bị bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Cập nhật các vấn đề về thời sự, chính trị, cập nhật kiến thức chuyên ngành.
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; Có

	giáo trình, tài liệu học tập; Có thiết bị có thể kết nối internet.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN TRƯỞNG KHOA

TS. Phan Thanh Hải

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Hoàng Nhật Hiếu



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: PHƯƠNG TRÌNH TOÁN LÝ

Mã học phần: VLPT 504

Tên tiếng Anh: Mathematical Physics Equations

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Phương pháp toán lý
- Mã học phần: VLPT 504 Số tín chỉ: 2
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước:
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 22 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 04 tiết
 - + Thảo luận: 08 tiết
 - + Tự học: 56 giờ.

- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần trình bày tương đối đầy đủ những kiến thức cơ sở về phương trình toán lý. Mối liên hệ giữa các đại lượng vật lý trong tự nhiên là phức tạp nhưng có quy luật, thường là thể hiện qua các phương trình, đặc biệt là phương trình đạo hàm riêng. Học phần trình bày ba dạng phương trình đạo hàm riêng cơ bản mà các bài toán vật lý thường dẫn đến, là: Phương trình Hyperbolic (phương trình sóng), phương trình Parabolic (phương trình truyền nhiệt) và phương trình Elliptic (lý thuyết thế). Ngoài ra học phần còn đề cập đến các phép biến đổi tích phân, là công cụ quan trọng để giải phương trình đạo hàm riêng, các hàm đặc biệt và phương pháp hàm Green.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:** Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về
 - + CO1: Phương trình đạo hàm riêng, lý thuyết chuỗi và tích phân Fourier.
 - + CO2: Các dạng phương trình đạo hàm riêng

+ CO3: Các phép biến đổi tích phân, hàm Green và các hàm đặc biệt.

- Kỹ năng

+ CO4: Thiết lập phương trình, giải phương trình và bàn luận kết quả nhận được.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm, làm việc khoa học, biết lắng nghe và tiếp thu ý kiến, khiêm tốn với mọi người

+ CO6: Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học. Có khả năng tự đọc để đặt vấn đề, mở rộng vấn đề và giải quyết vấn đề.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Phân loại phương trình đạo hàm riêng tuyến tính cấp hai và nắm được một số phương pháp giải cơ bản.	PLO1; PLO2	M
	CLO2	Xác định được các loại chuỗi và tích phân Fourier	PLO1; PLO2	M
CO2	CLO3	Thiết lập phương trình dao động của dây đàn hồi. Giải một số bài toán liên quan và nhận xét về các kết quả để rút ra tính chất dao động của dây trong một số trường hợp.	PLO1; PLO2	M
	CLO4	Thiết lập phương trình dao động của màng đàn hồi. Giải một số bài toán liên quan và nhận xét về các kết quả để rút ra tính chất dao động của màng trong một số trường hợp.	PLO1; PLO2	M

	CLO5	Thiết lập phương trình truyền nhiệt. Giải một số bài toán liên quan và nhận xét về các kết quả để rút ra đặc tính truyền nhiệt của môi trường.	PLO1; PLO2	M
CO3	CLO6	Lý thuyết thế, phương trình Helmholtz và giải phương trình Poisson	PLO1; PLO2	M
	CLO7	Ứng dụng phép biến đổi Laplace và phép biến đổi Fourier trong các bài toán vật lý. Xác định hàm Green bằng phép biến đổi Laplace	PLO1; PLO2	M
	CLO8	Xác định được các hàm đặc biệt là nghiệm của một số phương trình vi phân xuất hiện khi phân tích một bài toán vật lý.	PLO1; PLO2	M
Kỹ năng				
CO4	CLO9	Có khả năng đưa ra các giả thiết phù hợp để thiết lập phương trình và giải các phương trình đó.	PLO4; PLO6	M
	CLO10	Có khả năng phân tích và biện luận kết quả nhận được	PLO4; PLO6	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO11	Có khả năng lắng nghe, tiếp thu, khắc phục nhược điểm cá nhân, khiêm tốn với mọi người	PLO9	M
	CLO12	Có ý thức tổ chức kỷ luật, tinh thần trách nhiệm và làm việc khoa học	PLO10	

CO6	CLO13	Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học. Có khả năng tự đọc để đặt vấn đề, mở rộng vấn đề và giải quyết vấn đề.	PLO11, PLO12	M
-----	-------	---	-----------------	---

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<p>[1] Phan Huy Thiện, <i>Phương trình Toán lý</i>, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2006.</p> <p>[2] Đoàn Minh Thủy và nhiều người khác, <i>Giáo trình Phương pháp toán lý</i>, lưu hành nội bộ, Trường ĐHQN, 2015.</p> <p>[3] Đỗ Đình Thanh, <i>Phương pháp toán lý</i>, NXB ĐHQG, Hà Nội, 2012.</p> <p>[4] Lê Văn Trục, Nguyễn Văn Thò, <i>Phương pháp Toán cho Vật lý</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 1996.</p>
Tài liệu tham khảo thêm:	<p>[1] Han J. Weber and George B. Arfken, <i>Essential Mathematical Methods for Physicists</i>, ELSERVIER ACADEMIC PRESS, 2004.</p> <p>[2] TAI L. CHOW, <i>Mathematical Methods for Physicists: A concise introduction</i>, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2003.</p> <p>[3] Sadri Hassani, <i>Mathematical Methods for Students of Physics and Related Fields (2nd Edition)</i>, Springer, 2009.</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho HV nghe, hiểu các khái niệm, cách phân tích một vấn đề liên quan đến các quá trình và cách giải quyết.	CLO1, ..., CLO8

Dàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, ..., CLO8
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO1, ..., CLO13
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO1, ..., CLO13

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1) 15 buổi học (2tiết/buổi)	(2)	(3)
1 + 2 (4 tiết)	<p>Chương 1. Mở đầu</p> <p>1.1. Phân loại phương trình đạo hàm riêng cấp hai của hàm hai biến.</p> <p>1.2. Giải phương trình đạo hàm riêng cấp hai của hàm hai biến</p> <p>1.3. Khái niệm chuỗi và tích phân Fourier</p> <p>1.4. Các hệ tọa độ cong trực giao</p> <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu nội dung Học phần và Đề cương chi tiết. - Trình bày các yêu cầu của môn học, các quy định về thái độ đối với HV, cách đánh giá. - Thuyết giảng - Tương tác với sinh viên - Điểm danh <p>➤ Học viên:</p>	CLO1 CLO2

	<ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. - Phân chia nhóm hoạt động. * <i>Hướng dẫn tự học:</i> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
3 + 4 + 5 (6 tiết)	<p>Chương 2. Phương trình Hyperbolic</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Khái niệm về phương trình sóng 2.2. Phương trình dao động của dây 2.3. Giải phương trình dao động của dây bằng phương pháp tách biến 2.4. Dao động xoắn của thanh đồng chất 2.5. Phương trình không thuần nhất 2.6. Sóng âm trong chất khí hoặc chất lỏng 2.7. Sóng điện và từ 2.8. Chuyển động sóng của chất rắn 2.9. Phương trình dao động của màng 2.10. Dao động của màng chữ nhật 2.11. Dao động của màng tròn <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng - Tương tác với học viên - Điểm danh - Hướng dẫn học viên thảo luận nội dung chương 2 <p>➤ Học viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. * <i>Hướng dẫn tự học:</i> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO3 CLO4
6 + 7 + 8 (6 tiết)	<p>Chương 3. Phương trình Parabolic</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Phương trình truyền nhiệt 3.2. Phương trình khuếch tán 	CLO5

	<p>3.3. Truyền nhiệt trong thanh dài vô hạn</p> <p>3.4. Truyền nhiệt trong thanh dài hữu hạn</p> <p>3.5. Truyền nhiệt trong thanh có nguồn nhiệt</p> <p>3.6. Bài toán truyền nhiệt hỗn hợp</p> <p>3.7. Khái niệm về hàm Green</p> <p>3.8. Truyền nhiệt trong tọa độ trụ</p> <p>3.9. Truyền nhiệt trong tọa độ cầu</p> <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng, tương tác với học viên. - Đặt vấn đề, đưa câu hỏi thảo luận. - Giao bài tập về nhà cho học viên hoặc nhóm SV. - Nêu nội dung cho buổi học kế tiếp. - Điểm danh <p>➤ Học viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. <p><i>* Hướng dẫn tự học:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Làm bài tập về nhà - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
<p>9 + 10 (4 tiết)</p>	<p>Chương 4. Phương trình Parabolic</p> <p>4.1. Mở đầu</p> <p>4.2. Lý thuyết thế</p> <p>4.3. Phương trình Helmholtz</p> <p>4.4. Hàm điều hòa và các tính chất</p> <p>4.5. Phương trình Poisson trong miền chữ nhật</p> <p>4.6. Công thức Poisson trong miền tròn</p> <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng, tương tác với học viên. - Đặt vấn đề, đưa câu hỏi thảo luận. - Giao bài tập về nhà cho học viên hoặc nhóm SV. - Nêu nội dung cho buổi học kế tiếp. - Điểm danh 	<p>CLO6</p>

	<p>➤ Học viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. <p>* <i>Hướng dẫn tự học:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Làm bài tập về nhà - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
11 (2 tiết)	<p>Hướng dẫn Bài tập Chương 1, 2, 3, 4</p> <p>* <i>Hướng dẫn tự học:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại các kiến thức đã học; - Làm các bài tập liên quan còn lại; <p>Chuẩn bị nội dung bài học kế tiếp.</p>	CLO1, ... CLO6 CLO9, ... CLO13
12 (2 tiết)	<p>Chương 5. Các phép biến đổi tích phân</p> <p>5.1. Hàm Heaviside và hàm Delta Dirac</p> <p>5.2. Phép biến đổi Laplace</p> <p>5.3. Phép biến đổi Fourier</p> <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng, tương tác với học viên. - Đặt vấn đề, đưa câu hỏi thảo luận. - Giao bài tập về nhà cho học viên hoặc nhóm SV. - Nêu nội dung cho buổi học kế tiếp. - Điểm danh <p>➤ Học viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. <p>* <i>Hướng dẫn tự học:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Làm bài tập về nhà - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO7
13	<p>Chương 6. Hàm Green (Thảo luận)</p> <p>6.1. Khái niệm</p>	CLO7

(2 tiết)	<p>6.2. Tìm hàm Green bằng phép biến đổi Laplace</p> <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng, tương tác với học viên. - Đặt vấn đề, đưa câu hỏi thảo luận. - Giao bài tập về nhà cho học viên hoặc nhóm SV. - Nêu nội dung cho buổi học kế tiếp. - Điểm danh <p>➤ Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. <p><i>* Hướng dẫn tự học:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Làm bài tập về nhà - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
14 + 15 + 16 (6 tiết)	<p>Chương 7. Các hàm đặc biệt (thảo luận)</p> <p>7.1. Các hàm trực giao</p> <p>7.2. Phương trình và hàm Bessel</p> <p>7.3. Phương trình và hàm Legendre</p> <p>7.4. Hàm cầu</p> <p>7.5. Đa thức Hermite</p> <p>7.6. Đa thức Laguerre</p> <p>➤ Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thuyết giảng, tương tác với học viên. - Đặt vấn đề, đưa câu hỏi thảo luận. - Giao bài tập về nhà cho học viên (hoặc nhóm SV). - Nêu nội dung cho buổi học kế tiếp. - Điểm danh <p>➤ Học viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận những vấn đề liên quan đến nội dung của buổi học. <p><i>* Hướng dẫn tự học:</i></p>	CLO8

	<ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập các kiến thức đã học; - Làm bài tập về nhà - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
17 (2 tiết)	Hướng dẫn bài tập Chương 5, 6, 7 <i>* Hướng dẫn tự học:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại các kiến thức đã học; - Làm các bài tập liên quan còn lại; - Chuẩn bị nội dung bài học kế tiếp. 	CLO7, CLO8, CLO9, ... CLO13

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
	<i>Quá trình</i>				
1	Chuyên cần	Mức độ chủ động, tích cực trong chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học.	Trong các buổi học	CLO1, ..., CLO13	30%
		Vào lớp đúng giờ; vắng không quá 20% số tiết học. Tùy số tiết vắng, GV quyết định số điểm theo tỷ lệ vắng.	Trong các buổi học		
	Bài tập ở nhà	Mức độ hoàn thành bài tập đã giao	Những buổi sửa bài tập	CLO1, ..., CLO13	
	Thảo luận, hoạt động nhóm	Thái độ tích cực phát biểu trao đổi Vai trò trong hoạt động nhóm	Trong các buổi học	CLO1, ..., CLO13	
	Kiểm tra giữa kỳ	Theo đáp án		CLO1, ..., CLO8,	

				CLO10 CLO12, CLO13	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi viết trong thời gian 120 phút, chấm theo đáp án.		CLO1, ..., CLO8, CLO10 CLO12, CLO13	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Đoàn Minh Thủy
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sỹ
- Email: doanminhthuy@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913.429.547

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sỹ
- Email: Nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962.357.469

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo dạy đúng nội dung, đúng tiến độ và đánh giá đúng phương thức.
Yêu cầu đối với sinh viên	Tham gia đầy đủ các giờ học; Thực hiện đầy đủ những yêu cầu của giảng viên; Làm đầy đủ bài tập.
Quy định về tham dự lớp học	Vào lớp đúng giờ; Đã chuẩn bị đầy đủ những điều GV yêu cầu.
Quy định về hành vi trong lớp học	Trật tự, không sử dụng điện thoại và không làm việc riêng trong giờ học. Nghiêm túc trong học tập, tích cực phát biểu tham gia xây dựng bài.
Quy định về học vụ	Có đầy đủ tài liệu học tập
Các quy định khác	Làm bài tập đầy đủ, tích cực đàm thoại, tham gia thuyết trình trên lớp sẽ được ghi nhận và đánh giá

vào điểm quá trình.

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Đoàn Minh Thủy



TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS Nguyễn Minh Vương



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ NÂNG CAO

Mã học phần: VLCL 505

Tên tiếng Anh: Advanced Quantum Mechanics

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Cơ học lượng tử nâng cao
- Mã học phần: VLCL 505 Số tín chỉ:02
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: không
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): không
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 22 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 08 tiết
 - + Tự học: 60 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Nội dung của môn học được xây dựng trong 5 chương. Chương 1 khái quát lại các cơ sở của cơ học lượng tử (cơ sở toán học, các tiên đề của cơ học lượng tử, nguyên lý bất định Heisenberg, phương trình Schrödinger, sự biến đổi theo thời gian của giá trị trung bình các đại lượng vật lý,...). Chương 2 trình bày các phương pháp gần đúng để giải phương trình Schrödinger thường được sử dụng trong cơ học lượng tử. Chương 3 trình bày lý thuyết tán xạ lượng tử. Chương 4 trình bày khái quát cơ học lượng tử tương đối tính, bao gồm một số phương trình cơ bản (Phương trình Klein-Gordon, phương trình Dirac, phương trình Pauli,...), một số khái niệm cơ bản (Mật độ xác suất tương đối tính và mật độ dòng xác suất tương đối tính, spin và mômen từ của hạt vi mô,...). Chương 5 là các phương pháp lượng tử hóa thứ cấp.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

- + CO1: Học phần cung cấp cho sinh viên một cách khái quát, nắm lại các cơ sở của cơ học lượng tử như cơ sở toán học, các tiên đề của cơ học lượng tử, nguyên lý bất định

Heisenberg, phương trình Schrödinger, sự biến đổi theo thời gian của giá trị trung bình các đại lượng vật lý,... Từ lý thuyết đã học, học viên có thể giải quyết các bài toán chuyển động của các vi hạt như xác định cấu hình điện tử của các nguyên tử từ đơn giản đến phức tạp.

+ CO2: Học phần bổ sung và nâng cao một số kiến thức cơ học lượng tử như các phương pháp tính gần đúng trong cơ học lượng tử, lý thuyết tán xạ lượng tử, cơ học lượng tử tương đối tính và phương pháp lượng tử hóa lần 2. Từ đó, học viên có thể giải thích được cơ chế một số hiện tượng xảy ra trong chất rắn.

- Kỹ năng

+ CO3: Có khả năng phân tích và trình bày các vấn đề khoa học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc; Có khả năng tự học, tự đánh giá kết quả và cải thiện kết quả.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.

+ CO5: Có khả năng tự học, làm bài tập, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần(ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Cơ học lượng tử nâng cao, người học sẽ có khả năng vận dụng các kiến thức cơ bản về Toán học và Vật lý bao gồm cơ sở toán học, các tiên đề của cơ học lượng tử, nguyên lý bất định Heisenberg, phương trình Schrödinger, sự biến đổi theo thời gian của giá trị trung bình các đại lượng vật lý, ... để giải quyết các bài toán	PLO1,2	M

		chuyển động của các vi hạt như xác định cấu hình điện tử của các nguyên tử từ đơn giản đến phức tạp.		
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Cơ học lượng tử nâng cao, người học có khả năng vận dụng được các phương pháp tính gần đúng trong cơ học lượng tử, lý thuyết tán xạ lượng tử, cơ học lượng tử tương đối tính, phương pháp lượng tử hóa lần 2 để giải thích được cơ chế một số hiện tượng xảy ra trong chất rắn.	PLO1, 2	M
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng phân tích và trình bày các vấn đề khoa học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc; có khả năng tự học, tự đánh giá kết quả và cải thiện kết quả.	PLO4 PLO6	M L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO4	Có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.	PLO9, 10, 11	L
CO5	CLO5	Có khả năng tự học, làm bài tập, đặt vấn đề, mở rộng và giải	PLO12	L

	quyết vấn đề; Có tư duy phân biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.		
--	---	--	--

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<p>[1] Phạm Quý Tư, Đỗ Đình Thanh, <i>Cơ học lượng tử</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 1996.</p> <p>[2] Nouredine Zettili, <i>Quantum mechanics: Concepts and Application</i>, 2nd edition, Wiley NewYork, 2009.</p>
Tài liệu tham khảo:	<p>[1] L.D. Landau, E. M. Lifschitz, <i>Cơ học lượng tử</i> (tiếng Việt), NXB ĐH&THCN, 1976.</p> <p>[2] S. Davydov, <i>Cơ học lượng tử</i> (tiếng Việt), NXB ĐH&THCN, 1974.</p> <p>[3] D. R. Bes, <i>Quantum Mechanics</i>, Springer, 2004.</p> <p>[4] Kyriakos Tamvakis, <i>Problems and Solutions in Quantum Mechanics</i>, Cambridge University Press, 2005.</p> <p>[5] Yung-Kuo Lim, <i>Problems and Solutions on Quantum Mechanics</i>, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2000.</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho HV nghe, hiểu các khái niệm, hiện tượng, quy luật, nguyên lý của các quá trình.	CLO1, CLO2
Đàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, ..., CLO3
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO1, ..., CLO3

Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO4, CLO5
----------------------	---	------------

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ CỦA CƠ HỌC LƯỢNG TỬ</p> <p>1.1. Cơ sở toán học của cơ học lượng tử</p> <p>1.1.1. Toán tử</p> <p>1.1.2. Các phép tính trên toán tử</p> <p>1.1.3. Hàm riêng, trị riêng và phương trình trị riêng của toán tử</p> <p>1.1.4. Toán tử tự liên hợp tuyến tính (toán tử hermitic)</p> <p>1.1.5. Các tính chất của toán tử hermitic</p> <p>1.2. Các tiên đề của cơ học lượng tử</p> <p>1.2.1. Tiên đề 1: Trạng thái và thông tin</p> <p>1.2.2. Tiên đề 2: Các đại lượng động lực</p> <p>1.2.3. Tiên đề 3: Phép đo các đại lượng động lực</p> <p>1.2.4. Giá trị trung bình của biến số động lực</p> <p>1.2.5. Tính hệ số phân tích C_i</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại bài đã học; - Làm bài tập Chương 1 (phần đã học); - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 3, 4, 5
2 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ CỦA CƠ HỌC LƯỢNG TỬ (tt)</p> <p>1.3. Sự đo đồng thời hai đại lượng vật lý</p> <p>1.3.1. Sự đo chính xác đồng thời hai đại lượng vật lý</p> <p>1.3.2. Phép đo hai đại lượng động lực không xác định đồng thời. Nguyên lý bất định Heisenberg</p> <p>1.4. Phương trình Schrödinger</p>	CLO1, 3, 4, 5

	<p>1.4.1. Phương trình Schrödinger phụ thuộc thời gian</p> <p>1.4.2. Mật độ dòng xác suất. Sự bảo toàn số hạt</p> <p>1.4.3. Phương trình Schrödinger không phụ thuộc thời gian - Trạng thái dừng</p> <p>1.5. Sự biến đổi theo thời gian của các đại lượng động lực - Đạo hàm của toán tử động lực theo thời gian</p> <p>Bài tập Chương 1-Cơ sở của cơ học lượng tử (2 tiết)</p> <p>Hướng dẫn và giải Bài tập Chương 1</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 1; - Hướng dẫn giải các bài tập còn lại; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
3 (3 tiết)	<p>Chương 2.MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GẦN ĐÚNG TRONG CƠ HỌC LƯỢNG TỬ</p> <p>2.1. Nhiễu loạn dừng trong trường hợp không suy biến</p> <p>2.2. Lý thuyết nhiễu loạn dừng trong trường hợp có suy biến</p> <p>2.2.1. Lý thuyết nhiễu loạn khi có hai mức gần nhau</p> <p>2.2.2. Lý thuyết nhiễu loạn dừng khi có suy biến</p> <p>2.3. Hiệu ứng Stark trong nguyên tử Hydrogen</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại bài đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 3, 4, 5
4 (3 tiết)	<p>Chương 2.MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GẦN ĐÚNG TRONG CƠ HỌC LƯỢNG TỬ (tt)</p> <p>2.4. Nhiễu loạn phụ thuộc thời gian</p> <p>2.5. Sự chuyển dời lượng tử của hệ vi mô sang các trạng thái mới dưới ảnh hưởng của nhiễu loạn</p> <p>2.6. Nguyên tử Heli</p> <p>2.7. Phương pháp Hartree-Fock</p> <p>2.7.1. Nguyên lý biến phân</p>	CLO2, 3, 4, 5

	<p>2.7.2. Phương pháp trường tự hợp Hartree-Fock</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 2; - Tìm hiểu, giải và chuẩn bị bài tập Chương 2. 	
5 (3 tiết)	<p>Bài tập Chương 2-Một số phương pháp gần đúng trong cơ học lượng tử</p> <p>Hướng dẫn và giải bài tập Chương 2</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giải các bài tập được giao về nhà; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 3, 4, 5
6 (3 tiết)	<p>Chương 3. LÝ THUYẾT TÁN XẠ LƯỢNG TỬ</p> <p>3.1. Biên độ tán xạ và tiết diện tán xạ</p> <p>3.1.1. Tiết diện tán xạ</p> <p>3.1.2. Biên độ tán xạ</p> <p>3.1.3. Tán xạ đàn hồi của các hạt không có spin</p> <p>3.2. Tán xạ đàn hồi trong phép gần đúng Born</p> <p>3.3. Phương pháp sóng riêng phần</p> <p>3.4. Tán xạ đàn hồi của các hạt đồng nhất</p> <p>3.5. Tán xạ không đàn hồi</p> <p>3.6. Ma trận tán xạ S</p> <p>3.7. Tán xạ cộng hưởng và công thức Breit-Wigner</p> <p>3.8. Các quy tắc chọn lọc</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 3; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 3, 4, 5
7 (3 tiết)	<p>Chương 4. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ TƯƠNG ĐỐI TÍNH</p> <p>4.1. Phương trình Klein-Gordon</p> <p>4.2. Phương trình Dirac</p> <p>4.3. Mật độ xác suất và mật độ dòng xác suất</p> <p>4.4. Nghiệm sóng phẳng của phương trình Dirac</p>	CLO2,3, 4, 5

	<p>4.5. Các trạng thái với năng lượng âm. Lý thuyết Lỗ Dirac</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
8 (3 tiết)	<p>Chương 4. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ TƯƠNG ĐỐI TÍNH (tt)</p> <p>4.6. Phép liên hợp điện tích. Hạt và phản hạt</p> <p>4.7. Spin của các hạt mô tả bởi phương trình Dirac</p> <p>4.8. Cấu trúc tinh tế của các mức năng lượng nguyên tử Hydrogen</p> <p>4.9 Hiệu ứng Zeeman dị thường</p> <p>4.10 Tính bất biến của phương trình Dirac</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 4; - Chuẩn bị bài tập Chương 3 và 4. 	CLO2, 3, 4, 5
9 (3 tiết)	<p>Bài tập Chương 3-Lý thuyết tán xạ lượng tử</p> <p>Bài tập Chương 4-Cơ học lượng tử tương đối tính</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giải các bài tập được giao về nhà; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 3, 4, 5
10 (3 tiết)	<p>Chương 5. PHƯƠNG PHÁP LƯỢNG TỬ HÓA THỨ CẤP</p> <p>5.1. Phương pháp lượng tử hóa thứ cấp</p> <p>5.2. Lượng tử hóa thứ cấp phương trình Schrödinger</p> <p>5.3. Lượng tử hóa trường điện từ</p> <p>5.4. Lượng tử hóa hệ hạt boson đồng nhất</p> <p>5.5. Lượng tử hóa hệ hạt fermion đồng nhất</p> <p>Tổng kết môn học và ôn tập thi học kỳ</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập lý thuyết và bài tập để chuẩn bị thi kết thúc học kỳ. 	CLO2, 3, 4, 5

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	- Tham gia tích cực trong học tập, làm bài tập, thảo luận nhóm; - Kết hợp với hình thức đánh giá qua việc phân công làm bài tập lớn cá nhân/nhóm.	Theo từng buổi học	CLO1, 2, 3	30%
	Bài tập lớn	Làm bài tập lớn cá nhân/nhóm (theo phân công và đánh giá của giảng viên).	Sau khi kết thúc các Chương có bài tập.	CLO1, 2, 3, 4, 5	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi viết (90 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá.	Theo kế hoạch năm học	CLO1, 2	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Đoàn Minh Thùy
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: doanminhthuy@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913 429 547

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

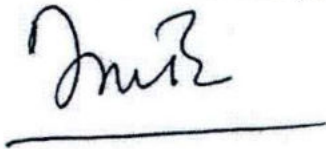
10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá
------------------------	---

Yêu cầu đối với học viên	Tích cực, chủ động trong học tập
Quy định về tham dự lớp học	Chuyên cần, tham gia buổi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung, sôi nổi trao đổi, làm bài tập trên lớp
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường
Các quy định khác	

Bình Định, ngày...1... tháng ...12... năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Đoàn Minh Thủy

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Minh Vương



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LÝ CHẤT RẮN NÂNG CAO

Mã học phần: VLCR 506

Tên tiếng Anh: ADVANCED SOLID STATE PHYSICS

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật lý chất rắn nâng cao
- Mã học phần: VLCR 506 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: không
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): không
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 36 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 09 tiết
 - + Tự học: 90 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần thuộc khối kiến thức cơ sở, học phần được trình bày trong 7 chương. Chương 1 trình bày các khái niệm cơ bản về cấu trúc và tính đối xứng của tinh thể, mạng đảo, vùng Brillouin và sự nhiễu xạ sóng. Chương 2 xét dao động nguyên tử trong mạng tinh thể theo quan điểm cơ học lượng tử, lượng tử hóa dao động mạng, khái niệm về phonon và tương tác phonon-phonon. Chương 3 trình bày về trạng thái của điện tử trong tinh thể, cấu trúc vùng năng lượng và các phương pháp lý thuyết để xác định nó. Chương 4 trình bày về hệ fermion như điện tử trong chất rắn và điện tử trong bán dẫn, các hàm trạng thái và cấu trúc vùng năng lượng, sự phân bố điện tử. Chương 5 và Chương 6 trình bày tính chất của chất rắn khi được đặt trong trường ngoài. Chương 7 trình bày các cấu trúc nano (hệ thấp chiều).

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức

Học phần trang bị cho học viên các kiến thức cơ bản nhất về:

- + CO1: Cấu trúc tinh thể và dao động mạng của vật rắn

+ CO2: Các Fermion trong chất rắn

+ CO3: Chất rắn trong trường ngoài

+ CO4: Vật lý hệ thấp chiều

- Kỹ năng:

+ CO5: Có khả năng phân tích, tổng hợp kiến thức để giải quyết các bài toán liên quan đến vật lý chất rắn.

+ CO6: Có khả năng tự đọc, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO7: Có khả năng tiếp thu, có tinh thần vượt khó và sẵn sàng giúp đỡ bạn bè để giải quyết các vấn đề cụ thể.

+ CO8: Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng biểu diễn được cấu trúc mạng tinh thể, các tính chất đối xứng, sự nhiễu xạ sóng trên tinh thể.	PLO1, 2	M
CO1	CLO2	Xác định được các vấn đề về dao động mạng, lượng tử hóa dao động mạng (phonon) và tương tác phonon-phonon.	PLO1, 2	M
CO2	CLO3	Xác định được các trạng thái của điện tử trong chất rắn, cấu trúc vùng năng lượng.	PLO1, 2	M
CO2	CLO4	Chỉ ra được các vấn đề liên quan đến khí fermi trong chất rắn.	PLO1, 2	M
CO2	CLO5	Phát thảo được tương tác của chất	PLO1, 2	M

		rắn với trường ngoài và các vấn đề liên quan.		
CO3	CLO6	Phát thảo được tương tác của photon với chất rắn.	PLO1, 2	M
CO4	CLO7	Xác định được một số tính chất của điện tử trong chất rắn có cấu trúc nano, cụ thể là cấu trúc điện tử và sự dẫn điện trong các hệ thấp chiều.	PLO1, 2	M
Kỹ năng				
CO5	CLO8	Có khả năng phân tích, tổng hợp kiến thức để giải quyết các bài toán liên quan đến vật lý chất rắn.	PLO4	M
CO6	CLO9	Có khả năng tự đọc, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO7	CLO10	Có khả năng tiếp thu, có tinh thần vượt khó và sẵn sàng giúp đỡ bạn bè để giải quyết các vấn đề cụ thể.	PLO9,10,11	L
CO8	CLO11	Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO12	L

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Nguyễn Văn Hùng, <i>Lý thuyết chất rắn</i> , NXB ĐHQG Hà Nội, 2000 [2] David W. Snoke, <i>Solid State Physics</i> , Cambridge University Press, 2008.
Tài liệu tham khảo:	[1] C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (8th edition), Willey, 2004. [2] Vũ Đình Cự, <i>Vật lý chất rắn</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật – Hà Nội, 1997

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho HV nghe, hiểu các khái niệm, hiện tượng, quy luật, nguyên lý của các quá trình.	CLO1, ..., CLO9
Đàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, ..., CLO9
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO1, ..., CLO9
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO10, CLO11

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết/buổi)	<p>CHƯƠNG 1. CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT ĐỐI XỨNG CỦA VẬT RẮN</p> <p>1.1. Sự cấu thành chất rắn và thế liên kết các nguyên tử</p> <p>1.2. Các mạng Bravais</p> <p>1.3. Vectơ mạng đảo</p> <p>1.4. Định lý Bloch</p> <p>1.5. Các điều kiện biên tuần hoàn khép kín Born-Karman</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 1</p>	CLO1, CLO8, CLO9, CLO10, CLO11
2	CHƯƠNG 1. CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT ĐỐI	CLO1,

(3 tiết/buổi)	XỨNG CỦA VẬT RẮN (TT) 1.6. Vùng Brillouin 1.7. Lý thuyết cơ bản về hiện tượng nhiễu xạ 1.8. Các điều kiện nhiễu xạ đối với các cấu trúc tuần hoàn Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 1	CLO8, CLO9, CLO10 CLO11
3 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 2. DAO ĐỘNG MẠNG VÀ PHONON 2.1. Phương trình chuyển động của dao động mạng 2.2. Dao động mạng trong hệ một chiều một loại nguyên tử 2.2. Dao động mạng trong hệ một chiều hai loại nguyên tử 2.3. Dao động của mạng thực – Dao động định xứ 2.5. Phương pháp luận Hamilton trong gần đúng điều hòa. Tọa độ chuẩn 2.6. Lượng tử hóa dao động mạng-Phonon Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 2	CLO2, CLO8, CLO9, CLO10 CLO11
4 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 2. DAO ĐỘNG MẠNG VÀ PHONON (TT) 2.7. Toán tử độ dịch chuyển mạng 2.8. Các trạng thái một phonon 2.9. Nhiệt dung của mạng tinh thể 2.10. Mật độ trạng thái 2.11. Tương tác phonon – phonon 2.12. Hiệu ứng phi điều hòa và giãn nở nhiệt Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 2	CLO2, CLO8, CLO9, CLO10 CLO11
5 (3 tiết/buổi)	+ GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 1 VÀ CHƯƠNG 2 + Kiểm tra giữa kỳ	CLO1, CLO2

	Hướng dẫn tự học: 6 tiết	
6 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 3. CÁC TRẠNG THÁI CỦA ĐIỆN TỬ VÀ CẤU TRÚC VÙNG NĂNG LƯỢNG 3.1. Các điện tử tự do trong chất rắn 3.2. Nhiễu xạ của các điện tử hóa trị 3.3. Mô hình điện tử gần tự do 3.4. Mô hình điện tử liên kết mạnh, LCAO, hàm Wannier 3.5. Mô hình sóng phẳng liên kết Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 3	CLO3, CLO8, CLO9, CLO10 CLO11
7 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 3. CÁC TRẠNG THÁI CỦA ĐIỆN TỬ VÀ CẤU TRÚC VÙNG NĂNG LƯỢNG (TT) 3.6. Phương pháp giả thế 3.7. Phân loại chất rắn theo cấu trúc vùng năng lượng 3.8. Cặp điện tử lỗ trống, các trạng thái tạp chất và exciton trong bán dẫn. 3.9. Phương pháp k.p và phương pháp khối lượng hiệu dụng Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 3	CLO3, CLO8, CLO9, CLO10 CLO11
8 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 4. KHÍ FERMI TRONG VẬT RẮN 4.1. Thống kê Fermi đối với điện tử 4.2. Thống kê các hạt tải điện tích trong bán dẫn 4.3. Đóng góp của điện tử vào nhiệt dung của chất rắn 4.4. Nhiễu xạ của điện tử trong tinh thể lý tưởng 4.5. Nhiễu xạ của điện tử trong tinh thể có dao động mạng Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 4	CLO4, CLO8, CLO9, CLO10 CLO11
9	CHƯƠNG 4. KHÍ FERMI TRONG CHẤT RẮN (TT)	CLO4, CLO8,

(3 tiết/buổi)	<p>4.6. Hệ số Debye-Waller</p> <p>4.7. Tương tác điện tử - điện tử và che chắn tĩnh</p> <p>4.8. Tương tác điện tử - phonon và polariton</p> <p>4.9. Kích thích tập thể của khí điện tử. Plasmon</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 4</p>	<p>CLO9,</p> <p>CLO10</p> <p>CLO11</p>
10 (3 tiết/buổi)	<p>GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 3 VÀ CHƯƠNG 4</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	CLO3, CLO4
11 (3 tiết/buổi)	<p>CHƯƠNG 5. CHẤT RẮN TRONG TRƯỜNG NGOÀI TĨNH</p> <p>5.1. Điện tử tự do trong điện trường</p> <p>5.2. Điện tử tự do trong từ trường</p> <p>5.3. Phương trình động học Boltzman</p> <p>5.4. Độ dẫn điện và độ dẫn nhiệt</p> <p>5.5. Hiệu ứng Hall</p> <p>5.6. Điện tử trong từ trường mạnh. Cộng hưởng Cyclotron</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 5</p>	<p>CLO5,</p> <p>CLO8,</p> <p>CLO9,</p> <p>CLO10</p> <p>CLO11</p>
12 (3 tiết/buổi)	<p>CHƯƠNG 6. TƯƠNG TÁC CỦA PHOTON VỚI VẬT RẮN</p> <p>6.1. Lý thuyết vĩ mô về tương tác của ánh sáng với vật thể</p> <p>6.2. Photon</p> <p>6.3. Tương tác điện tử-photon đối với dịch chuyển trực tiếp</p> <p>6.4. Tương tác điện tử-photon đối với dịch chuyển gián tiếp</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 6</p>	<p>CLO6,</p> <p>CLO8,</p> <p>CLO9,</p> <p>CLO10</p> <p>CLO11</p>
13	<p>CHƯƠNG 6. TƯƠNG TÁC CỦA PHOTON VỚI VẬT RẮN (TT)</p>	<p>CLO6,</p> <p>CLO8,</p>

(3 tiết/buổi)	6.5. Hấp thụ hai photon 6.6. Tương tác của photon với hạt tải điện tự do 6.7. Tương tác của photon với các điện tử tự do trong từ trường 6.8. Tương tác photon-phonon Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 6	CLO9, CLO10 CLO11
14 (3 tiết/buổi)	GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 5 VÀ CHƯƠNG 6 Hướng dẫn tự học: 6 tiết	CLO5, CLO6,
15 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 7. CÁC CẤU TRÚC NANOMET 7.1. Cấu trúc điện tử của các hệ 1 chiều 7.2. Sự dẫn điện trong các hệ 1 chiều 7.3. Cấu trúc điện tử của các hệ 0 chiều 7.4. Sự dẫn điện trong các hệ 0 chiều 7.5. Các tính chất dao động và các tính chất nhiệt của các cấu trúc nanomet 7.4. Sự dẫn điện trong các hệ 0 chiều 7.5. Các tính chất dao động và các tính chất nhiệt của các cấu trúc nanomet Hướng dẫn tự học: 6 tiết	CLO7, CLO8, CLO9, CLO10 CLO11

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
	Quá trình	<ul style="list-style-type: none"> - Thể hiện tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học. - Vào lớp đúng giờ; vắng không quá 20% số tiết học. 	Trong các buổi học	CLO1- CLO8	30%

1		Tùy số tiết vắng, GV quyết định số điểm theo tỷ lệ vắng.			
	Kiểm tra giữa kỳ	Làm bài viết (30 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá	Kết thúc buổi học thứ 5	CLO1, CLO2	
2	Cuối kỳ	Thi viết trong thời gian 90 phút, chấm theo đáp án.	Theo kế hoạch	CLO1-CLO7	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: ĐOÀN MINH THÚY
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sỹ
- Email: doanminhthuy@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913 429 547

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: HOÀN NHẬT HIẾU
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sỹ
- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913 669 377



10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo dạy đúng nội dung, đúng tiến độ và đánh giá đúng phương thức.
Yêu cầu đối với học viên	Tham gia đầy đủ các giờ học; Thực hiện đầy đủ những yêu cầu của giảng viên.
Quy định về tham dự lớp học	Vào lớp đúng giờ; Chuẩn bị đầy đủ những điều GV yêu cầu.
Quy định về hành vi trong lớp học	Trật tự, không sử dụng điện thoại và không làm việc riêng trong giờ học; Nghiêm túc trong học tập, tích cực phát biểu, thảo luận tham gia xây dựng bài.
Quy định về học vụ	Có đầy đủ tài liệu học tập
Các quy định khác	Làm bài tập đầy đủ, tích cực đàm thoại, thảo luận, tham gia thuyết trình trên lớp sẽ được ghi nhận và

đánh giá vào điểm quá trình.

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Đoàn Minh Thủy

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Hoàng Nhật Hiếu



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ VẬT LÝ CHẤT RẮN 1

Mã học phần: VLC1 512

Tên tiếng Anh: Specialization Laboratory of Solid State Physics 1

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thực tập chuyên đề Vật lý chất rắn 1
- Mã học phần: VLC1 512 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn nâng cao
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): Học xong học phần vật lý chất rắn nâng cao.
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Thực hành, thực tập: 60 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên.

2. Mô tả học phần

Học phần này trang bị cho học viên các kiến thức cơ bản về: cơ sở lý thuyết, các đặc trưng, các tính chất của vật rắn; tính chất điện, nhiệt-điện, quang-điện của vật liệu (kim loại, bán dẫn), tính chất từ của vật liệu từ (sắt từ, ferrit từ)

Đồng thời trang bị cho học viên những kỹ thuật thực nghiệm cơ bản trong việc khảo sát và nghiên cứu các tính chất của vật liệu, xác định các thông số đặc trưng của vật liệu kim loại, vật liệu bán dẫn, vật liệu từ: độ dẫn điện hay điện trở suất, hệ số nhiệt điện trở, độ rộng vùng cấm, nồng độ hạt dẫn điện, độ linh độ của hạt dẫn điện, hiệu điện thế tiếp xúc, nhiệt độ Curie, cảm ứng từ dư, cảm ứng từ bão hòa, từ trường kháng, đặc trưng V-A.

Trên cơ sở những kiến thức được trang bị, học viên có thể tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu về vật liệu, vật lý chất rắn.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức

+ CO1: Giúp học viên nắm vững và kiểm tra lại các nguyên lý, định luật, hiệu ứng, hiện tượng cơ bản trong lĩnh vực Vật lý chất rắn, trong các vật liệu kim loại, bán dẫn, vật liệu sắt từ.

+ CO2: Giúp học viên hiểu rõ, phân tích và đánh giá mối liên hệ giữa các đại lượng vật lý, các đại lượng đặc trưng về điện, nhiệt, từ, quang của các vật liệu.

- Kỹ năng

+ CO3: Có kỹ năng thu thập, tổng hợp số liệu thu được từ các hiện tượng, quá trình vật lý diễn ra trong thí nghiệm Vật lý chất rắn.

+ CO4: Có kỹ năng phân tích, đánh giá các số liệu có được để xác định các đại lượng đặc trưng của vật liệu, các đại lượng Vật lý cần tìm.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có thái độ làm việc cẩn trọng, chính xác, trung thực, trách nhiệm. Có khả năng tự tiến hành thí nghiệm, đánh giá, nhận xét kết quả thu được, đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong thí nghiệm Vật lý chất rắn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đạt được
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Hiểu, phân tích được các nguyên lý, định luật, hiệu ứng, hiện tượng cơ bản trong lĩnh vực Vật lý chất rắn.	PLO1	H
CO2	CLO2	Hiểu, phân tích và đánh giá mối liên hệ giữa các đại lượng vật lý, các đại lượng đặc trưng về điện, nhiệt, từ, quang của các vật liệu.	PLO1, PLO3	H
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Phân tích số liệu thu được từ các hiện tượng, quá trình vật lý diễn ra trong thí nghiệm Vật lý chất rắn.	PLO4	H
CO4	CLO4	Phân tích, đánh giá các số liệu, kết quả thí nghiệm có được để xác định các đại lượng đặc trưng của vật	PLO5	H

		liệu, các đại lượng Vật lý cần tìm.		
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	<p>Có khả năng tự tiến hành thí nghiệm, phối hợp với học viên khác thu thập số liệu thí nghiệm; vận dụng vào quá trình khảo sát, nghiên cứu tính chất của vật liệu.</p> <p>Có khả năng phân tích, nhận xét, so sánh kết quả thu được, đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong thí nghiệm Vật lý chất rắn.</p>	<p>PLO6, PLO8, PLO9, PLO10, PLO11, PLO12</p>	M

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Nguyễn Minh Vương, Hoàng Nhật Hiếu, Nguyễn Văn Nghĩa, Nguyễn Ngọc Khoa Trường, Nguyễn Tư, <i>Giáo trình Thực hành Vật lý chất rắn</i> (Lưu hành nội bộ), 2016.
Tài liệu tham khảo:	<p>[2] Phùng Hồ, Phan Quốc Phô, <i>Giáo trình Vật liệu bán dẫn</i>, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2008.</p> <p>[3] Ben G. Streetman, Sanjay Banerjee, <i>Solid State Electronic Devices</i>, Prentice hall International, INC, 2000.</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức về cơ sở lý thuyết liên quan đến các bài thí nghiệm.	CLO1, CLO2
Bài tập lớn		
Nghiên cứu khoa học	Phát huy tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học viên; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn; giúp học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

	viên có thể tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu về vật liệu, vật lý chất rắn.	
--	---	--

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR của HP
1 (5 tiết)	Bài mở đầu - Tìm hiểu một số dụng cụ, thiết bị thí nghiệm. - Tìm hiểu cách sử dụng phần mềm xử lý số liệu. - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2
2 (5 tiết)	Bài 1. Khảo sát hiện tượng từ trễ của vật liệu sắt từ 1.1. Mục đích 1.2. Cơ sở lý thuyết 1.3. Thiết bị thí nghiệm 1.4. Các bước tiến hành 1.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
3 (5 tiết)	Bài 2. Khảo sát sự chuyển pha của vật liệu sắt từ 2.1. Mục đích 2.2. Cơ sở lý thuyết 2.3. Thiết bị thí nghiệm 2.4. Các bước tiến hành 2.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
3 (5 tiết)	Bài 3. Xác định nồng độ của điện tử trong bán dẫn Ge pha tạp loại n 3.1. Mục đích 3.2. Cơ sở lý thuyết 3.3. Thiết bị thí nghiệm 3.4. Các bước tiến hành 3.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

	- Tự học (2,5 tiết)	
5 (5 tiết)	Bài 4. Xác định độ linh động của lỗ trống trong bán dẫn Ge pha tạp loại p 4.1. Mục đích 4.2. Cơ sở lý thuyết 4.3. Thiết bị thí nghiệm 4.4. Các bước tiến hành 4.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
6 (5 tiết)	Bài 5. Khảo sát sự phụ thuộc của điện trở kim loại vào nhiệt độ. 4.1. Mục đích 5.2. Cơ sở lý thuyết 5.3. Thiết bị thí nghiệm 5.4. Các bước tiến hành 5.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
7 (5 tiết)	Bài 6. Khảo sát sự phụ thuộc của điện trở bán dẫn vào nhiệt độ. 6.1. Mục đích 6.2. Cơ sở lý thuyết 6.3. Thiết bị thí nghiệm 6.4. Các bước tiến hành 6.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
8 (5 tiết)	Bài 7. Khảo sát đặc trưng tiếp xúc của lớp chuyển tiếp p-n 7.1. Mục đích 7.2. Cơ sở lý thuyết 7.3. Thiết bị thí nghiệm 7.4. Các bước tiến hành 7.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

	- Tự học (2,5 tiết)	
9 (5 tiết)	Bài 8. Khảo sát một số đặc tính của pin mặt trời 8.1. Mục đích 8.2. Cơ sở lý thuyết 8.3. Thiết bị thí nghiệm 8.4. Các bước tiến hành 8.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
10 (5 tiết)	Bài 9. Xác định kích thước hạt, cấu trúc mạng tinh thể của vật liệu từ ảnh SEM và phổ nhiễu xạ tia X 9.1. Mục đích 9.2. Cơ sở lý thuyết 9.3. Dụng cụ thí nghiệm 9.4. Các bước tiến hành 9.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
11 (5 tiết)	Bài 10. Khảo sát đặc tính của quang trở 10.1. Mục đích 10.2. Cơ sở lý thuyết 10.3. Thiết bị thí nghiệm 10.4. Các bước tiến hành 10.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
12 (5 tiết)	Bài 11. Khảo sát phổ hấp thụ của chất lỏng 11.1. Mục đích 11.2. Cơ sở lý thuyết 11.3. Thiết bị thí nghiệm 11.4. Các bước tiến hành 11.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả - Tự học (2,5 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	<ul style="list-style-type: none">- Học viên tham dự đầy đủ các buổi thực hành.- Học viên hoàn thành đầy đủ 10 bài báo cáo thực hành.- Chuẩn bị đầy đủ các bài báo cáo trước khi thực hành	Theo từng buổi học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Trung bình cộng các bài báo cáo thực hành	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá.
Yêu cầu đối với học viên	Thực hành đầy đủ các bài quy định. Tích cực, chủ động trong học tập, cẩn thận trong thao

	tác thí nghiệm
Quy định về tham dự lớp học	Đi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học.
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung và sôi nổi trao đổi.
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường.
Các quy định khác	

Bình Định, ngày tháng năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA





TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Hoàng Nhật Hiếu



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ VẬT LÝ CHẤT RẮN 2

Mã học phần: VLC2 513

Tên tiếng Anh: Specialization Laboratory of Solid State Physics 2

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thực tập chuyên đề vật lý chất rắn 2
- Mã học phần: VLCR2 513. Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Thực tập chuyên đề VLCR1
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): không
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Thực hành, thực tập: 90 tiết
 - + Tự học: 90 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành, nội dung gồm có 8 bài thực hành liên quan đến chế tạo vật liệu cấu trúc nano gồm: Phương pháp thủy nhiệt (hydrothermal), quay điện (electrospinning), CVD nhiệt (thermal CVD), phun phủ và quay phủ (spray & spin coating), phương pháp hóa hỗ trợ vi sóng (microwave); đo tính chất hấp thụ quang bằng UV-Vis, đo thuộc tính điện hóa bằng phương pháp quét tuyến tính và quét vòng; dùng phần mềm Origin để xử lý số liệu và đánh giá kết quả.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức

+ CO1: Vận dụng các kiến thức lý thuyết đã học để nắm vững nguyên tắt vận hành, đo đạc của các thiết bị và quy trình chế tạo vật liệu có cấu trúc nano bằng công nghệ hiện đại.

- Kỹ năng

+ CO2: Có kỹ năng sử dụng thành thạo các thiết bị hiện đại và kỹ năng thực hành thành

thạo để chế tạo được các cấu trúc nano mong muốn.

+ CO3: Có kỹ năng làm việc nhóm, khả năng hợp tác trong công việc để thực hiện các bài thực hành hiệu quả.

+ CO4: Có kỹ năng tính toán, phân tích và xử lý số liệu thu được.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có khả năng đề xuất, cải tiến các bài thực hành có chất lượng.

+ CO6: Có khả năng làm việc độc lập và chịu trách nhiệm với nhóm về các kết quả thực hành.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học Phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng tự mình chế tạo được một số cấu trúc nano mong muốn bằng các công nghệ chế tạo vật liệu nano hiện đại tại phòng thí nghiệm.	PLO1,2,3	H
	CLO2	Có khả năng đo đạt, đánh giá và phán quyết một số kết quả thực nghiệm.	PLO1,2,3	H
Kỹ năng				
CO2	CLO3	Có khả năng sử dụng thành thạo các thiết bị hiện đại và kỹ năng thực hành thành thạo để chế tạo được các cấu trúc nano mong muốn.	PLO4	H
CO3	CLO4	Có kỹ năng làm việc nhóm, khả năng hợp tác trong công việc để thực hiện các bài thực hành hiệu quả.	PLO5	H

CO4	CLO5	Có khả năng tính toán, phân tích và xử lý số liệu thu được.	PLO6	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO6	Có khả năng đề xuất, cải tiến các bài thực hành có chất lượng.	PLO8	M
CO6	CLO7	Có khả năng làm việc độc lập, có tinh thần vượt khó và chịu trách nhiệm với nhóm về các kết quả thực hành.	PLO9,10,11,1 2	L

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	Tài liệu các bài thực hành do Giáo viên biên soạn
Tài liệu tham khảo:	Học viên tự tìm hiểu qua các học phần lý thuyết
Các loại học liệu khác:	Phần mềm Origin

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho SV kiến thức thực tế về cấu tạo, cơ chế vận hành, quy trình đo đạc và chế tạo vật liệu nano.	CLO1,2
Thực hành	Giúp học viên hiểu rõ và vận dụng kiến thức lý thuyết vào thực hành, rèn luyện kỹ năng thực hành, sử dụng thiết bị, phân tích, xử lý số liệu và đánh giá kết quả	CLO2,3,4,5,6,7
Thảo luận	Giúp sinh viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO1,2,3,4,5,6,7
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO7

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (5tiết/buổi)	Bài 1: Giới thiệu thiết bị - Giới thiệu chi tiết về cấu tạo, cơ chế và vận hành của (Các hệ chế tạo vật liệu, hệ đo mẫu và phần mềm xử lý số liệu origin) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3
2-3 (5tiết/buổi)	Bài 2: Chế tạo vật liệu cấu trúc nano bằng phương pháp thủy nhiệt (hydrothermal) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,4,6,7
4-5 (5tiết/buổi)	Bài 3: Chế tạo vật liệu cấu trúc nano bằng phương pháp quay điện (electrospinning) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,4,6,7
6-7 (5tiết/buổi)	Bài 4: Chế tạo vật liệu cấu trúc nano bằng phương pháp CVD nhiệt (thermal CVD) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,4,6,7
8-9 (5tiết/buổi)	Bài 5: Chế tạo vật liệu cấu trúc nano bằng phương pháp phun phủ và quay phủ (spray & spin coating) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,4,6,7
10-11 (5tiết/buổi)	Bài 6: Chế tạo vật liệu cấu trúc nano bằng phương pháp hóa hỗ trợ vi sóng (microwave) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,4,6,7
12-13 (5tiết/buổi)	Bài 7: Đo thuộc tính quang của vật liệu bằng UV-vis và xử lý số liệu Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,5,6,7
14-15 (5tiết/buổi)	Bài 8: Đo thuộc tính điện hóa của vật liệu bằng Von-ampe quét tuyến tính và quét vòng Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,5,6,7
16-18	Viết báo cáo kết quả và thảo luận kết quả	CLO2,5,6,7

(5 tiết/buổi)	Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	
---------------	--	--

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	Quá trình	- Nắm vững lý thuyết các bài thực hành và sử dụng tốt tất cả các thiết bị - Đưa ra những đề xuất cải tiến có khoa học	Theo kế hoạch dạy học	CLO1,2,3,4	30%
2	Cuối kỳ	Chấm báo cáo thực hành: - Mức độ chính xác của các phép đo, tính logic trong việc phân tích, xử lý số liệu và đánh giá kết quả.	Theo kế hoạch năm học	CLO5,6,7	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913669377

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

10. Các quy định chung


Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá.
Yêu cầu đối với sinh viên	Thực hành đầy đủ các bài quy định. Tích cực, chủ động trong học tập, cẩn thận trong thao

	tác thí nghiệm
Quy định về tham dự lớp học	Đi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học.
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung và sôi nổi trao đổi.
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường.
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA


TS. Hoàng Nhật Hiếu

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Minh Vương



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LÝ VÀ KỸ THUẬT MÀNG MỎNG

Mã học phần: VLKM 514

Tên tiếng Anh: Physics and engineering of thin film

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật lý và kỹ thuật màng mỏng
- Mã học phần: VLKM 514 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: không
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): không
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 36 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 09 tiết
 - + Thảo luận: 90 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành, học phần cung cấp những khái niệm cơ bản và các phương pháp chế tạo màng mỏng: PVD, CVD, epitaxy. Các tính chất cơ bản của màng mỏng và một số phương pháp cơ bản kiểm tra chất lượng của màng mỏng.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức:

+CO1: Trang bị cho học viên các kiến thức cơ bản về vật lý màng mỏng và các phương pháp chế tạo màng mỏng.

+CO2: Biết được một số phương pháp kiểm tra, đánh giá chất lượng màng mỏng.

- Kỹ năng:

+ CO3: Vận dụng các kiến thức để giải thích và giải quyết các bài toán liên quan đến công nghệ chế tạo màng mỏng.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO4: Tăng cường khả năng tư duy, phân biệt và khả năng chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

+ CO5: Tích cực, tham gia đầy đủ các tiết học, yêu thích môn học và ngành học. Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng phân biệt được sự khác nhau giữa màng mỏng và vật liệu khối.	PLO1,2,4	M
CO1	CLO2	Có khả năng giải thích và so sánh được các công nghệ chế tạo màng mỏng bằng các phương pháp vật lý, hóa học và kết hợp.	PLO1,2,4	M
CO2	CLO3	Có khả năng lựa chọn được một số phương pháp kiểm tra chất lượng màng mỏng.	PLO1,2,4	M
Kỹ năng				
CO3	CLO4	Có khả năng giải quyết các bài tập liên quan đến công nghệ chế tạo màng mỏng.	PLO5,6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Có khả năng tự học, có tư duy phân biệt và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO11,12	L
CO5	CLO6	Có khả năng làm việc độc lập	PLO9,10	L

		hoặc làm việc theo nhóm		
--	--	-------------------------	--	--

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	<p>[1] Tập bài giảng của giảng viên biên soạn.</p> <p>[2] Nguyễn Năng Định, <i>Vật lý và Kỹ thuật màng mỏng</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 2012.</p> <p>[3] Vũ Thị Hạnh Thu, <i>Kỹ thuật chế tạo màng mỏng</i>, NXB ĐHQG TP. Hồ Chí Minh, 2014.</p>
Tài liệu tham khảo thêm:	<p>[1] Milton Ohring, <i>The Material Science of thin films</i>, Academic press, 2002.</p> <p>[2] Kiyotaka Wasa, Makoto Kitabatake, Hideaki Adachi, <i>Thin Film Materials Technology</i>, William Andrew, 2004.</p>
Các loại học liệu khác:	

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp các kiến thức về những khái niệm cơ bản của màng mỏng, các phương pháp chế tạo màng mỏng: PVD, CVD, epitaxy. Các tính chất cơ bản của màng mỏng và một số phương pháp cơ bản kiểm tra chất lượng của màng mỏng.	CLO1, CLO2, CLO3,
Đàm thoại, vấn đáp	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động của sinh viên; khả năng tự học, tự nghiên cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống.	CLO4, CLO5
Làm bài tập về nhà	Giúp sinh viên áp dụng và mở rộng kiến thức đã học	CLO4
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO5,6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>PHẦN 1: VẬT LÝ MÀNG MỎNG</p> <p>CHƯƠNG 1. SỰ TẠO THÀNH MÀNG MỎNG</p> <p>1.1. Lý thuyết về ngưng tụ của Frenkel</p> <p>1.2. Lý thuyết về môi trường khí hai chiều</p> <p>1.3. Lý thuyết về tốc độ phát triển mầm</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 1</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>
2 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. CẤU TRÚC CỦA MÀNG MỎNG</p> <p>2.1. Các loại cấu trúc của màng mỏng (đơn tinh, đa tinh, vô định hình)</p> <p>2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến cấu trúc của màng mỏng</p> <p>2.3. Khuyết tật trong màng mỏng</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 2</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>
3 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. TÍNH CHẤT CỦA MÀNG MỎNG</p> <p>3.1. Tính chất cơ</p> <p>3.2. Tính chất điện</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 3</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>
4 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. TÍNH CHẤT CỦA MÀNG MỎNG (tt)</p> <p>3.3. Tính chất từ và siêu dẫn</p> <p>3.4. Tính chất quang</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 3</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO2</p> <p>CLO5</p> <p>CLO6</p>

5 (3 tiết)	GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 1,2,3 Hướng dẫn tự học: 6 tiết	CLO4
6 (3 tiết)	PHẦN 2: KỸ THUẬT MÀNG MỎNG CHƯƠNG 4. CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP VẬT LÝ (PVD) 4.1. Các phương pháp xử lý bề mặt để 4.2. Phương pháp bốc hơi nhiệt trong chân không 4.2.1. Các thiết bị tạo nhiệt 4.1.2. Kỹ thuật bốc bay tạo màng (Tốc độ bay, chế độ nhiệt, khống chế bề dày màng, tạo màng đa lớp) Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 4	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6
7 (3 tiết)	CHƯƠNG 4. CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP VẬT LÝ (PVD) (tt) 4.3. Phương pháp phun xạ catôt 4.3.1. Quá trình phun xạ 4.3.2. Năng lượng ngưỡng của quá trình phun xạ 4.3.3. Sự phụ thuộc của hệ số phun xạ vào áp suất, năng lượng ion, mật độ dòng ion. Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 4	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6
8 (3 tiết)	CHƯƠNG 5. CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP LẮNG ĐỘNG HÓA HỌC TỪ PHA HƠI (CVD) 5.1. Các loại phản ứng 5.2. Nhiệt động học của quá trình CVD 5.3. Sự vận chuyển khí, động học của sự phát triển màng 5.4. Hệ CVD và kỹ thuật tạo màng	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6

	Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 5	
9 (3 tiết)	CHƯƠNG 6. CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP EPITAXY 6.1. Phương pháp epitaxy 6.2. Epitaxy từ pha lỏng Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 6	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6
10 (3 tiết)	CHƯƠNG 6. CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP EPITAXY (tt) 6.3. Epitaxy từ pha hơi 6.4. Epitaxy chùm phân tử Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 6	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6
11 (3 tiết)	GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 4,5,6 Hướng dẫn tự học: 6 tiết	CLO4
12 (3 tiết)	CHƯƠNG 7. XỬ LÝ NHIỆT MÀNG MỎNG 7.1. Tái kết tinh trong quá trình ủ nhiệt 7.2. Các chế độ ủ nhiệt Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 7	CLO1 CLO2 CLO5 CLO6
13 (3 tiết)	CHƯƠNG 8. ĐO LƯỜNG KIỂM TRA 8.1. Các phương pháp đo bề dày Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 8	CLO3 CLO5 CLO6
14 (3 tiết)	CHƯƠNG 8. ĐO LƯỜNG KIỂM TRA (tt) 8.2. Các phương pháp kiểm tra cấu trúc Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 8	CLO3 CLO5 CLO6
15	GIẢI BÀI TẬP CHƯƠNG 7,8	CLO4

(3 tiết)	Hướng dẫn tự học: 6 tiết	
----------	--------------------------	--

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	Tham gia đầy đủ các tiết học, nếu nghỉ học phải xin phép, tham gia tích cực khi giảng viên sử dụng phương pháp vấn đáp.	Theo từng buổi học	CLO5, CLO6	30%
	Bài tập lớn	Theo yêu cầu của giảng viên	Theo kế hoạch của giảng viên	CLO4	
2	Cuối kỳ	Thi viết (90 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn . Điện thoại liên hệ: 0913669377

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Phan Thanh Hải
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ.
- Email: phanthanhhai@qnu.edu.vn. Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung



Cam kết của giảng viên	Giảng đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ
Yêu cầu đối với sinh viên	Đi học đầy đủ, xem bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên.
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; có giáo trình, tài liệu học tập.

Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia bài giảng
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng về thái độ học tập

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA


TS. Hoàng Nhật Hiếu

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Phan Thanh Hải



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

mạch lạc; Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể; Có khả năng tự đánh giá kết quả và cải thiện kết quả.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.

+ CO5: Có khả năng tự học, làm bài tập, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần(ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn, người học vận dụng được các kiến thức cơ bản về lý thuyết nhóm, biểu diễn nhóm, các phương pháp lý thuyết nhóm trong cơ học lượng tử, cơ sở lý thuyết đối xứng của các nguyên tử, các phân tử, tinh thể, hạt cơ bản trong lĩnh vực vật lý chất rắn.	PLO1, 2	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn, người học có khả năng áp dụng lý thuyết nhóm trong cấu tạo chất qua việc phân loại và giải quyết các bài tập cụ thể; có thể vận dụng cơ sở lý	PLO1, 2	M

		thuyết nhóm đã học để nghiên cứu ứng dụng của chúng trong vật lý chất rắn.		
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng, người học có khả năng phân tích và trình bày các vấn đề khoa học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc; có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể; có khả năng tự đánh giá kết quả và cải thiện kết quả.	PLO4 PLO5, 6	M L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng, người học có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.	PLO9, 10, 11	L
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng, người học có khả năng tự học, làm bài tập, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO12	L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Nguyễn Hoàng Phương, <i>Lý thuyết nhóm và ứng dụng vào vật lý lượng tử</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 2002.
Tài liệu tham khảo:	<p>[1] J.-Q. Chen, J. Ping, F. Wang, <i>Group Representation Theory for Physicists (2nd edition)</i>, World Scientific, 2002.</p> <p>[2] M. Hamermesh, <i>Group theory and its applications in physical problems</i>, Addison-Wesley, 1964</p> <p>[3] M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, and A. Jorio, <i>Group Theory: Application to the Physics of Condensed Matter</i>, Springer, 2008.</p> <p>[4] Wu-Ki Tung, <i>Group Theory in Physics</i>, World Scientific, 1985.</p> <p>[5] Z. Q. Ma, X. Y. Gu, <i>Problems and solutions in group theory for physicists</i>, World Scientific, 2004.</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho học viên (HV) nghe, hiểu các khái niệm, hiện tượng, quy luật, nguyên lý của các quá trình.	CLO1, CLO2
Đàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, 2, 3
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO4, 5
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO4, 5

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
----------	----------	--------------

(1)	(2)	(3)
<p>1 (3 tiết)</p>	<p>Chương 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT NHÓM</p> <p>1.1. Khái niệm về nhóm 1.2. Nhóm con 1.3. Các lớp, các lớp liên hợp 1.4. Nhóm con bất biến 1.5. Nhóm thương 1.6. Đồng cấu, đẳng cấu, tự đẳng cấu 1.7. Nhóm tích 1.8. Nhóm $SO(3)$ các phép quay trong không gian Euclide thực ba chiều (tự học)</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tự học nội dung Mục 1.8; - Ôn tập kiến thức Chương 1; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>
<p>2 (3 tiết)</p>	<p>Chương 2. LÝ THUYẾT BIỂU DIỄN NHÓM</p> <p>2.1. Các khái niệm về biểu diễn nhóm 2.2. Các biểu diễn tương đương - Biểu diễn unita 2.3. Biểu diễn chính quy 2.4. Biểu diễn khả quy, biểu diễn bất khả quy. Đặc biểu của biểu diễn 2.5. Các hệ thức trực giao loại I và II</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các hệ thức trực giao loại II; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>
<p>3 (3 tiết)</p>	<p>Chương 2. LÝ THUYẾT BIỂU DIỄN NHÓM (tt)</p> <p>2.6. Phép phân tích biểu diễn 2.7. Tích biểu diễn. Các hệ số Clebsch-Gordan 2.7.1. Tích trực tiếp hai biểu diễn 2.7.2. Các hệ số Clebsch-Gordan 2.7.3. Trường hợp $\mathcal{D}^{(\mu)} \otimes \mathcal{D}^{(\mu)}$ 2.7.4. Biểu diễn bất khả quy của tích trực tiếp hai</p>	<p>CLO1, 2, 3, 4, 5</p>

	<p>nhóm</p> <p>2.8. Bài tập: Ứng dụng lý thuyết nhóm trong cấu tạo chất (1 tiết)</p> <p><i>(Hướng dẫn và giao bài tập ứng dụng cho các cá nhân/nhóm thực hiện)</i></p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 2; - Làm bài tập Chương 2. 	
4 (3 tiết)	<p>Chương 2. LÝ THUYẾT BIỂU DIỄN NHÓM (tt)</p> <p>2.9. Bài tập: Ứng dụng lý thuyết nhóm trong cấu tạo chất (tt)</p> <p><i>(Học viên sửa bài tập tại lớp; Giảng viên hướng dẫn các bài tập chưa được giải quyết)</i></p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập Chương 2; - Ôn tập kiến thức Chương 2; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 3, 4, 5
5 (3 tiết)	<p>Chương 3. PHƯƠNG PHÁP LÝ THUYẾT NHÓM TRONG CƠ HỌC LƯỢNG TỬ</p> <p>3.1. Xây dựng các biểu diễn</p> <p>3.2. Các nhóm đối xứng vật lý</p> <p>3.3. Phân loại các mức năng lượng</p> <p>3.4. Hiện tượng tách mức năng lượng</p> <p>3.5. Quy tắc lựa chọn</p> <p>Kiểm tra giữa kỳ với các nội dung đã học</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 3; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 3, 4, 5
6 (3 tiết)	<p>Chương 4. CÁC NHÓM ĐIỂM VÀ ĐỐI XỨNG PHÂN TỬ</p> <p>4.1. Các yếu tố đối xứng của nhóm điểm</p> <p>4.2. Các nhóm điểm và đặc biệt các biểu diễn của</p>	CLO1, 3, 4, 5

	<p>nhóm điểm</p> <p>4.3. Phân loại các dao động bé</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 4; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
7 (3 tiết)	<p>Chương 5. CÁC NHÓM KHÔNG GIAN VÀ ĐỐI XỨNG TINH THỂ</p> <p>5.1. Nhóm con tịnh tiến</p> <p>5.2. Hệ</p> <p>5.3. Nhóm không gian</p> <p>5.4. Biểu diễn bất khả quy của nhóm T_a</p> <p>5.5. Biểu diễn bất khả quy của nhóm không gian</p> <p>5.6. Phân loại các trạng thái điện tử trong tinh thể</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 5; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 3, 4, 5
8 (3 tiết)	<p>Chương 6. NHÓM QUAY</p> <p>6.1. Nhóm vô hạn</p> <p>6.2. Nhóm quay</p> <p>6.3. Các biểu diễn bất khả quy của nhóm quay</p> <p>6.4. Tích trực tiếp hai biểu diễn</p> <p>6.5. Bài toán cộng moment trong cơ học lượng tử</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 6; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 3, 4, 5
9 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7. ĐẠI CƯƠNG VỀ NHÓM LIE</p> <p>Nhóm Lie</p> <p>Vi tử của nhóm Lie</p> <p>Tích trực tiếp, nửa trực tiếp</p> <p>Biểu diễn nhóm Lie</p> <p>Nhóm compact (tự học)</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p>	CLO1, 3, 4, 5

	Tự học nội dung Mục 7.5; Ôn lại bài đã học; Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.	
10 (3 tiết)	CHƯƠNG 7. ĐẠI CƯƠNG VỀ NHÓM LIE 7.1. Các đại số Lie – Nhóm Lie 7.2. Biểu diễn đại số Lie 7.3. Đại số khả giải, nilpotent (tự học) 7.4. Phân loại các đại số Lie nửa đơn (tự học) Ôn tập và kết thúc học phần Hướng dẫn tự học (6 tiết): - Tự học nội dung Mục 7.8 và 7.9; - Ôn tập lý thuyết và các dạng bài tập để chuẩn bị thi kết thúc học kỳ.	CLO1, 3, 4, 5

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình	Thể hiện tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học.	Trong các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	30%
	Kiểm tra giữa kỳ	Theo tiêu chí của giảng viên	Kết thúc buổi học thứ 5	CLO1, CLO2	
2	Cuối kỳ	Thi viết trong thời gian 90 phút, chấm theo đáp án.	Theo kế hoạch	CLO1, CLO2	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Đoàn Minh Thuý
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ

- Email: doanminhthuy@qnu.edu.vn

Điện thoại liên hệ:

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu

- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ

- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn

Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá
Yêu cầu đối với học viên	Tích cực, chủ động trong học tập
Quy định về tham dự lớp học	Chuyên cần, tham gia buổi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung, sôi nổi trao đổi, làm bài tập trên lớp
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Đoàn Minh Thủy

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Hoàng Nhật Hiếu



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

**HỌC PHẦN: CẤU TRÚC ĐIỆN TỬ VÀ LIÊN KẾT TRONG PHÂN TỬ VÀ
VẬT RẮN**

Mã học phần: VLĐL 511

Tên tiếng Anh: Bonding and Structure of molecules and solids

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn
- Mã học phần: VLĐL 511 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Tự chọn
- Các học phần học trước:
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 26 tiết
 - + Thảo luận: 8 tiết
 - + Tự học: 60 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa KHTN

2. Mô tả học phần

Cung cấp kiến thức về phương trình Schroedinger, tính chất cơ lượng tử của electron, vai trò của liên kết hóa học trong việc xác lập nên các đặc tính dẫn điện, các tính chất quang, tính chất từ cũng như các xu hướng liên kết và hình thành cấu trúc của các tinh thể rắn.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Hiểu và nắm được kiến thức về cấu trúc điện tử của các loại vật liệu trải rộng từ các phân tử đến các chất rắn.

+ CO2: Hiểu được xu hướng hình thành cấu trúc điện tử của các phân tử, các chuỗi phân tử, các tinh thể đơn nguyên tố và hợp kim thông qua việc giải hệ phương trình trường kỳ kết hợp áp dụng các phương pháp gần đúng;

- Kỹ năng

+ CO3: Có khả năng phân tích cấu trúc tinh thể, các tính chất cơ, điện, từ, quang dựa trên các cấu trúc điện tử của một số phân tử và hợp chất điển hình.

+ CO4: Có khả năng truyền đạt kiến thức về cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn đến tập thể và đồng nghiệp.

+ CO5: Có khả năng vận dụng kiến thức về Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO6: Có khả năng tiếp thu, làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Hiểu và nắm được kiến thức về cấu trúc điện tử của các loại vật liệu trải rộng từ các phân tử đến các chất rắn.	PLO1	M
CO2	CLO2	Hiểu được xu hướng hình thành cấu trúc điện tử của các phân tử, các chuỗi phân tử, các tinh thể đơn nguyên tố và hợp kim thông qua việc giải hệ phương trình trường kỳ kết hợp áp dụng các phương pháp gần đúng	PLO2	M
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Có khả năng phân tích cấu trúc tinh thể, các tính chất cơ, điện, từ, quang dựa trên các cấu trúc điện tử của một số phân tử và hợp chất điển hình.	PLO4	M
CO4	CLO4	Có khả năng truyền đạt kiến thức	PLO5	L

		về cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn đến tập thể và đồng nghiệp		
CO5	CLO6	Vận dụng kiến thức về cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống.	PLO6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO6	CLO6	Có khả năng tiếp thu, làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần	PLO9 PLO10 PLO11 PLO12	L L L L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	D.G. Pettifor <i>Bonding and Structure of Molecules and Solids</i> , Clarendon Press-Oxford (1995)
Tài liệu tham khảo thêm:	[1]. J.K. Burdett <i>Chemical Bonding in Solids</i> , Oxford University Press (1995) [2]. W.A. Harrison <i>Electronic Structure and the Properties of Solids</i> , Dover Publications – New York (1989) [3]. Vũ Đình Cự <i>Vật lý chất rắn</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật – Hà nội (1997) [4]. Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Hữu Minh <i>Vật lý chất rắn</i> , NXB Giáo dục – Hà nội (1992)
Các loại học liệu khác:	[phần mềm, cơ sở dữ liệu, trang web]

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng về khái niệm về vật liệu nano, các	CLO1, ... CLO4

	công nghệ nano chế tạo vật liệu nano, các loại-vật liệu nano điển hình.	
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên có thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập. Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động của học viên; khả năng tự học, tự nghiên cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống.	CLO1, ... CLO6
Thảo luận	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO3, ... CLO6
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO1, ... CLO6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (2 tiết)	MỞ ĐẦU MỞ ĐẦU Giới thiệu học phần Tài liệu tham khảo <i>Tự học: (4 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2
2 (2 tiết)	CHƯƠNG 1. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ VÀ LIÊN KẾT HÓA HỌC 1.1. Mở đầu 1.2. Orbital nguyên tử <i>Tự học: (4 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2
3	CHƯƠNG 1. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ VÀ LIÊN KẾT	CLO1,

(2 tiết)	HÓA HỌC 1.3. Khí electron tự do CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ 2.1. Phân tử lưỡng nguyên tử hóa trị s <i>Tự học: 4 tiết</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO2
4 (2 tiết)	CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ 2.2. Liên kết σ , π , δ 2.3. Phân tử lưỡng nguyên tử hóa trị sp <i>Tự học: (4 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2
5 (2 tiết)	CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ 2.4. Các orbital lai 2.5. Phân tử liên hợp <i>Tự học: (4 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
6 (3 tiết)	CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ 2.6. Phân tử 3 nguyên tử AB ₂ 2.7. Hiệu ứng Jahn-Teller <i>Tự học: (6 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
7 (2 tiết)	CHƯƠNG 3. LIÊN KẾT TRONG VẬT RẮN 3.1 Vật rắn như một phân tử lớn	CLO1, CLO2,

	<p>3.2 Dải năng lượng. Tính chất điện của vật rắn theo thuyết dải năng lượng</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO3, CLO4
8 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. LIÊN KẾT TRONG VẬT RẮN</p> <p>3.3 Hiệu ứng Peierls</p> <p>CHƯƠNG 4. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI HÓA TRỊ s-p</p> <p>4.1. Dải năng lượng. Gắn đúng electron tự do</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
9 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 4. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI HÓA TRỊ s-p</p> <p>4.2. Giả thể. Kim loại đơn giản</p> <p>4.3. Các pha Hume-Rothery</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
10 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP VÀ BÁN DẪN</p> <p>5.1. Gắn đúng liên kết chặt. Dải năng lượng trong kim loại chuyển tiếp</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	
11-12 (4 tiết)	<p>Seminar nhóm</p> <p>Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p>	CLO1, ... CLO6

13 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP VÀ BÁN DẪN</p> <p>5.2. Từ tính của kim loại chuyển tiếp</p> <p>5.3. Liên kết bão hòa trong chất bán dẫn</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,
14 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 6. TÍNH CHẤT CẤU TRÚC ĐIỆN TỬ CỦA HỢP CHẤT</p> <p>6.1. Liên kết trong hợp chất ion</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,
15 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 6. TÍNH CHẤT CẤU TRÚC ĐIỆN TỬ CỦA HỢP CHẤT</p> <p>6.2. Cấu trúc của một số vật rắn cộng hóa trị</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5,
16-17 (4 tiết)	<p>Seminar nhóm</p> <p>Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p>	CLO1, ... CLO6

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				30%

	Chuyên cần và Thảo luận	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học Có chuẩn bị bài và bảo vệ được quan điểm riêng của mình.	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, ... CLO6	
	Kiểm tra giữa kỳ	Bài làm đúng: căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO7	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi vấn đáp: căn cứ vào đáp án để đánh giá; hoặc làm bài tiểu luận (tùy tình hình thực tế)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO7	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Phan Thanh Hải
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: phanthanhhai@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 098960689

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, chuẩn bị bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Cập nhật các vấn đề về thời sự, chính trị, cập nhật kiến thức chuyên ngành.
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; Có giáo trình, tài liệu học tập; Có thiết bị có thể kết nối internet.

Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



TS. Phan Thanh Hải



TS. Nguyễn Minh Vương



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Minh Vương



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

tán xạ Raman. Học phần còn giúp các học viên vận dụng các phương pháp đơn lẻ hoặc kết hợp các phương pháp này một cách linh hoạt và hiệu quả vào việc khảo sát và phân tích vật liệu trong thực tế.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Sinh viên nắm được tương tác của chùm tia X với vật chất, định luật nhiễu xạ Bragg, nguyên lý, hoạt động và ứng dụng của phương pháp nhiễu xạ tia X nhằm phân tích cấu trúc, thành phần pha, định hướng tinh thể của vật liệu

+ CO2: Nắm được cơ sở lý thuyết của các phương pháp phân tích hình thái, bề mặt vật liệu, hiểu rõ đặc điểm, nguyên tắc hoạt động và ứng dụng của các phương pháp SEM, TEM, AFM

+ CO3: Nắm được nguyên lý hoạt động của phổ hấp thụ BET và biết cách đánh giá độ xốp hoặc diện tích riêng bề mặt vật liệu. Đồng thời xác định tính chất vật liệu thông qua phân tích các đường cong nhiệt từ phổ phân tích nhiệt.

+ CO4: Nắm được cơ sở lý thuyết của các phương pháp phổ ứng dụng trong phân tích vật liệu như XPS, EDS, UV-vis, IR, Raman

- Kỹ năng

+ CO5: Biết đọc giản đồ nhiễu xạ tia X xác định loại mạng tinh thể, pha vật liệu, hằng số mạng,...Biết xác định hình thái học, vi cấu trúc, hình thái bề mặt, kích thước, sự phân bố thông qua ảnh SEM, TEM, AFM

+ CO6: Biết xác định diện tích bề mặt riêng vật liệu nano dựa trên phổ BET, xác định các tính chất chuyển pha nhiệt của mẫu thông qua phép phân tích nhiệt vi sai. Biết phát hiện, xác định thành phần và trạng thái liên kết hóa học của các chất dựa vào phổ XPS, EDS, UVvis, IR và Raman

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO7: Tự nghiên cứu tài liệu, tìm kiếm thông tin, so sánh đối chiếu và trung thực với các kết quả phân tích

+ CO8: Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận nhóm để lựa chọn phương pháp, thu thập và phân tích dữ liệu, làm bài tập và hoàn thành các bài seminar được phân công

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Nắm được các quá trình xảy ra khi chùm điện tử và tia X tương tác với vật liệu, vận dụng giải thích một số hiện tượng tương tác này trong một số phương pháp phân tích dưới đây	PLO1	M
CO1	CLO2	Nắm được nguyên lý, ưu và nhược điểm của phương pháp nhiễu xạ tia X, vận dụng xác định về pha, hướng tinh thể, thông số mạng,...	PLO1,2,3	M
CO2	CLO3	Hiểu được nguyên lý tạo ảnh SEM, so sánh ảnh tạo thành từ chùm điện tử thứ cấp và chùm điện tử tán xạ ngược, vận dụng giải thích một số ảnh SEM thực tế	PLO1,2,3	M
CO2	CLO4	Nắm được nguyên lý tạo ảnh TEM, nắm được ưu nhược điểm của TEM, cách chuẩn bị mẫu và thu thập dữ liệu. Nắm được nguyên lý hoạt động và ứng dụng của phương pháp chụp ảnh hiển vi lực nguyên tử AFM, vận dụng các phương pháp TEM, AFM để phân tích một số ảnh từ thực nghiệm	PLO1,2,3	M
CO3	CLO5	Nắm được nguyên lý hoạt động và vận dụng các phương pháp phân tích nhiệt (DTA, TG, DTG) và phương pháp đo phổ hấp thụ BET để xác định diện tích bề mặt riêng vật liệu cấu trúc nano	PLO1,2,3	M
CO4	CLO6	Hiểu rõ các tương tác giữa bức xạ điện tử với vật chất, gián đồ năng lượng, nắm được các khái niệm về	PLO1,2,3	M

		năng lượng liên kết, dịch chuyển hóa học, vận dụng xác định thành phần và trạng thái hóa học của vật liệu cần phân tích.		
CO4	CLO7	Nắm được nguyên lý hoạt động, cấu tạo một số thiết bị, ưu nhược điểm và ứng dụng của các Phương pháp phân tích phổ như XRD, SEM, TEM, AFM, UVvis, hồng ngoại, Raman, XPS và EDS, đồng thời vận dụng linh hoạt trong ứng dụng thực tiễn.	PLO1,2,3	M
Kỹ năng				
CO5	CLO8	Dựa trên giản đồ nhiễu xạ tia X nhận biết được về các pha, loại cấu trúc tinh thể, xác định được chỉ số mặt mạng, tính hằng số mạng của tinh thể. Xác định hình thái học, vi cấu trúc, hình thái bề mặt, kích thước, sự phân bố thông qua ảnh SEM, SEM, AFM	PLO4, PLO5, PLO6	L
CO6	CLO9	Xác định diện tích bề mặt riêng vật liệu nano dựa trên phổ BET, xác định các tính chất chuyển pha nhiệt của mẫu thông qua phép phân tích nhiệt vi sai. Phát hiện, xác định thành phần và trạng thái liên kết hóa học của các chất dựa vào phổ XPS, EDS, UVvis, IR và Raman	PLO4, PLO5, PLO6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO7	CLO10	Tự nghiên cứu tài liệu, tìm kiếm thông tin, so sánh đối chiếu các kết quả phân tích	PLO9, PLO10, PLO11, PLO12	L

CO8	CLO11	Tham gia thảo luận nhóm để lựa chọn phương pháp, thu thập và phân tích dữ liệu	PLO9, PLO10, PLO11, PLO12	L
-----	-------	--	------------------------------------	----------

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<ol style="list-style-type: none"> Bernhard Schrader, Infrared and Raman Spectroscopy: Methods and Applications 1st Edition, VCH; 1 edition, 1995. Nguyễn Năng Định, Các Phương Pháp Phân Tích Vật Liệu, NXB Đại Học Quốc Gia, 2017
Tài liệu tham khảo thêm:	<ol style="list-style-type: none"> D.Briggs and M. P.Seah , Practical surface analysis, Volume 1-Auger and X-ray photoelectron spectroscopy, John Wiley & Sons Ltd, 2003. Yoshio Waseda, Eiichiro Matsubara, Kozo Shinoda, X-Ray Diffraction Crystallography, Springer Heidelberg, 2011 C. Richard Brundle, Charles A. Evans, Jr., Shaun Wilson. Encyclopedia of Materials Characterization, Surfaces, Interfaces, Thin Films. Butterworth-Heinemann, Boston, USA. Yang Leng. Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods. Wiley & Sons (2008).
Các loại học liệu khác:	Một số các bài giảng của các giáo sư của một số trường đại học uy tín trong nước và thế giới

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
--	----------	---------------------

<i>Diễn giảng, thuyết trình</i>	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về các phương pháp phân tích cấu trúc, pha của vật liệu dựa trên phép đo XRD, phân tích hình thái, kích thước vật mẫu thông qua phép đo SEM, TEM, AFM, đồng thời xác định tính chất vật lý và hóa học, thành phần các chất, trạng thái liên kết và độ xốp các chất thông qua các phép đo BET, DTA, XPS, EDS, UV-vis, IR, Raman	CLO1-CLO7
<i>Đàm thoại, vấn đáp</i>	Tăng cường tương tác giữa GV và SV, giúp sinh viên chủ động tiếp thu kiến thức, mạnh dạn trao đổi ý kiến, tăng sự hứng thú trong giờ học.	CLO1-CLO7
<i>Bài tập</i>	Giúp sinh viên nắm vững kiến thức, hiểu sâu sắc vấn đề một cách khoa học và logic	CLO1-CLO7
<i>Nghiên cứu khoa học</i>	Giúp viên viên tập NCKH thông qua việc phân tích, giải thích một số phổ thu được từ thực nghiệm như giản đồ nhiễu xạ tia X, dự đoán một số tính chất vật lý và hóa học thông qua việc phân tích phổ như XPS, IR, EDS, Raman, BET,...	CLO8-CLO11
<i>Seminar, thảo luận nhóm</i>	Giúp sinh viên tự tìm tòi tài liệu, rèn luyện kỹ năng thuyết trình, làm việc nhóm, ...	CLO10, CLO11

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
[số thứ tự]	[Nội dung chính của buổi học]	CLO?
1	Chương I. Nhiễu xạ tia X	CLO1,CLO2

(3 tiết)	<p>1.1. Tia X</p> <p>1.2. Tạo tia X</p> <p>1.3. Phổ phát xạ tia X</p> <p>1.4. Phổ hấp thụ tia X</p> <p>❖ <i>các nội dung tự học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tìm hiểu một số các phương pháp tạo ra tia X phổ biến hiện nay ▪ Tìm hiểu các nguồn phát và hấp thụ tia X, so sánh 	
2 (3 tiết)	<p>Chương I. Nhiễu xạ tia X (tiếp theo)</p> <p>1.5. Nhiễu xạ tia X</p> <p>1.5.1 Hiện tượng nhiễu xạ tia X</p> <p>1.5.2 Định luật Bragg</p> <p>1.5.3 Mạng đảo</p> <p>1.5.4. Phương pháp xác định hướng nhiễu xạ bằng hình cầu Ewald</p> <p>1.6. Cường độ tia X nhiễu xạ</p> <p>1.6.1. Tán xạ bởi một điện tử</p> <p>1.6.2. Tán xạ bởi một nguyên tử</p> <p>1.6.2. Nhiễu xạ bởi ô cơ sở, thừa số cấu trúc</p> <p>❖ <i>các nội dung tự học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tìm hiểu một số giản đồ nhiễu xạ tia X của một số kim loại và ôxít thông dụng ▪ Tự nghiên cứu phần 1.6.2. Nhiễu xạ bởi ô cơ sở, thừa số cấu trúc ▪ Giải một số bài tập về xác định cấu trúc tinh thể, thông số mạng,... 	CLO1,CLO2
3 (3 tiết)	<p>Chương I. Nhiễu xạ tia X</p> <p>1.7. Phương pháp nhiễu xạ đơn tinh thể</p> <p>1.8. Phương pháp bột</p> <p>1.8.1. Cấu tạo của nhiễu xạ kế áp dụng phương pháp bột</p> <p>1.8.2. Những ứng dụng phân tích của phương pháp</p>	CLO1,CLO2

	<p>bột nhiễu xạ tia X</p> <p>❖ <i>các nội dung tự học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinh viên tìm hiểu về các phương pháp nhiễu xạ khác nhau (phương pháp Debye–Scherrer, Laue, nhiễu xạ đơn tinh thể) ▪ Giải một số bài tập dựa trên giản đồ nhiễu xạ tia X 	
4 (3 tiết)	<p>Chương II. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM) và hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</p> <p>I. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)</p> <p>2.1 Tương tác của chùm điện tử với vật rắn</p> <p>2.1.1. Điện tử thứ cấp SE</p> <p>2.1.2. Điện tử tán xạ ngược BE</p> <p>2.1.3. Hiện tượng huỳnh quang</p> <p>2.1.4. Hiện tượng phát tia X</p> <p>❖ <i>các nội dung tự học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập về các quá trình xảy ra khi chùm điện tử hoặc tia X tương tác với vật chất, đặc điểm của từng quá trình 	CLO3, CLO4
5 (3 tiết)	<p>2.2. Cấu tạo và hoạt động của SEM</p> <p>2.2.1. Cấu tạo</p> <p>2.2.2. Nguyên tắc hoạt động</p> <p>2.2.3. Làm mẫu</p> <p>2.3. Các đặc điểm của SEM</p> <p>2.3.1. Năng suất phân giải</p> <p>2.4. Các loại detector</p> <p>2.5. Ưu nhược điểm của SEM</p> <p>❖ <i>các nội dung tự học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tìm hiểu một số phương pháp tạo chùm tia điện tử trong thực tế ▪ Tính vận tốc chùm điện tử dưới gia tốc của một thế 1kV-1000kV 	CLO3, CLO4

<p>6 (3 tiết)</p>	<p>II. Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</p> <p>2.6.1. Sơ lược lịch sử</p> <p>2.6.2. Kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</p> <p>2.6.3. Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của TEM</p> <p>2.6.4. Phương pháp chuẩn bị mẫu</p> <p>2.6.5. Ưu và nhược điểm của TEM</p> <p>❖ <i>các nội dung tự học</i></p> <p>So sánh phương pháp hiển vi SEM và TEM, HRTEM; ứng dụng phân tích một số ảnh SEM, TEM, HRTEM từ Giải một số bài tập chương 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tìm hiểu một số ảnh SEM, TEM, HRTEM trên một số bài báo quốc tế và trong nước <p>Xem trước nội dung bài học chương V.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tìm hiểu cấu tạo và hoạt động của thấu kính từ, so sánh với thấu kính quang 	<p>CLO3, CLO4</p>
<p>7 (3 tiết)</p>	<p>Chương III. Phương pháp hiển vi lực nguyên tử (AFM)</p> <p>3.1. Sơ lược lịch sử và nguyên tắc hoạt động AFM</p> <p>3.2. Cấu tạo của AFM</p> <p>3.3. Tương tác giữa đầu dò AFM và bề mặt mẫu, cơ chế phản hồi</p> <p>3.4. Lực nguyên tử, hai kiểu đo: tapping mode và contact mode</p> <p>3.5. Đầu dò AFM và độ phân giải</p>	<p>CLO3, CLO4</p>
<p>8 (3 tiết)</p>	<p><i>Sinh viên chuẩn bị bài seminar, thảo luận về các phương pháp XRD, SEM, TEM, AFM theo phân công ban đầu</i></p>	<p>CLO1- CLO4, CLO10, CLO11</p>
<p>9 (3 tiết)</p>	<p>Chương IV: Phương pháp phân tích nhiệt</p> <p>5.1. Giới thiệu chung</p>	<p>CLO5</p>

	<p>5.2. Đo nhiệt lượng quét vi sai</p> <p>5.3. Phân tích nhiệt trọng lượng (Thermogravimetric analysis – TGA)</p> <p>5.4. Hướng dẫn chuẩn bị mẫu</p> <p>❖ <i>Tự học các nội dung DTA, DG</i></p>	
10 (3 tiết)	<p>Chương V: Phổ hấp thụ BET</p> <p>5.1. Lý thuyết hấp thụ BET</p> <p>5.2. Ứng dụng lý thuyết BET</p> <p>5.3. Hạn chế của lý thuyết hấp thụ BET</p> <p>5.4. Ứng dụng khảo sát hiện tượng bề mặt</p>	CLO5
11 (6 tiết)	<p>Giải bài tập, ôn tập, kiểm tra giữa kỳ</p>	CLO1- CLO7,CLO8 - CLO11
12 (3 tiết)	<p>Chương VI: Phương pháp phổ quang điện tử tia X (XPS)</p> <p>6.1. Cơ sở lý thuyết, hiệu ứng quang điện</p> <p>6.2. Giải thích một số thuật ngữ, công thoát điện tử, độ dịch chuyển hóa học.</p> <p>6.3. Cấu tạo và hoạt động của máy đo XPS</p> <p>6.4 So sánh phổ điện tử XPS và phổ điện tử Auger</p> <p>6.5 Ứng dụng, Ưu, nhược điểm của XPS</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn sinh viên các nội dung tự học</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập các kiến thức liên quan đến hóa học, giản đồ năng lượng, các số lượng tử chính, lượng tử từ, lượng tử spin ▪ So sánh các phổ quang điện tử XPS, phổ quang điện tử từ ngoại UPS, và phổ điện tử Auger AES ▪ Làm một số bài tập liên quan XPS 	CLO6, CLO7
13 (3 tiết)	<p>Chương VII: Phổ tán sắc năng lượng tia X (EDS)</p> <p>7.1. Sơ lược lịch sử EDS (EDX)</p>	CLO6, CLO7

	<p>7.2. Đặc điểm của phổ phát xạ tia X, định luật Moseley</p> <p>7.3. Máy thu EDS</p> <p>7.4. Độ phân giải</p> <p>7.5. Ứng dụng: EDS kết hợp SEM (TEM)</p> <p>7.6. Một số ví dụ phân tích EDS</p>	
14 (3 tiết)	<p>Chương VIII: Phổ hấp thụ UV-vis</p> <p>8.1. Giới thiệu về sự hấp thụ bức xạ tử ngoại khả kiến</p> <p>8.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động</p> <p>8.3. Định luật Lamber-Beer</p> <p>8.4. Ứng dụng</p>	CLO6, CLO7
15 (3 tiết)	<p>Chương IX: Phổ hấp thụ hồng ngoại (IR)</p> <p>9.1. Một số khái niệm về các loại dao động</p> <p>9.2. Cơ sở lý thuyết phổ IR</p> <p>9.3. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động máy đo phổ IR</p> <p>9.4. Ứng dụng</p> <p>9.5. Phân tích phổ hồng ngoại</p>	CLO6, CLO7
16 (3 tiết)	Seminar về ứng dụng phân tích một số kết quả về phổ IR	CLO1- CLO7, CLO10, CLO11
17 (3 tiết)	<p>Chương X: Phổ tán xạ Raman</p> <p>10.1. Lý thuyết tán xạ Raman cổ điển và hiện đại</p> <p>10.2. Nguyên lý chọn lọc (selection rules)</p> <p>10.3. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ Raman</p> <p>10.4. Ứng dụng</p> <p>10.5. Quang phổ Raman tăng cường bề mặt</p>	CLO6, CLO7
18 (3 tiết)	Bài tập, phân tích một số kết quả đo đạc	CLO1- CLO7,

		CLO8, CLO9
19 (6 tiết)	Thảo luận, seminar	CLO1- CLO7, CLO10- CLO11
20 (6 tiết)	Seminar, Ôn tập	CLO1- CLO7, CLO10, CLO11

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Chuyên cần</i>	Chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học	Từng buổi học	CLO1- CLO7	10%
		Thời gian tham dự buổi học bắt buộc, vắng không quá 20% số tiết học. Tùy số tiết vắng, GV quyết định số điểm theo tỷ lệ vắng	Từng buổi học	CLO1- CLO7	
2	<i>Quá trình</i>	*Sinh viên làm 1 bài kiểm tra cá nhân. -Tiêu chí đánh giá bài kiểm tra (giảng viên nêu cụ thể) *Các bài báo cáo nhóm hoặc seminar hoặc bài tập lớn theo quy định của giảng viên phụ trách giảng dạy. -Tiêu chí đánh giá bài báo cáo, seminar, bài tập lớn (giảng viên nêu cụ thể)		CLO1- CLO7	20%
	Bài tập ở nhà			CLO1, CLO4	

	Bài kiểm tra tại lớp				
	Thảo luận			CLO1- CLO4	
	Kiểm tra giữa kỳ	Làm bài viết (50 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3	
3	Cuối kỳ	Thi viết (120 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1- CLO4	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Lê Thị Ngọc Loan
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: Lê Thị Ngọc Loan Điện thoại liên hệ: 0961960639

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Trần Năm Trung
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ
- Email: trannamtrung@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ:.....

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Giảng đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ. Soạn bài giảng phát cho SV, giới thiệu TLTK
Yêu cầu đối với sinh viên	- Đi học đầy đủ, xem bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên. - Sinh viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp phải nghỉ học do lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; có giáo trình, tài liệu học tập.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia bài giảng

Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng về thái độ học tập
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

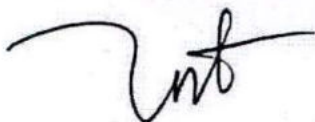




TS. Lê Thị Ngọc Loan

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Trần Năm Trung



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

TS. Nguyễn

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: TÍNH CHẤT QUANG VẬT RẮN

Mã học phần: VLTQ 508

Tên tiếng Anh: Optical properties of Solids

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Tính chất quang Vật rắn
- Mã học phần: VLTQ 508 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc/tự chọn: Tự chọn
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn nâng cao, cơ học lượng tử nâng cao
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 18 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 06 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Thực hành, thực tập: 0
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức liên quan đến các hiện tượng hấp thụ và phát xạ của vật liệu quang, cơ chế và động học của hiện tượng quang phát quang và nhiệt phát quang. Ngoài ra, học phần cũng trang bị kiến thức về quang phổ của vật rắn điện môi, phát quang của các chất bán dẫn và các phương pháp thực nghiệm đo đạc, phân tích và tính toán các thông số đặc trưng cho tính chất quang của Vật rắn.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Vận dụng các kiến thức về vật lý kết hợp với các kiến thức cơ bản về hóa học và toán học giải thích hiện tượng hấp thụ và bức xạ của vật liệu khi tương tác với ánh sáng, giải thích cơ chế và động học quang phát quang và nhiệt phát quang, quang phổ của vật rắn điện môi, phát quang của các chất bán dẫn và các phương pháp thực nghiệm đo đạc một số phổ đặc trưng cho tính chất quang, giải một số bài tập về tính toán các đặc tính quang của vật liệu và

vận dụng giải thích cơ chế của một số vật liệu ứng dụng trong chiếu sáng, đo liều bức xạ.

- Kỹ năng

+ CO2: Có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề của môn học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc

+ CO3: Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả; có kỹ năng tự đánh giá, tự học trình bày các vấn đề liên quan đến môn học một cách khoa học

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có khả năng tự học và thu thập thông tin, cập nhật kiến thức mới thuộc chuyên ngành Vật lý chất rắn; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn. Biết lắng nghe, tiếp thu, khắc phục nhược điểm cá nhân thông.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đạt được
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần tính chất quang Vật rắn, học viên sẽ có khả năng tổng hợp lại các kiến thức cơ bản về Hóa học, toán học và Vật lý liên quan để giải thích cơ chế và động học của hiện tượng quang phát quang và nhiệt phát quang, quang phổ của vật rắn điện môi, phát quang của các chất bán dẫn; xây dựng sơ đồ khối của quy trình đo đạc một số phổ đặc trưng cho tính chất quang	PLO1, PLO2	M
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần tính chất quang Vật rắn, học viên sẽ có khả năng giải quyết một số	PLO1, PLO2	M

		bài tập về tính toán các đặc tính quang của vật liệu; giải thích cơ chế của một số vật liệu ứng dụng trong chiếu sáng, đo liều bức xạ.		
Kỹ năng				
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần tính chất quang Vật rắn, học viên sẽ có khả năng tự nghiên cứu tài liệu, phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề của môn học một cách logic, rõ ràng	PLO4, PLO5	L
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần tính chất quang Vật rắn, học viên sẽ có khả năng tổ chức làm việc nhóm hiệu quả, chuẩn bị và trình bày các vấn đề liên quan đến môn học một cách khoa học.	PLO4, PLO5, PLO6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần tính chất quang Vật rắn, học viên sẽ có khả năng có tinh thần học hỏi, có khả năng tự học và tổng hợp tài liệu, cập nhật kiến thức mới thuộc chuyên ngành Vật lý chất rắn; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn. Biết lắng nghe, tiếp thu, khắc phục nhược điểm cá nhân thông.	PLO9, PLO10, PLO11, PLO12	L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	1. LM Herz, Optical Properties of Solids, Trinity Term
-------------------	--

	2014. 2. M Fox, <i>Optical Properties of Solids</i> , Oxford University Press 2010.
Tài liệu tham khảo:	3. William M. Yen, Shigeo Shionoya, Hajime Yamamoto, <i>Practical Applications of Phosphors</i> , CRC Press, 2007
Các loại học liệu khác:	Phần mềm origin

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên các kiến thức một cách khoa học về hiện tượng phát quang của vật liệu, các khái niệm cơ bản, cơ chế và động học của hiện tượng quang phát quang và nhiệt phát quang, quang phổ của vật rắn điện môi, phát quang của các chất bán dẫn và các phương pháp thực nghiệm đo đạc, phân tích và tính toán các thông số đặc trưng cho tính chất quang của Vật rắn và các ứng dụng nổi bật của vật liệu quang trong khoa học, kỹ thuật và đời sống	CLO1, CLO2,
Bài tập	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, CLO2, CLO3
Nghiên cứu khoa học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO4, CLO5

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (2 tiết)	<p>Chương 1: Các khái niệm cơ bản</p> <p>Chương 1. Các khái niệm cơ bản</p> <p>1.1. Mở đầu</p> <p>1.2. Vùng năng lượng: chuyển dời thẳng, chuyển dời xiên mức định xứ, bẫy và tâm tái hợp, Các quá trình tái hợp</p> <p>1.3. Mức định xứ, bẫy và tâm tái hợp</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
2 (2 tiết)	<p>Chương 1 (tt)</p> <p>1.4. Các quá trình tái hợp: bức xạ, không bức xạ</p> <p>1.5. Hiện tượng phát quang: hiện tượng huỳnh quang và hiện tượng lân quang</p> <p>1.6. Thời gian sống phát quang, hiệu suất phát quang</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
3 (2 tiết)	<p>Thảo luận</p>	CLO3, CLO4, CLO5
4 (2 tiết)	<p>Chương 2. Đường cong tọa độ cấu hình. Phổ hấp thụ và bức xạ</p> <p>2.1. Mở đầu</p> <p>2.2. Mô hình đường cong tọa độ cấu hình</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
5 (2 tiết)	<p>Chương 2 (tt)</p> <p>2.3. Phân bố phổ bức xạ và hấp thụ</p> <p>2.4. Xác định đường cong tọa độ cấu hình và ứng dụng</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
6	<p>Bài tập</p>	CLO2,

(2 tiết)		CLO3, CLO5
7 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4, CLO5
8 (2 tiết)	Chương 3. Quang phổ của các vật rắn điện môi 3.1. Mở đầu 3.2. Vật liệu nền 3.3. Chất kích hoạt và sai hỏng 3.4. Tương tác của bức xạ với tâm quang hoạt Truyền năng lượng Hướng dẫn tự học	CLO1
9 (2 tiết)	Chương 3 (tt) 3.5. Chuyển dời bức xạ của các ion kim loại chuyển tiếp 3.6. Chuyển dời bức xạ của các ion đất hiếm Hướng dẫn tự học	CLO1
10 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLO5
11 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4, CLO5
12 (2 tiết)	Chương 4. Phát quang của các tinh thể bán dẫn 4.1. Cấu trúc vùng năng lượng của chất bán dẫn 4.2. Tạp chất trong chất bán dẫn 4.3. Các chuyển dời hấp thụ và bức xạ trong chất bán dẫn 4.4. Bức xạ của lớp chuyển tiếp p-n	CLO1, CLO2
13 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4, CLO5
14 (2 tiết)	Chương 5. Phát quang cưỡng bức 5.1. Các hiện tượng phát quang cưỡng bức 5.2. Hiện tượng nhiệt phát quang: Hiện tượng, cơ	CLO1, CLO2

	<p>chế, động học nhiệt phát quang</p> <p>5.3. Phương pháp phân tích động học nhiệt phát quang</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	
15 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLO3, CLO5
16 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4, CLO5
17 (2 tiết)	<p>Chương 6. Các kỹ thuật thực nghiệm về quang phổ</p> <p>6.1. Mở đầu</p> <p>6.2. Các thiết bị đo</p> <p>6.3. Các phép đo quang phát quang: phổ phát quang, phổ hấp thụ</p> <p>6.4. Các phép đo nhiệt phát quang: Đường cong nhiệt phát quang tích phân, phổ nhiệt phát quang.</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1, CLO2
18 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4, CLO5

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số

1	Quá trình	<p>* <i>Bài tập về nhà</i>: Bài làm đúng và đầy đủ.</p> <p>* <i>Bài thuyết trình</i>: Mức độ chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt.</p> <p>* <i>Thảo luận, hoạt động nhóm</i>: Mức độ chuẩn bị, nội dung kiến thức, kỹ năng truyền đạt, sôi nổi, thể hiện được quan điểm cá nhân.</p>		CLO1-5	30%
2	Cuối kỳ	* <i>Bài kiểm tra viết</i> : Căn cứ vào đáp án để đánh giá.		CLO1-5	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Lê Thị Ngọc Loan
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính. Tiến Sĩ
- Email: lethingocloan@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0961960639

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến Sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	<p>Giảng viên nghiên cứu mục tiêu đào tạo của chương trình đào tạo, khung chương trình, học phần để xác lập mục tiêu, lựa chọn nội dung, phương pháp, để tổ chức dạy học đạt hiệu quả cao nhất.</p> <p>Giảng viên chuẩn bị đầy đủ hồ sơ theo yêu cầu: tập bài giảng và trang thiết bị cần thiết phục vụ giảng dạy. Tập bài giảng phải thể hiện rõ được mục tiêu, nội dung, phương pháp, phương tiện, kỹ năng, trình tự, nội dung giảng dạy. Mục tiêu của mỗi tiết học, nội dung giảng dạy phải phù hợp với mục tiêu chung của học phần (khối kiến thức), chuẩn kiến thức, kỹ năng, phù hợp với chương trình đào tạo. Nội dung kiến thức trong giáo án phải thống nhất với nội dung kiến thức của đề cương chi tiết bài giảng đã được thông qua tại Hội đồng Khoa và được Hiệu trưởng phê duyệt. Nội dung học tập phải gắn với mục tiêu giảng dạy và chương trình đào tạo.</p>
------------------------	---

	Phương pháp giảng dạy được sử dụng phải phù hợp với nội dung kiến thức cần truyền đạt và phù hợp với đối tượng người học, kết hợp nhiều phương pháp dạy học khác nhau trong một học phần.
Yêu cầu đối với học viên	Tham gia tích cực các giờ giảng của Giảng viên, chủ động tìm đọc tài liệu liên quan, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên.
Quy định về tham dự lớp học	Tham dự lớp học đầy đủ
Quy định về hành vi trong lớp học	Thái độ tích cực, tôn trọng Giảng viên, học viên
Quy định về học vụ	Học viên trang bị máy tính
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA





TS. Lê Thị Ngọc Loan

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Minh Vương



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: PHƯƠNG PHÁP LUẬN NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Mã học phần: VLTT 509

Tên tiếng Anh: Scientific Research Methodologies

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Phương pháp luận nghiên cứu khoa học
- Mã học phần: VLTT 509 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Tiếng Anh
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 24 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Tự học: 54 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học Tự nhiên

2. Mô tả học phần

Trình bày cho học viên cơ sở khoa học và đặc điểm của hoạt động nghiên cứu khoa học, các phương tiện và phương pháp trong nghiên cứu khoa học. Đặc biệt, môn học sẽ tập trung vào hướng dẫn cho học viên cách thức thiết kế và tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, cách phân tích, đánh giá và viết báo cáo công bố kết quả nghiên cứu khoa học.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức

+ CO1: Học viên được trang bị các kiến thức về nghiên cứu khoa học, các đặc trưng của hoạt động nghiên cứu khoa học, động cơ và phương pháp nghiên cứu khoa học, đặt vấn đề nghiên cứu và tìm kiếm thông tin, xây dựng kế hoạch nghiên cứu, thu thập và phân tích dữ liệu khoa học.

+CO2: Học phần cung cấp cho học viên các kiến thức về cấu trúc chung của một văn bản khoa học như luận văn tốt nghiệp, bài báo khoa học, đề cương nghiên cứu, cách trình bày báo cáo miệng và báo cáo viết, tài liệu tham khảo, và đặc biệt là vấn đề đạo đức trong nghiên cứu

khoa học.

- Kỹ năng

+ CO3: Kỹ năng tìm kiếm thông tin, kỹ năng đọc, phân tích và tổng hợp tài liệu liên quan, kỹ năng đọc tài liệu tiếng Anh, kỹ năng tổng quan tài liệu liên quan vấn đề nghiên cứu và cách trích dẫn tài liệu tham khảo.

+ CO4: Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, có khả năng quản lý, lập kế hoạch nghiên cứu, thu thập và phân tích dữ liệu, viết báo cáo và trình bày vấn đề khoa học một cách logic.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc; Có khả năng đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học có khả năng xây dựng kế hoạch nghiên cứu từ đặt vấn đề, tìm kiếm thông tin, triển khai, thu thập và phân tích dữ liệu khoa học.	PLO1, PLO2	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học biết cách trình bày một văn bản khoa học như luận văn tốt nghiệp, bài báo khoa học, đề cương nghiên cứu, trình bày báo cáo khoa học	PLO1, PLO2	M

		dưới dạng báo cáo viết hoặc seminar.		
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học có kỹ năng thực hiện tìm kiếm thông tin, kỹ năng đọc, phân tích và tổng hợp tài liệu liên quan, kỹ năng đọc tài liệu tiếng Anh, kỹ năng tổng quan tài liệu liên quan vấn đề nghiên cứu và cách trích dẫn tài liệu tham khảo.	PLO4 PLO5	M L
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, có khả năng quản lý, lập kế hoạch nghiên cứu, thu thập và phân tích dữ liệu, viết báo cáo và trình bày vấn đề khoa học một cách logic.	PLO4 PLO5, 6	M L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các	PLO9, 10, 11	L

		vấn đề trong công việc.		
	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học có khả năng đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO12	L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Nguyễn Đăng Bình và Nguyễn Văn Dự, <i>Phương pháp nghiên cứu khoa học</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2010. [2] Bora Pajo, <i>Introduction to Research Methods: A Hands-On Approach</i> , Sage, 2018.
Tài liệu tham khảo:	[1] Vũ Cao Đàm, <i>Phương pháp luận nghiên cứu khoa học</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2010.

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho người học các kiến thức về khái niệm nghiên cứu khoa học, các đặc trưng của hoạt động nghiên cứu khoa học, động cơ của nghiên cứu, mục tiêu và cách lập kế hoạch nghiên cứu, thu thập và phân tích dữ liệu, thiết kế thí nghiệm, cách trình bày một luận văn, bài báo khoa học hoặc viết một đề cương nghiên cứu, vấn đề đạo đức trong nghiên cứu khoa học.	CLO1, CLO2

Đàm thoại, vấn đáp	Giúp người học thói quen trao đổi; bày tỏ quan điểm cá nhân, đào sâu suy nghĩ trong khi học tập, rèn luyện khả năng trình bày và phản biện.	CLO1-CLO6
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của người học; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO1-CLO6
Thảo luận, Seminar	Giúp người học tăng tính chủ động, kỹ năng đọc, phân tích tài liệu, tóm tắt, làm việc nhóm và trình bày vấn đề khoa học.	CLO1-CLO6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>MỞ ĐẦU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mục đích môn học - Nội dung môn học - Sách giá khoa và tài liệu tham khảo <p>Chương 1. Đại cương về nghiên cứu khoa học</p> <p>1.1. Khái niệm nghiên cứu khoa học</p> <p>1.2. Các đặc trưng của hoạt động nghiên cứu khoa học</p> <p>1.3. Động cơ của nghiên cứu khoa học</p> <p>1.4. Phương pháp và phương pháp luận nghiên cứu khoa học</p> <p>1.5. Các dạng nghiên cứu khoa học</p> <p>1.6. Các công cụ nghiên cứu</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p>	CLO1, CLO2

	<ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 1; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
2 (3 tiết)	<p>Chương 2. Đề tài nghiên cứu</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Các khái niệm 2.2. Tìm kiếm vấn đề nghiên cứu 2.3. Phát triển giả thiết nghiên cứu 2.4. Đặt tên cho đề tài <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 2; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, CLO2
3 (3 tiết)	<p>Chương 3. Thông tin tổng quan</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Tìm kiếm thông tin 3.2. Kỹ thuật đọc tài liệu 3.3. Ghi chép 3.4. Trình bày thông tin tổng quan <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 3; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, CLO2
4 (3 tiết)	<p>Chương 4. Kế hoạch triển khai nghiên cứu</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Các yếu tố đặc trưng của hoạt động nghiên cứu <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Nghiên cứu khởi nguồn từ vấn đề cần giải đáp 4.1.2. Nghiên cứu có mục tiêu rõ ràng 4.1.3. Nghiên cứu được thực hiện theo một kế hoạch chặt chẽ 4.1.4. Vấn đề nghiên cứu được chia thành nhiều vấn đề nhỏ 4.1.5. Nghiên cứu tìm kiếm hướng giải quyết vấn đề thông qua các giả thuyết 4.1.6. Chấp nhận một số giả thiết nhất định 4.1.7. Nghiên cứu đòi hỏi thu thập và phân tích dữ liệu 	CLO1, CLO2

	<p>4.1.8. Tiến hành nghiên cứu luôn theo vòng xoáy</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
<p>5 (3 tiết)</p>	<p>Chương 4. Kế hoạch triển khai nghiên cứu (tt)</p> <p>4.2. Thiết kế nghiên cứu</p> <p>4.2.1. Khái niệm về thiết kế nghiên cứu</p> <p>4.2.2. Các nguyên tắc thiết kế nghiên cứu thực nghiệm</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 4; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, CLO2
<p>6 (3 tiết)</p>	<p>Chương 5. Viết báo cáo khoa học</p> <p>5.1. Cấu trúc văn bản khoa học</p> <p>5.2. Một số kỹ thuật viết báo cáo</p> <p>5.2.1. Trình bày bố cục</p> <p>5.2.2. Văn phong khoa học</p> <p>5.2.3. Cách trích dẫn thông tin</p> <p>5.2.4. Trình bày dữ liệu</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1-CLO6
<p>7 (3 tiết)</p>	<p>Chương 5. Viết báo cáo khoa học (tt)</p> <p>5.3. Vấn đề đạo đức trong công bố khoa học</p> <p>Chương 6. Một số dạng tài liệu khoa học</p> <p>6.1. Đề cương nghiên cứu</p> <p>6.2. Bài báo khoa học</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức lý đã học; - Chuẩn bị nội dung buổi học kế tiếp. 	CLO1-CLO6

<p>8 (3 tiết)</p>	<p>Chương 6. Một số dạng tài liệu khoa học (tt) 6.3. Luận văn tốt nghiệp 6.4. Trình diễn báo cáo <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i> - Ôn lại kiến thức lý thuyết đã học; - Chuẩn bị nội dung báo cáo seminar đã được phân công ở các buổi học kế tiếp; - Tìm hiểu các chủ đề báo cáo của các nhóm khác để có thể đặt câu hỏi, phản biện và trao đổi.</p>	<p>CLO1, CLO2</p>
<p>9 (3 tiết)</p>	<p>Seminar về trình bày báo cáo miệng <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i> - Tiếp tục chuẩn bị nội dung báo cáo seminar (nếu chưa báo cáo) như đã được phân công ở buổi học kế tiếp. - Tìm hiểu các chủ đề báo cáo của các nhóm khác để có thể đặt câu hỏi, phản biện và trao đổi.</p>	<p>CLO1-CLO6</p>
<p>10 (3 tiết)</p>	<p>Seminar về trình bày báo cáo miệng (tt) <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i> - Tiếp tục chuẩn bị nội dung báo cáo seminar (nếu chưa báo cáo) như đã được phân công ở buổi học kế tiếp. - Tìm hiểu các chủ đề báo cáo của các nhóm khác để có thể đặt câu hỏi, phản biện và trao đổi.</p>	<p>CLO1-CLO6</p>
<p>11 (3 tiết)</p>	<p>Seminar về trình bày báo cáo viết <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i> - Tiếp tục chuẩn bị nội dung báo cáo seminar (nếu chưa báo cáo) như đã được phân công ở buổi học kế tiếp. - Tìm hiểu các chủ đề báo cáo của các nhóm khác để có thể đặt câu hỏi, phản biện và trao đổi.</p>	<p>CLO1-CLO6</p>
<p>12</p>	<p>Seminar về trình bày báo cáo viết (tt)</p>	<p>CLO1-CLO6</p>

(3 tiết)	Hướng dẫn tự học (1,5 tiết) Ôn lại các kiến thức đã học, chuẩn bị thi học kỳ hay báo cáo tiểu luận theo phân công của giảng viên.	
----------	---	--

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bài tập về nhà</i>: Bài làm đúng và đầy đủ. - <i>Bài thuyết trình</i>: Mức độ chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt. - <i>Thảo luận, hoạt động nhóm</i>: Mức độ chuẩn bị, nội dung kiến thức, kỹ năng truyền đạt, sôi nổi, thể hiện được quan điểm cá nhân. 			30%
2	Cuối kỳ	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bài kiểm tra viết/tiểu luận</i>: Căn cứ vào đáp án để đánh giá hoặc chất lượng tiểu luận. 			70%

9. Thông tin về giảng viên

9.2. Giảng viên 1

- Họ và tên: Lê Thị Ngọc Loan
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính. Tiến Sĩ
- Email: lethingocloan@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0961 960639

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính. Tiến Sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung và theo kế hoạch giảng dạy của Nhà trường, đúng phương thức đánh giá.
------------------------	---

Yêu cầu đối với sinh viên	Tích cực tham dự lớp học, chủ động tiếp thu kiến thức, hoàn thành bài tập được giao, chủ động trao đổi các vấn đề liên quan đến bài giảng với giảng viên, và tích cực làm việc nhóm để hoàn thành tốt các bài seminar và các nhiệm vụ học tập khác
Quy định về tham dự lớp học	Đi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học.
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung và sôi nổi trao đổi.
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường.
Các quy định khác	Theo quy định chung của Trường.

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Lê Thị Ngọc Loan

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Minh Vương



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN BÁN DẪN

Mã học phần: VLBD 515

Tên tiếng Anh: Semiconductor Materials and Devices

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật liệu và vật liệu bán dẫn
- Mã học phần: VLBD 515 Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: *Bắt buộc*
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn nâng cao, Vật lý và công nghệ vật liệu nano
- Các yêu cầu khác đối với học phần: học viên ôn tập trước các kiến thức về vật lý đại cương, phương trình vi phân
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 33 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 6 tiết
 - + Thảo luận: 6 tiết
 - + Thực hành: 6 tiết
 - + Tự học: 84 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần trang bị cho người học kiến thức cơ bản về cấu trúc tinh thể, cấu trúc vùng năng lượng của chất bán dẫn; khái niệm, tính chất và đặc trưng cơ bản của vật liệu bán dẫn; Phân loại vật liệu bán dẫn; Tiếp xúc kim loại-bán dẫn, chuyển tiếp p-n đồng chất, chuyển tiếp p-n dị chất, cấu trúc MOS; Cơ chế hoạt động và ứng dụng các linh kiện bán dẫn thông dụng như diode, Transistor lưỡng cực (BJT), Transistor phát xạ trường (JFET, MOSFET) và một số linh kiện quang điện tử thông dụng như diode phát quang, pin mặt trời, photodetector và laser bán dẫn; Bán dẫn có kích thước nanomet. Ngoài ra, học phần còn giới thiệu cho học viên một số bài thực hành liên quan đến khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ lên đặc trưng IV của diode p-n, quá trình chế tạo các vật liệu bán dẫn có kích thước nano và nghiên cứu sự thay đổi tính chất điện của vật liệu bán dẫn có kích thước nano trong các điều kiện môi trường khác nhau như

ánh sáng, môi trường không khí,...

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Hóa học và Vật lý trong việc phân tích các đặc trưng cơ bản của vật liệu bán dẫn, giải thích các tính chất quang và tính chất vận chuyển hạt dẫn của vật liệu bán dẫn; phân loại các vật liệu bán dẫn và công nghệ chế tạo bán dẫn.

+ CO2: Áp dụng được các kiến thức về bốn tiếp xúc cơ bản bao gồm tiếp xúc p-n đồng chất, tiếp xúc kim loại-bán dẫn, tiếp xúc dị chất và cấu trúc MOS trong việc phân tích nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn thông dụng như diode, Transistor lưỡng cực và Transistor phát xạ trường) và các linh kiện quang điện tử (photodetector, pin quang điện, LED và LASER bán dẫn). Giải thích được các hiện tượng vật lý trong bán dẫn thấp chiều

- Kỹ năng

+ CO3: Có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả và khả năng truyền đạt kiến thức thông qua thuyết trình.

+ CO4: Có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành trong việc tiếp cận tài liệu học tập và các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu và linh kiện bán dẫn.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có tư duy phản biện, phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực vật lý, vật liệu và linh kiện bán dẫn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có khả năng vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Hóa học và Vật lý để giải quyết các vấn đề liên quan đến cấu trúc nguyên tử, mạng tinh thể, mạng	PLO1 PLO2	M

		đảo, liên kết và sai hỏng trong vật rắn, vùng năng lượng trong vật rắn, phân biệt kim loại, điện môi và bán dẫn dựa vào mô hình dải năng lượng.		
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có khả năng vận dụng được các kiến thức cơ bản về electron dẫn và lỗ trống trong bán dẫn, khối lượng hiệu dụng, hàm mật độ trạng thái, phân bố Fermi – Dirac, bán dẫn tinh khiết và bán dẫn pha tạp trong việc xác định nồng độ hạt dẫn và mức Fermi trong trạng thái cân bằng.	PLO1	M
	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có khả năng giải quyết được các bài toán và phân tích được các dữ liệu thực nghiệm về bán dẫn trong trạng thái không cân bằng (bán dẫn bị ảnh hưởng bởi điện trường, từ trường, bức xạ điện từ và sự chênh lệch mật độ hạt dẫn trong bán dẫn).	PLO1	M
CO2	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có khả năng áp dụng được các kiến thức về bốn tiếp xúc cơ bản bao gồm tiếp xúc p-n đồng chất, tiếp xúc kim loại-bán dẫn, tiếp xúc dị chất và cấu trúc MOS trong việc phân tích nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn thông dụng như diode, Transistor lưỡng cực và Transistor phát xạ trường và các linh kiện quang điện tử (photodetector, pin quang điện, LED và LASER bán dẫn).	PLO1	M

	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có khả năng giải thích được các hiện tượng vật lý trong hệ bán dẫn thấp chiều, sự hình thành màng mỏng và các công nghệ chế tạo màng mỏng.	PLO1	L
Kỹ năng				
CO3	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, có tinh thần hợp tác và tôn trọng, thiết lập mục tiêu, lập kế hoạch thực hiện và đáp ứng các mục tiêu đề ra, truyền đạt tri thức đến người khác.	PLO4, PLO5, PLO6	L
CO4	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành trong việc tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu và linh kiện bán dẫn.	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO8	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu và linh kiện bán dẫn, người học có tư duy phản biện, lắng nghe, học hỏi, có tinh thần trách nhiệm, đam mê khoa học, óc tinh thần phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực vật lý, vật liệu và linh kiện bán dẫn.	PLO9 ... PLO12	L

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Nguyễn Minh Vương, <i>Tập bài giảng: Vật liệu và linh kiện bán dẫn</i> , Dự án MOMA, 2019
-------------------	---

	[2] Donald A. Neamen, <i>Semiconductors Physics and Devices: Basic Principles 4th Edition</i> , McGraw Hill, 2012.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Ben G. Streetman and Sanjay Banerjee, <i>Solid State Electronic Devices 5th Edition</i> , Tom Robbins, 2000. [4] Peter Y. Yu and Manuel Cardona, <i>Fundamentals of Semiconductors: Physics and materials properties</i> , Springer, 2010. [5] Phùng Hồ, Phan Quốc Phô, <i>Giáo trình vật liệu bán dẫn</i> , NXBKH&KT, 2013.

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng khoa học và logic về những khái niệm, tính chất, đặc trưng cơ bản của vật liệu bán dẫn; phân loại vật liệu bán dẫn; công nghệ chế tạo bán dẫn; những cấu trúc cơ bản và ứng dụng của chúng trong một số linh kiện bán dẫn.	CLO1, ... CLO5, CLO7.
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, ... CLO6, CLO8.
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của học viên; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO1, ... CLO6, CLO8.
Thảo luận, Seminar	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO1, ...

		CLO8.
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu, bài tập về nhà	CLO6, CLO7

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>Mở đầu (0,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mục đích môn học; - Nội dung môn học; - Tài liệu tham khảo. <p>Chương 1: Cấu trúc tinh thể (2,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Cấu trúc nguyên tử 1.2. Phương trình Schrodinger và hàm sóng của electron 1.3. Bảng hệ thống tuần hoàn 1.4. Các loại vật liệu bán dẫn 1.5. Phân loại vật rắn 1.6. Cấu trúc mạng tinh thể của vật rắn 1.7. Liên kết trong tinh thể 1.8. Sai hỏng trong tinh thể 1.9. Các phương pháp chế tạo vật liệu bán dẫn khối <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập lý thuyết và làm bài tập Chương 1 ▪ Xem trước nội dung Chương 2 	CLO1, CLO7, CLO8.
2 (3 tiết)	<p>Chương 2: Cấu trúc vùng năng lượng của vật rắn</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Sự hình thành vùng năng lượng trong vật rắn 2.2. Mô hình Kronnig – Penney 2.3. Vùng năng lượng trong vật rắn 2.4. Giản đồ năng lượng – vecto sóng 2.5. Kim loại, bán dẫn và điện môi <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p>	CLO1, CLO7, CLO8.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mô hình liên kết chặt ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết và làm bài tập Chương 2 ▪ Xem trước nội dung Chương 3 	
3 (3 tiết)	<p>Chương 3: Bán dẫn trong trạng thái cân bằng</p> <p>3.1. Electron dẫn và lỗ trống, Khối lượng hiệu dụng và Hàm mật độ trạng thái</p> <p>3.2. Hàm phân bố Fermi-Dirac</p> <p>3.3. Nồng độ hạt dẫn cân bằng</p> <p>3.4. Nồng độ hạt dẫn nội tại</p> <p>3.5. Nồng độ hạt dẫn trong bán dẫn loại n và p</p> <p>3.6. Bán dẫn chứa hai loại tạp chất, Bán dẫn suy biến và không suy biến</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết và làm bài tập Chương 3 	CLO2, CLO7, CLO8.
4 (3 tiết)	<p>Chương 4: Hiện tượng vận chuyển hạt tải</p> <p>4.1. Sự trôi hạt dẫn</p> <p>4.2. Sự khuếch tán của hạt dẫn</p> <p>4.3. Mật độ dòng trôi và dòng khuếch tán</p> <p>4.4. Hiệu ứng Hall</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết và làm bài tập Chương 4 ▪ Xem trước nội dung Chương 5 	CLO3, CLO7, CLO8.
5 (3 tiết)	<p>Bài tập</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết và làm bài tập Chương 3 ▪ Xem trước nội dung Chương 4 	CLO2, CLO7, CLO8.
6 (3 tiết)	<p>Chương 5: Tiếp xúc p-n</p> <p>5.1. Mô tả</p> <p>5.2. Tiếp xúc p-n ở trạng thái cân bằng</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết và làm bài tập Chương 5 	CLO4, CLO7, CLO8.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Xem trước nội dung Chương 5 phần tiếp theo 	
7 (3 tiết)	<p>Chương 5: Tiếp xúc p-n (tiếp theo)</p> <p>5.2. Tiếp xúc p-n dưới điện áp ngoài – phương trình diode</p> <p>5.3. Một số diode đặc biệt</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết và làm bài tập Chương 5 ▪ Xem trước nội dung Chương 6 	CLO4, CLO7, CLO8.
8 (3 tiết)	<p>Chương 6: Tiếp xúc dị chất</p> <p>6.1. Tiếp xúc dị chất</p> <p>6.2. Cấu trúc MOS</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết Chương 6 ▪ Xem trước nội dung Chương 6 phần tiếp theo 	CLO4, CLO7, CLO8.
9 (3 tiết)	<p>Chương 6: Một số linh kiện bán dẫn thông dụng (tt)</p> <p>6.3. Tiếp xúc kim loại – bán dẫn</p> <p>6.4. Schottky Diode</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết Chương 6 ▪ Xem trước nội dung Chương 7 	CLO4, CLO7, CLO8.
10 (3 tiết)	<p>Chương 7: Các linh kiện quang điện tử</p> <p>7.1. Tính chất quang của vật liệu bán dẫn</p> <p>7.2. Các linh kiện phát quang</p> <p>7.3. Pin quang điện</p> <p>7.4. Photodetectors</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laser rắn và laser khí. ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết Chương 8 	CLO4, CLO7, CLO8.
11 (3 tiết)	<p>Bài tập</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Xem trước nội dung Chương 8 	CLO2, CLO7, CLO8.

12 (3 tiết)	Chương 8: Vật liệu bán dẫn có kích thước nanomet 8.1. Sự hình thành màng mỏng bán dẫn 8.2. Công nghệ chế tạo màng mỏng bán dẫn ❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết Chương 9	CLO5, CLO7, CLO8.
13 (3 tiết)	Chương 9: Transistor 9.1. Transistor lưỡng cực 9.2. Transistor hiệu ứng trường 9.3. MOS Transistor 9.4. Định luật Moore's trong công nghệ mạch tích hợp	CLO4, CLO7, CLO8.
14+15 (6 tiết)	Thảo luận - Tính chất và ứng dụng của vật liệu bán dẫn kích thước nano hiện nay.	CLO5-8
16 + 17 (6 tiết)	Giới thiệu các bài thực hành 1- Chế tạo vật liệu bán dẫn có kích thước nano. 2- Khảo sát tính chất điện của vật liệu bán dẫn kích thước nano trong môi trường khác nhau (tối, ánh sáng, chân không, không khí,...) 3- Khảo sát tính chất I-V của diode dưới điều kiện nhiệt độ khác nhau. Ôn tập kết thúc học phần ❖ <i>Hướng dẫn tự học (3 tiết)</i> ▪ Ôn tập toàn bộ nội dung lý thuyết và bài tập của môn học chuẩn bị thi kết thúc học phần.	CLO1, ... CLO8

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				30%

	Bài thuyết trình	Mức độ chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, ... CLO8.	
	Bài tập về nhà	Mức độ chuẩn bị, bài làm đúng	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, ... CLO5, CLO7, CLO8.	
2	Cuối kỳ	Thi viết (120 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá (hoặc tiểu luận – tùy tình hình thực tế)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO5, CLO7, CLO8.	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến sĩ
- Email: hoangnhathieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, xem bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Cập nhật các vấn đề về thời sự, chính trị,....
Quy định về tham dự lớp học	Có giáo trình, tài liệu học tập; Có thiết bị có thể kết nối internet.

Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA





TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

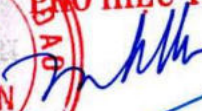


TS. Hoàng Nhật Hiếu



HIỆU TRƯỞNG

NGUYỄN ĐÌNH HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO

Mã học phần: VLCV 516

Tên tiếng Anh: Technological fabrication of nanomaterials

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Công nghệ chế tạo vật liệu nano
- Mã học phần: VLCV 516 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước:
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 39 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Tự học: 78 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa KHTN

2. Mô tả học phần

Giới thiệu một số phương pháp Hóa học và Vật lý để tổng hợp, chế tạo và gia công các cấu trúc và vật liệu Nano, các hệ 0 chiều (0D), 1 chiều (1D) và 2 chiều (2D). Một số loại vật liệu Nano có cấu trúc đặc biệt cũng được trình bày trong học phần này.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Hiểu và nắm được nguyên lý cơ bản của một số phương pháp hóa học và vật lý để tổng hợp, chế tạo và gia công các cấu trúc và vật liệu nano.

+ CO2: Phân biệt được một số loại vật liệu nano có cấu trúc đặc biệt

- Kỹ năng

+ CO3: Có khả năng phân tích một số loại vật liệu nano có cấu trúc đặc biệt và khả năng ứng dụng của chúng.

+ CO4: Có khả năng giao tiếp cơ bản, đọc và sử dụng tiếng anh để trình bày các nội dung

khoa học liên quan đến lĩnh chế tạo và tổng hợp vật liệu có cấu trúc nano.

+ CO5: Có khả năng truyền đạt kiến thức về phương pháp chế tạo vật liệu nano đến tập thể và đồng nghiệp.

+ CO6: Có khả năng vận dụng kiến thức về vật lý và công nghệ vật liệu nano để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO7: Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Phân tích được nguyên lý cơ bản của một số phương pháp hóa học và vật lý để tổng hợp, chế tạo và gia công các cấu trúc và vật liệu nano.	PLO1,2	M
CO2	CLO2	Phân biệt được một số loại vật liệu nano có cấu trúc đặc biệt	PLO1,2	M
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Phân biệt các loại vật liệu nano, phân tích được các kết quả đặc trưng về vật liệu nano và khả năng ứng dụng của chúng	PLO4	M
CO4	CLO4	Sử dụng được tiếng anh để thiết kế các nội dung khoa học liên quan đến lĩnh vực khoa học và công nghệ nano	PLO7	L
CO5	CLO5	Có khả năng phổ biến kiến thức về	PLO5	L

		vật liệu nano đến tập thể và đồng nghiệp		
CO6	CLO6	Áp dụng kiến thức về công nghệ vật liệu nano để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống	PLO6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO7	CLO7	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần	PLO9 PLO10 PLO11 PLO12	L L L L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Đức Nghĩa, <i>Hóa Học Nano</i>, NXB Khoa tự nhiên và Công nghệ 2007. 2. Nguyễn Đại Hải, "<i>Giáo trình Vật liệu nano: Điều chế, tính chất và một số ứng dụng</i>", NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2017.
Tài liệu tham khảo thêm:	<ol style="list-style-type: none"> [1]. Guozhong Cao, <i>Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications</i>, Imperial College Press, 2004. [2]. Hari Singh Nalwa, <i>Nanostructured Materials and Nanotechnology</i>, Academic Press, US 2002. [3]. Harry L. Tuller, <i>Nanostructured Materials: Selected synthesis methods, Properties and applications</i>, Kluwer Academic, US 2004. [4]. H. Nejo, <i>Nanostructured Fabrication and Analysis</i>, Springer 2006. <p>2006</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
--	----------	---------------------

Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng về khái niệm về vật liệu nano, các công nghệ nano chế tạo vật liệu nano, các loại vật liệu nano điển hình.	CLO1, ... CLO4
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên có thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập. Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động của học viên; khả năng tự học, tự nghiên cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống.	CLO1, ... CLO7
Thảo luận	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO3, ... CLO7
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO1, ... CLO7

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	MỞ ĐẦU 1. Giới thiệu môn học (Mục đích, nội dung, tài liệu tham khảo) 2. Sự xuất hiện công nghệ nano <i>Tự học: (6 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2
2 (3 tiết)	MỞ ĐẦU 3. Công nghệ “Bottom-up” và Công nghệ “Top-Down” 4. Những thách thức trong công nghệ nano <i>Tự học: (6 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	CLO1, CLO2
3	CHƯƠNG 1: HÓA LÝ BỀ MẶT CHẤT RẮN	CLO1,

(3 tiết)	<p>1.1. Năng lượng bề mặt</p> <p>1.2. Thế hóa phụ thuộc độ cong bề mặt</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO2
4 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 1: HÓA LÝ BỀ MẶT CHẤT RẮN</p> <p>1.3. Ổn định tĩnh điện</p> <p>1.4. Ổn định không gian (steric)</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2
5 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 2: CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO “0 CHIỀU”: HẠT NANO</p> <p>2.1. Mở đầu</p> <p>2.2. Các khái niệm cơ bản của sự mọc mầm</p> <p>2.3. Các phương pháp chế tạo hạt nano kim loại</p> <p>2.4. Các phương pháp chế tạo hạt nano bán dẫn</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
6 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 2: CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO “0 CHIỀU”: HẠT NANO</p> <p>2.5. Các phương pháp chế tạo hạt nano ôxít</p> <p>2.6. Phương pháp mọc mầm dị thể</p> <p>2.7. Động học của các quá trình tổng hợp hạt nano</p> <p>2.8. Hạt chế tạo bằng phương pháp epitaxy cấu trúc lõi-vỏ (core-shell)</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
7	<p>CHƯƠNG 3: CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO “1 CHIỀU”:</p>	CLO1,

(3 tiết)	<p>DÂY NANO</p> <p>3.1. Mở đầu</p> <p>3.2. Các vấn đề cơ bản của bay hơi và lắng đọng</p> <p>3.3. Các phương pháp hơi (dung dịch)-lông-răng (VLS và SLS)</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO2, CLO3, CLO4
8 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3: CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO “1 CHIỀU”: DÂY NANO</p> <p>3.4. Các phương chế tạo dùng khuôn</p> <p>3.5. Phương pháp phun điện</p> <p>3.6. Phương pháp thủy nhiệt</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
9 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 4: CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO “2 CHIỀU”: MÀNG MỎNG</p> <p>4.1. Mở đầu</p> <p>4.2. Các vấn đề cơ bản của quá trình tạo màng mỏng</p> <p>4.3. Các phương pháp bay hơi vật lý</p> <p>4.4. Phương pháp lắng đọng pha hơi (CVD)</p> <p>4.5. Phương pháp lắng đọng lớp phân tử (ALD)</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
10 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 4: CHẾ TẠO VẬT LIỆU NANO “2 CHIỀU”: MÀNG MỎNG</p> <p>4.6. Các phương pháp tự lắp ghép (Self-Assembly)</p> <p>4.7. Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp Langmuir-Blodgett</p>	

	<p>4.8. Phương pháp lắng đọng điện hóa</p> <p>4.9. Phương pháp Sol-Gel</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	
11-12 (6 tiết)	<p>Seminar nhóm</p> <p>Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p>	CLO1, ... CLO7
13 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5: PHƯƠNG PHÁP KHẮC VÀ IN NANO</p> <p>5.1. Mở đầu</p> <p>5.2. Các phương pháp khắc hình nano</p> <p>5.3. Các phương pháp khắc hình mềm</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
14 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 6: VẬT LIỆU NANO CÓ CẤU TRÚC ĐẶC BIỆT</p> <p>6.1. Mở đầu</p> <p>6.2. Ống nano các bon và fullerene</p> <p>6.3. Vật liệu xốp nano</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
15 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 6: VẬT LIỆU NANO CÓ CẤU TRÚC ĐẶC BIỆT</p> <p>6.4. Các cấu trúc lõi-vỏ (Core-Shell)</p> <p>6.5. Vật liệu lai (hybrid) hữu cơ-vô cơ</p> <p>6.6. Nanocomposites.</p> <p><i>Tự học: (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học</p> <p>- Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
16-17 (6 tiết)	<p>Seminar nhóm</p> <p>Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p>	CLO1, ... CLO7

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>				30%
	Chuyên cần và Thảo luận	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học Có chuẩn bị bài và bảo vệ được quan điểm riêng của mình.	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, ... CLO6	
	Kiểm tra giữa kỳ	Bài làm đúng: căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO7	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi vấn đáp:căn cứ vào đáp án để đánh giá; hoặc làm bài tiểu luận (tùy tình hình thực tế)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ... CLO7	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Phan Thanh Hải
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: phanthanhhai@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 098960689

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Lê Thị Ngọc Loan
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: lethingocloan@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, chuẩn bị bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Cập nhật các vấn đề về thời sự, chính trị, cập nhật

	kiến thức chuyên ngành.
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; Có giáo trình, tài liệu học tập; Có thiết bị có thể kết nối internet.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



TS. Phan Thanh Hải



TS. Nguyễn Minh Vương



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Lê Thị Ngọc Loan



PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LIỆU TỪ

Mã học phần: VLVT 517

Tên tiếng Anh: MAGNETIC MATERIALS

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật liệu từ
- Mã học phần: VLVT 517. Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Tự chọn
- Các học phần học trước: Không
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): Không
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 30 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 09 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Tự học: 84 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần:

Học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành tự chọn. Nội dung học phần được trình bày trong 10 chương: Chương 1, 2 trình bày các kiến thức cơ sở về từ học bao gồm các khái niệm cơ bản, các đại lượng đặc trưng cho vật liệu từ, phân loại vật liệu từ và nguồn gốc nguyên tử của từ tính; Chương 3, 4, 5 là các lý thuyết về nghịch từ, thuận từ, sắt từ, phản sắt từ và ferit; Chương 6 là các hiện tượng trong vật liệu từ. Chương 7, 8, 9 trình bày các cấu trúc, yêu cầu và ứng dụng của các loại vật liệu từ mềm, vật liệu ghi từ và vật liệu từ cứng; Chương 10 đề cập đến vật liệu từ hiện đại là vật liệu từ có cấu trúc nano và màng mỏng.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức:

Học phần trang bị cho học viên kiến thức cơ bản và chuyên sâu về:

- + CO1: Nguồn gốc nguyên tử của từ tính; phân loại vật liệu từ và lý thuyết về các hiện tượng từ như: nghịch từ, thuận từ, sắt từ, phản sắt từ, ferit, dị hướng từ, cấu trúc đômen và cơ

chế từ hóa vật liệu từ.

+ CO2: Cấu trúc, yêu cầu và ứng dụng của các loại vật liệu từ mềm, vật liệu ghi từ, vật liệu từ cứng, vật liệu từ có cấu trúc nano và màng mỏng.

- Kỹ năng:

+ CO3: Có khả năng phân tích, tổng hợp kiến thức để giải quyết các vấn đề về từ học và vật liệu từ.

+ CO4: Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả học tập.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO5: Có khả năng tiếp thu, có tinh thần vượt khó và sẵn sàng giúp đỡ bạn bè để giải quyết các vấn đề cụ thể.

+ CO6: Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng giải thích được nguồn gốc nguyên tử của từ tính, các đại lượng đặc trưng cho vật liệu từ và tiêu chí phân loại vật liệu từ.	PLO1, 2	L
	CLO2	Có khả năng nhận dạng được các loại vật liệu từ như: nghịch từ, thuận từ, sắt từ, phản sắt từ, ferit. Xác định được cơ chế dị hướng từ, cấu trúc đômen và cơ chế từ hóa vật liệu từ.	PLO1, 2	M
CO2	CLO3	Có khả năng phân biệt được	PLO1, 2	M

		các đặc trưng, yêu cầu và ứng dụng của một số loại vật liệu: từ mềm, từ cứng, ghi từ, vật liệu từ cấu trúc nano và màng mỏng.		
Kỹ năng:				
CO3	CLO4	Có khả năng phân tích, tổng hợp kiến thức để giải quyết các vấn đề về từ học và vật liệu từ.	PLO4	M
CO4	CLO5	Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả học tập.	PLO5, 6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO6	Có khả năng tiếp thu, có tinh thần vượt khó và sẵn sàng giúp đỡ bạn bè để giải quyết các vấn đề cụ thể.	PLO9,10,11	L
CO6	CLO7	Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO12	L

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<p>[1] Thân Đức Hiền và Lưu Tuấn Tài. <i>Từ học và Vật liệu từ</i>, NXB Bách khoa-Hà nội, 2008.</p> <p>[2] Nguyễn Hoàng Nghi, <i>Cơ sở từ học và các vật liệu từ tiên tiến</i>, NXB Khoa học và kỹ thuật 2012.</p> <p>[3] Nicola A. Spaldin - <i>Magnetic Materials Fundamentals and Applications</i>, Cambridge University Press, 2010</p>
Tài liệu tham khảo:	<p>[1] K. H. J. Buschow and F. R. De Boer, <i>Physics of Magnetism and Magnetic Materials</i>, Kluwer Academic Publisher, 2004.</p>

	<p>[2] B. D. Cullity, C. D. Graham, <i>Introduction to Magnetic Materials</i>, A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2009.</p> <p>[3] J. M. D. Coey, <i>Magnetism and Magnetic Materials</i>, Cambridge University Press, 2009.</p> <p>[4] David Jiles, <i>Introduction to Magnetism and magnetic Materials</i>, Chapman & Hall/CRC, 2009.</p>
--	--

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho HV nghe, hiểu các khái niệm, hiện tượng, qui luật, nguyên lý của các quá trình.	CLO1,2,3
Đàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, ..., CLO6
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO1, ..., CLO6
Tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO5,6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ TỪ HỌC</p> <p>1.1. Lịch sử phát triển của từ học và vật liệu từ</p> <p>1.2. Các khái niệm cơ bản</p>	CLO1; CLO4; CLO5; CLO7

	<p>1.3. Các đại lượng đặc trưng cho vật liệu từ</p> <p>1.4. Phân loại vật liệu từ</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 1</p>	
<p>2 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 2. NGUỒN GÓC NGUYÊN TỬ CỦA TỪ TÍNH</p> <p>2.1. Cấu trúc điện tử của nguyên tử và momen xung lượng điện tử</p> <p>2.2. Mômen từ của nguyên tử</p> <p>2.3. Mẫu véctơ của các nguyên tử</p> <p>2.4. Các quy tắt Hund</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 2</p>	<p>CLO1; CLO4; CLO5; CLO7</p>
<p>3 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 3. CHẤT NGHỊCH TỪ VÀ THUẬN TỪ</p> <p>3.1. Nghịch từ</p> <p>3.1.1. Lý thuyết nghịch từ cổ điển và lượng tử</p> <p>3.1.2. Nghịch từ của các chất</p> <p>3.2. Thuận từ</p> <p>3.2.1. Lý thuyết cổ điển giải thích hiện tượng thuận từ</p> <p>3.2.2. Lý thuyết lượng tử giải thích hiện tượng thuận từ</p> <p>3.3. Thuận từ của các nguyên tố nhóm 3d và 4f</p> <p>3.4. Tạo nhiệt độ thấp bằng phương pháp khử từ đoạn nhiệt các muối thuận từ.</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 3</p>	<p>CLO2; CLO4; CLO5; CLO7</p>
<p>4 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 4. CHẤT SẮT TỪ</p> <p>4.1. Các tính chất từ của chất sắt từ</p> <p>4.2. Lý thuyết trường phân tử giải thích hiện tượng sắt từ</p> <p>4.3. Lý thuyết lượng tử giải thích hiện tượng sắt từ</p> <p>4.4. Lý thuyết vùng giải thích hiện tượng sắt từ</p> <p>4.5. Trật tự từ của kim loại đất hiếm</p>	<p>CLO2; CLO4; CLO5; CLO7</p>

	<p>4.6. Các hợp kim sắt từ</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 4</p>	
5 (3 tiết)	<p>Giải bài tập chương 1,2,3</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	<p>CLO1,2;</p> <p>CLO4-7</p>
6 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. CHẤT PHẢN SẮT TỪ VÀ FERIT</p> <p>5.1. Các chất phản sắt từ</p> <p>5.2. Tương tác trao đổi gián tiếp trong chất phản sắt từ</p> <p>5.3. Lý thuyết trường phân tử giải thích tính chất phản sắt từ</p> <p>5.4. Các loại Ferit thông dụng</p> <p>5.5. Lý thuyết trường phân tử giải thích trật tự từ của các ferit</p> <p>5.6. Tính chất từ của ferit ở nhiệt độ trên T_c.</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 5</p>	<p>CLO2;</p> <p>CLO4;</p> <p>CLO5;</p> <p>CLO7</p>
7 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 6. DỊ HƯỚNG TỪ VÀ CẤU TRÚC ĐÔMEN TRONG SẮT TỪ</p> <p>6.1. Hiện tượng dị hướng từ tinh thể và bản chất của hiện tượng</p> <p>6.2. Dị hướng từ do hình dạng và trường khử từ</p> <p>6.3. Dị hướng từ do ứng suất</p> <p>6.4. Hiện tượng từ giao</p> <p>6.5. Cấu trúc đômen trong sắt từ</p> <p>6.6. Quá trình từ hóa và từ trễ</p> <p>6.7. Vật liệu từ trong từ trường xoay chiều</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 6</p>	<p>CLO2;</p> <p>CLO4;</p> <p>CLO5;</p> <p>CLO7</p>
8 (3 tiết)	<p>Giải bài tập chương 4,5,6</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	<p>CLO1,2;</p> <p>CLO4-7</p>
9 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7. VẬT LIỆU TỪ MỀM</p> <p>7.1. Mở đầu</p> <p>7.2. Yêu cầu đối với vật liệu từ mềm</p>	<p>CLO3;</p> <p>CLO4;</p> <p>CLO5;</p>

	<p>7.3. Sắt tinh khiết kỹ thuật</p> <p>7.4. Thép kỹ thuật điện</p> <p>7.5. Pecmaloi</p> <p>7.6. Điện môi từ</p> <p>7.7. Ferit từ mềm</p> <p>7.8. Vô định hình và nano tinh thể từ mềm</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 7</p>	CLO7
10 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8. VẬT LIỆU GHI TỪ</p> <p>8.1. Mở đầu</p> <p>8.2. Yêu cầu đối với vật liệu ghi từ, đọc từ</p> <p>8.3. Các thông số cơ bản liên quan đến vật liệu ghi từ dạng hạt</p> <p>8.4. Các vật liệu ghi từ dạng oxit</p> <p>8.5. Các màng mỏng ghi từ</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 8</p>	CLO3; CLO4; CLO5; CLO7
11 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 9. VẬT LIỆU TỪ CỨNG</p> <p>9.1. Mở đầu</p> <p>9.2. Yêu cầu và các đặc trưng của vật liệu từ cứng</p> <p>9.3. Các nam châm hợp kim sắt từ</p> <p>9.4. Hệ nam châm AlNiCo</p> <p>9.5. Nam châm ferit bari</p> <p>9.6. Nam châm đất hiếm trên cơ sở coban</p> <p>9.7. Nam châm loại NdFeB</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 9</p>	CLO3; CLO4; CLO5; CLO7
12 (3 tiết)	<p>Giải bài tập chương 7,8,9</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	
13 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 10. VẬT LIỆU TỪ NANO VÀ MÀNG MỎNG</p> <p>10.1. Tính chất từ của hạt kích thước nhỏ</p>	CLO3; CLO4;

	10.2. Màng mỏng từ 10.3. Kỹ thuật nguội nhanh 10.4. Tính chất từ của hợp kim vô định hình 10.5. Hiệu ứng GMR trong vật liệu từ nano Hướng dẫn tự học: 6 tiết	CLO5; CLO7
14-17 (3 tiết/bu ổi)	Học viên thảo luận theo nhóm: - Trình bày các đặc trưng, tính chất và ứng dụng của một hệ vật liệu từ cụ thể Hướng dẫn tự học (6 tiết)	CLO1-7

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	- Thể hiện tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học. - Vào lớp đúng giờ; vắng không quá 20% số tiết học. Tùy số tiết vắng, GV quyết định số điểm theo tỷ lệ vắng.	Trong các buổi học	CLO1 – CLO7	30%
	Thảo luận	Chấm nội dung trình bày thảo luận	Cuối đợt học	CLO4 – CLO7	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi viết trong thời gian 120 phút, chấm theo đáp án.	Theo kế hoạch năm học	CLO1 – CLO3	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Hoàng Nhật Hiếu
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến sĩ
- Email: hoangnhatieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913669377

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: ĐOÀN MINH THỦY
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến sĩ
- Email: doanminhthuy@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913429547

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo dạy đúng nội dung, đúng tiến độ và đánh giá đúng phương thức.
Yêu cầu đối với học viên	Tham gia đầy đủ các giờ học; Thực hiện đầy đủ những yêu cầu của giảng viên.
Quy định về tham dự lớp học	Vào lớp đúng giờ; Đã chuẩn bị đầy đủ những điều GV yêu cầu.
Quy định về hành vi trong lớp học	Trật tự, không sử dụng điện thoại và không làm việc riêng trong giờ học. Nghiêm túc trong học tập, tích cực phát biểu, thảo luận tham gia xây dựng bài.
Quy định về học vụ	Có đầy đủ tài liệu học tập
Các quy định khác	Làm bài tập đầy đủ, tích cực đàm thoại, tham gia thuyết trình trên lớp sẽ được ghi nhận và đánh giá vào điểm quá trình.

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



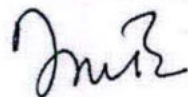
TS. Hoàng Nhật Hiếu



TS. Nguyễn Minh Vương



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Đoàn Minh Thủy



HIỆU TRƯỞNG
TRƯỞNG PHÓ HIỆU TRƯỞNG
PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LÝ TINH THỂ

Mã học phần: VLTT 518

Tên tiếng Anh: Crystalline physics

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật lý tinh thể
- Mã học phần: VLTT 518 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Tự chọn
- Các học phần học trước: Cơ học lượng tử nâng cao, Vật lý chất rắn nâng cao.
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 30 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 15 tiết
 - + Tự học: 90 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho học viên những hiểu biết về đại số tenxơ, đối xứng của tenxơ và sử dụng để biểu diễn các tính chất vật lý của tinh thể.

Nắm vững các nguyên lý để chứng minh tính đối xứng của các tính chất vật lý, khả năng tồn tại các hiệu ứng vật lý trong các tinh thể có các đối xứng khác nhau.

Hiểu được mối liên hệ giữa liên kết hóa học và các tính chất vật lý của tinh thể, các loại dung dịch rắn khả dĩ.

Hiểu được sự tồn tại một loại pha mới (pha tinh thể lỏng) và nắm được các đặc trưng của tinh thể lỏng sắt điện, phản sắt điện và khả năng ứng dụng của chúng.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Trang bị cho học viên ngành Vật lý chất rắn các kiến thức cơ bản về các yếu tố đối xứng, các lớp đối xứng trong tinh thể bằng hình chiếu nổi, đại số tenxơ và đối xứng của

các loại tenxơ.

+ CO2: Ứng dụng lý thuyết đối xứng tinh thể trong nghiên cứu chất rắn qua việc phân loại và giải quyết các bài tập cụ thể như: Tính đối xứng của các tính chất vật lý: ứng suất, biến dạng, đường tròn Mohr, độ dẻo trong môi trường dị hướng, hiệu ứng áp điện, tính sắt điện,

- Kỹ năng

+ CO3: Có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề liên quan đến đối xứng tinh thể.

+ CO4: Có khả năng làm việc độc lập và theo nhóm một cách hiệu quả để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.

+ CO6: Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần(ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần vật lý tinh thể, người học vận dụng được các kiến thức cơ bản về các kiến thức cơ bản về các yếu tố đối xứng, các lớp đối xứng trong tinh thể bằng hình chiếu nổi, đại số tenxơ và đối xứng của các loại tenxơ trong lĩnh vực vật lý chất rắn.	PLO1, 2	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần vật lý tinh, người học có khả năng áp dụng lý thuyết đối xứng trong cấu tinh thể qua việc phân loại và giải quyết các bài tập cụ thể; có	PLO1, 2	M

		thể vận dụng cơ sở về đối xứng đã học để nghiên cứu ứng dụng của chúng trong vật lý chất rắn.		
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần vật lý tinh thể, người học có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề liên quan đến đối xứng tinh thể	PLO4	L
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần vật lý tinh thể, người học có khả năng làm việc làm việc độc lập và theo nhóm một cách hiệu quả để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.	PLO5,6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần vật lý tinh thể, người học có khả năng tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO9, 10	L
CO6	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần vật lý tinh thể, người học có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO11, 12	L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Chaler Kitel. <i>Introduction to solid State Physics</i> , 8 th edition, Wiley, 2004.
Tài liệu tham khảo:	[6] Vũ Đình Cự. <i>Vật lý chất rắn</i> , Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, 1997

	<p>[7] Koen D'have. Application of Antiferroelectric Liquid Crystals with High Tilt, Gent University, Germany, 2002</p> <p>[8] G. Liao, S. Stojadinovic, G. Pelzl, W. Weissflog, S. Sprunt, A. Jakli. Optically isotropic ferroelectric liquid crystal phase, 2004, Martin Luther University, Germany</p>
--	---

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho học viên (HV) nghe, hiểu các khái niệm, hiện tượng, quy luật, nguyên lý của các quá trình.	CLO1, CLO2
Đàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, 2, 3
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO4, 5
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO5, 6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (4 tiết)	<p>CHƯƠNG 1. BIỂU DIỄN ĐỐI XỨNG TINH THỂ BẰNG HÌNH CHIẾU NỘI</p> <p>1.1. Định luật bất biến của các góc trong tinh thể</p> <p>1.2. Khái niệm về hình chiếu nội</p> <p>1.3. Các yếu tố đối xứng của tinh thể</p> <p>1.3.1. Định luật đối xứng trong tinh thể</p> <p>1.3.2. Các yếu tố đối xứng và biểu diễn chúng bằng hình chiếu nội (tâm đối xứng, trục đối</p>	CLO1, 2, 3, 4, 6

	<p>xúng, mặt đối xứng, trục đối xứng đảo, trục xoắn, mặt trượt)</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
2 (4 tiết)	<p>1.4. Các lớp đối xứng tinh thể</p> <p>1.4.1. Các nguyên tắc dẫn 32 lớp đối xứng bằng mức độ đối xứng của tinh thể thông qua sử dụng hình chiếu nổi</p> <p>1.4.2. Bảng biểu diễn 32 lớp đối xứng tinh thể theo mức độ đối xứng của tinh thể bằng hình chiếu nổi</p> <p>1.5. Sự lặp lại tịnh tiến các yếu tố đối xứng trong mạng không gian</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giải các bài tập liên quan - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 2, 3, 4, 6
3 (4 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. CÁC TÍNH CHẤT VẬT LÝ VÀ ĐỐI XỨNG</p> <p>2.1. Mở đầu</p> <p>2.2. Phân loại các tính chất vật lý</p> <p>2.3. Các tính chất vật lý như những tenxơ</p> <p>2.3.1. Trong vật liệu đẳng hướng</p> <p>2.3.2. Trong vật liệu dị hướng</p> <p>2.3.3. Tổng quát trong không gian ba chiều</p> <p>2.3.4. Viết gọn theo Einstein</p> <p>2.3.5. Các định luật chuyển đổi đối với tenxơ</p> <p>2.3.6. Các tính chất vật liệu được biểu diễn bằng tenxơ</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức; - Làm bài tập Chương 2. 	CLO1, 2, 3, 4, 6

<p>4 (4 tiết)</p>	<p>2.4. Đối xứng riêng của tính chất vật lý</p> <p>2.4.1. Định nghĩa</p> <p>2.4.2. Các tính chất cân bằng và các hệ thức nhiệt động</p> <p>2.4.3. Tính chất chuyển đổi và nguyên lý Onsager's</p> <p>2.5. Nguyên lý Neumann. Ứng dụng xác định đối xứng tính chất điện môi và hòa điện</p> <p>2.6. Nguyên lý Neumann theo cách phát biểu của Voigt và ứng dụng xác định đối xứng của tính chất áp điện</p> <p>2.7. Giá trị của tính chất vật lý theo hướng đã định</p> <p>2.8. Hiệu ứng bậc cao</p> <p>2.9. Mô tả tính chất vật lý bằng ma trận</p> <p>2.10. Nguyên lý Curie</p> <p>2.11. Biểu diễn hình học: Biểu diễn dạng khối (ellipsoid cho tenxơ đối xứng hạng hai)</p> <p>2.12.Thí dụ về tính chất quang của tinh thể</p> <p>2.12.1. Trong môi trường đẳng hướng</p> <p>2.12.2. Trong môi trường dị hướng</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức; - Làm bài tập Chương 2. 	
<p>5 (4 tiết)</p>	<p>BÀI TẬP CHƯƠNG 1 VÀ CHƯƠNG 2</p> <p><i>(Học viên sửa bài tập tại lớp; Giảng viên hướng dẫn các bài tập chưa được giải quyết)</i></p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập Chương 1, 2; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	<p>CLO2, 3, 4, 5</p>
<p>6 (4 tiết)</p>	<p>BÀI TẬP CHƯƠNG 1 VÀ CHƯƠNG 2 (TT)</p> <p><i>(Học viên sửa bài tập tại lớp; Giảng viên hướng dẫn các bài tập chưa được giải quyết)</i></p>	<p>CLO 2, 3, 4, 5, 6</p>

	<p>CHƯƠNG 3. HÓA TINH THỂ</p> <p>3.1. Mối liên hệ giữa liên kết hóa học với các tính chất vật lý của tinh thể</p> <p>3.1.1. Các loại liên kết hóa học cơ bản trong tinh thể</p> <p>3.1.2. Kích thước ion và nguyên tử</p> <p>3.1.3. Thế ion hóa và độ âm điện nguyên tố</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Làm bài tập Chương 1, 2; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
7 (4 tiết)	<p>Chương 3. (TT)</p> <p>3.2. Các loại dung dịch rắn</p> <p>3.2.1. Khái niệm về dung dịch rắn</p> <p>3.2.2. Dung dịch rắn thay thế</p> <p>3.2.3. Dung dịch rắn xen kẽ hay giữa nút mạng</p> <p>3.2.4. Dung dịch rắn nút trống. Siêu mạng</p> <p>* Bài tập chương 3: (Học viên sửa bài tập chương 3 tại lớp; Giảng viên hướng dẫn các bài tập chưa được giải quyết)</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 3; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 2, 3, 4, 5, 6
8 (4 tiết)	<p>CHƯƠNG 4. TINH THỂ LỎNG SẮT ĐIỆN VÀ PHẢN SẮT ĐIỆN</p> <p>4.1. Sơ lược về tinh thể lỏng</p> <p>4.1.1. Khái niệm về tinh thể lỏng</p> <p>4.1.2. Trật tự về hướng và vị trí trong tinh thể lỏng</p> <p>4.1.2. Các pha tinh thể lỏng</p> <p>4.2. Cấu trúc chiral</p> <p>4.3. Tinh thể lỏng sắt điện và phản sắt điện</p> <p>4.3.1. Các pha SmC và SmC* (Tinh thể lỏng sắt</p>	CLO1, 2 3, 4, 6

	<p>điện)</p> <p>4.3.2. Các pha SmC_a và SmC^*_a (Tinh thể lỏng phân sắt điện)</p> <p>4.4. Động học của phân cực tự phát trong tinh thể lỏng sắt điện</p> <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
9 (4 tiết)	<p>4.5. Pha tinh thể lỏng sắt điện đẳng hướng quang học</p> <p>4.6. Tinh thể lỏng sắt điện từ các phân tử achiral</p> <p>4.7. Các phân tử sắt điện trong tinh thể lỏng. Mũi nhọn gần đây (Recent frontiers)</p> <p>* Bài tập chương 4: (Học viên sửa bài tập chương 4 tại lớp; Giảng viên hướng dẫn các bài tập chưa được giải quyết)</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức Chương 4; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 2, 3, 4, 5, 6
10 (4 tiết)	<p>Chương 5. SỰ TRUYỀN ÁNH SÁNG TRONG MÔI TRƯỜNG DỊ HƯỚNG</p> <p>5.1. Sự truyền ánh sáng dọc theo các trục chính của tinh thể.</p> <p>5.2. Phương truyền của ánh sáng và của tia sáng, cách tính các góc lệch giữa chúng.</p> <p>5.3. Các tinh thể lưỡng trục, đơn trục và đẳng hướng quang học.</p> <p>5.4. Ellipsoid chiết suất.</p> <p>5.5. Giải cụ thể hệ phương trình Maxwell: ánh sáng là sóng ngang, sự phân cực của ánh sáng .</p>	CLO1, 2 3, 4, 6

	Hướng dẫn tự học (8 tiết): - Ôn tập kiến thức Chương 5; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.	
11 (1 tiết)	Ôn tập cuối kì. Hướng dẫn tự học (2 tiết): - Ôn lại bài đã học; - Chuẩn bị nội dung cần trao đổi với giáo viên.	CLO1, 2, 3, 4, 5, 6

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình	Thể hiện tính chủ động, mức độ tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học.	Trong các buổi học	CLO1, CLO2, CLO3	30%
	Kiểm tra giữa kỳ	Theo tiêu chí của giảng viên	Kết thúc buổi học thứ 5	CLO1, CLO2	
2	Cuối kỳ	Thi viết trong thời gian 90 phút, chấm theo đáp án.	Theo kế hoạch	CLO1, CLO2	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Trần Năm Trung
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: trannamtrung@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0987045 682

9.2. Giảng viên 2

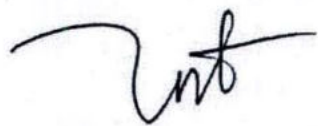
- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá
Yêu cầu đối với học viên	Tích cực, chủ động trong học tập
Quy định về tham dự lớp học	Chuyên cần, tham gia buổi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung, sôi nổi trao đổi, làm bài tập trên lớp
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 12. tháng 12. năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Trần Năm Trung

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Minh Vương



HIỆU TRƯỞNG

PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ VI ĐIỆN TỬ

Mã học phần: VLĐT 519

Tên tiếng Anh: Microelectronic Technology

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Công nghệ vi điện tử
- Mã học phần: VLĐT 519 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: *Tự chọn*
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn nâng cao; Vật lý, vật liệu và linh kiện bán dẫn.
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 39 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 0 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Tự học: 84 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần này cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về các quá trình liên quan đến công nghệ vi điện tử như quá trình khuếch tán, quá trình cấy ion, quá trình oxy hóa nhiệt; các công nghệ thông dụng được sử dụng để chế tạo các linh kiện điện tử và mạch điện tử ở kích thước micromet như công nghệ khắc, công nghệ ăn mòn, công nghệ phủ màng mỏng. Ngoài ra, học phần cũng trang bị cho người học kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình và cách tư duy khoa học.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức:

+ CO1: Vận dụng được các kiến thức cơ bản về các vấn đề liên quan đến các công nghệ dùng để chế tạo các linh kiện vi điện tử và mạch vi điện tử như công nghệ khắc, công nghệ phủ màng mỏng.

+ CO2: Vận dụng được các kiến thức cơ bản về các quá trình khuếch tán, cấy ion, oxy hóa nhiệt được sử dụng trong công nghệ chế tạo linh kiện vi điện tử.

- Kỹ năng:

+ CO3: Có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề liên quan đến công nghệ vi điện tử

+ CO4: Có khả năng làm việc độc lập và theo nhóm một cách hiệu quả để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO5: Có khả năng tự học và thu thập thông tin, có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận liên quan đến các kiến thức về công nghệ vi điện tử.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần công nghệ vi điện tử, người học sẽ có khả năng vận dụng được các kiến thức cơ bản về các quá trình khuếch tán, cấy ion, oxy hóa nhiệt được sử dụng trong công nghệ chế tạo linh kiện vi điện tử.	PLO1 PLO2	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần công nghệ vi điện tử, người học sẽ có khả năng vận dụng và phân tích được các qui trình và các kỹ thuật sử dụng trong công nghệ chế tạo linh kiện và mạch vi điện tử như công nghệ khắc, công nghệ phủ màng mỏng, công nghệ chế tạo vi mạch tích hợp.	PLO1 PLO2	M

Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần công nghệ vi điện tử, người học có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề liên quan đến đối xứng tinh thể	PLO4	L
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần công nghệ vi điện tử, người học có khả năng làm việc làm việc độc lập và theo nhóm một cách hiệu quả để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.	PLO5,6	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần công nghệ vi điện tử, người học có khả năng tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO9, 10	L
CO6	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần công nghệ vi điện tử, người học có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO11, 12	L

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	<p>[1] Nguyễn Đức Chiến, Nguyễn Văn Hiếu, <i>Công nghệ chế tạo mạch vi điện tử</i>, NXB Bách khoa - Hà Nội, 2014.</p> <p>[2] Richard C. Jaeger, <i>Introduction to microelectronic fabrication</i>, second edition, Prentice Hall, 2002.</p>
Tài liệu tham khảo thêm:	<p>[3] Sami Franssila, <i>Introduction to Microfabrication</i>, John Wiley & Sons, Ltd., 2010.</p> <p>[4] Hans H. Gatzert, Volker Saile, Jürg Leuthold, <i>Micro and Nano Fabrication: Tools and Processes</i>, Springer-</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về các quá trình kỹ thuật và công nghệ như khuếch tán, cấy ion, oxy hóa nhiệt, công nghệ khắc, công nghệ ăn mòn, công nghệ phủ màng mỏng,... được sử dụng trong chế tạo linh kiện điện tử và mạch vi điện tử.	CLO1, CLO2, CLO3
Đàm thoại, câu hỏi gợi mở	Phát triển kỹ năng giao tiếp và trình bày vấn đề cho người học, đồng thời giúp người học có thói quen trao đổi, đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, ...6
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động của người học; khả năng tự học, tự nghiên cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống.	CLO1, ...6
Thảo luận, Seminar	Giúp người học phát triển khả năng làm việc nhóm và kỹ năng thuyết trình, đồng thời cải thiện năng lực ngoại ngữ thông qua việc đọc, hiểu và tóm tắt các tài liệu học tập bằng tiếng Anh.	CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
Tự học	Giúp người học củng cố kiến thức đã học và cập nhật các kiến thức, thành tựu khoa học hiện đại về lĩnh vực liên quan.	CLO1, ...6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR của học phần
1 (3 tiết)	Chương 1. Giới thiệu về công nghệ vi điện tử 1.1. Lịch sử phát triển công nghệ vi điện tử	CLO1 CLO2

	<p>1.2. Tổng quan về các cấu trúc và quy trình chế tạo nguyên khối</p> <p>1.3. Các qui trình Kim loại- Điện môi- Bán dẫn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các kiến thức liên quan về quy trình và công nghệ chế tạo vi mạch đang được sử dụng hiện nay. - Ôn tập kiến thức chương 1 	
2 (3 tiết)	<p>Chương 2. Công nghệ khắc</p> <p>2.1. Quy trình quang khắc</p> <p>2.2. Các kỹ thuật ăn mòn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các kỹ thuật tăng độ phân giải - Ôn tập kiến thức phần công nghệ khắc - Chuẩn bị báo cáo seminar 	<p>CLO1, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6</p>
3 (3 tiết)	<p>Chương 3. Công nghệ khắc (tt)</p> <p>2.3. Quy trình chế tạo mặt nạ</p> <p>2.4. Thiết bị quang khắc</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các phương pháp chế tạo mặt nạ khác - Ôn tập kiến thức phần công nghệ khắc - Chuẩn bị báo cáo seminar 	<p>CLO1, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6</p>
4 (3 tiết)	<p>Thảo luận</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các công nghệ khắc • Hướng dẫn tự học (1,5 tiết): Các công nghệ khắc thế hệ sau 	<p>CLO1, CLO3 ... CLO6</p>
5 (3 tiết)	<p>Chương 3. Ôxy hóa Silic</p> <p>3.1. Quy trình ôxy hóa</p> <p>3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ ôxy hóa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các quá trình oxy hóa khác - Ôn tập kiến thức phần oxy hóa 	<p>CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6</p>

6 (3 tiết)	<p>Chương 3. Ôxy hóa Silic (tt)</p> <p>3.3. Sự phân bố lại các chất pha tạp trong quá trình ôxy hóa</p> <p>3.4. Kỹ thuật ôxy hóa và chất lượng lớp ôxit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các thiết bị oxy hóa khác - Ôn tập kiến thức phần oxy hóa 	CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6
7 (3 tiết)	<p>Chương 4. Khuếch tán</p> <p>4.1. Quy trình khuếch tán</p> <p>4.2. Mô hình toán học mô tả quá trình khuếch tán</p> <p>4.3. Hệ số khuếch tán</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các mô hình khuếch tán - Ôn tập kiến thức phần khuếch tán 	CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6
8 (3 tiết)	<p>Chương 4. Khuếch tán (tt)</p> <p>4.4. Quá trình khuếch tán liên tục</p> <p>4.5. Giới hạn khuếch tán</p> <p>4.6. Thiết bị khuếch tán</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các thiết bị khuếch tán khác - Ôn tập kiến thức phần khuếch tán 	CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6
9 (3 tiết)	<p>Thảo luận</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận về ôxy hóa - Thảo luận về khuếch tán • Hướng dẫn tự học (1,5 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức phần ôxy hóa và khuếch tán 	CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6
10 (3 tiết)	<p>Chương 5. Cây ion</p> <p>5.1. Kỹ thuật cấy ion</p> <p>5.2. Mô hình toán học mô tả quá trình cấy ion</p> <p>5.3. Cấy ion chọn lọc</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): 	CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6

	<ul style="list-style-type: none"> - Các quá trình cấy ion - Ôn tập kiến thức phần cấy ion 	
11 (3 tiết)	<p>Chương 5. Cấy ion (tt)</p> <p>5.4. Chiều sâu lớp cấy ion</p> <p>5.5. Các quá trình tạo khuyết tật và xử lý nhiệt</p> <p>5.6. Cấy ion cạn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Các thiết bị cấy ion - Ôn tập kiến thức phần cấy ion 	<p>CLO2, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6</p>
12 (3 tiết)	<p>Chương 6. Các kỹ thuật chế tạo màng mỏng</p> <p>6.1. Kỹ thuật bốc bay</p> <p>6.2. Kỹ thuật phun xạ</p> <p>6.3. Kỹ thuật lắng đọng hóa học từ pha hơi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức chương 6 	<p>CLO1, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6</p>
13 (3 tiết)	<p>Chương 6. Các kỹ thuật chế tạo màng mỏng (tt)</p> <p>6.4. Kỹ thuật lắng đọng đơn lớp nguyên tử</p> <p>6.5. Kỹ thuật lắng đọng dùng xung laser</p> <p>6.6. Epitaxy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hướng dẫn tự học (6 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức chương 6 - Chuẩn bị báo cáo seminar 	<p>CLO1, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6</p>
14 (3 tiết)	<p>Thảo luận</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thảo luận về cấy ion - Thảo luận về các kỹ thuật chế tạo màng mỏng • Hướng dẫn tự học (1,5 tiết): <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức phần cấy ion và kỹ thuật chế tạo màng mỏng 	<p>CLO1, CLO6</p>
15 (3 tiết)	<p>Chương 7. Dây dẫn và điện cực trong linh kiện vi điện tử</p> <p>7.1. Dây dẫn trong các mạch tích hợp</p> <p>7.2. Công nghệ chế tạo dây dẫn và điện cực kim loại</p>	<p>CLO1, CLO3 CLO4, CLO5,</p>

	7.3. Dây dẫn và điện cực bằng silic đa tinh thể • Hướng dẫn tự học (6 tiết): - Ôn tập kiến thức chương 7	CLO6
16 (3 tiết)	Chương 7. Dây dẫn và điện cực trong linh kiện vi điện tử 7.4. Quá trình silicide và công nghệ chế tạo điện cực kim loại cấu trúc đa lớp 7.5. Công nghệ lift-off • Hướng dẫn tự học (6 tiết): - Ôn tập kiến thức chương 7 - Chuẩn bị báo cáo seminar	CLO1, CLO3 CLO4, CLO5, CLO6
17 (3 tiết)	Thảo luận - Thảo luận về dây dẫn và điện cực trong linh kiện vi điện tử • Hướng dẫn tự học (1,5 tiết): - Ôn tập kiến thức dây dẫn và điện cực trong linh kiện vi điện tử	CLO1, CLO3 ... CLO6

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

TT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	Tham gia tích cực các bài giảng và chủ động chuẩn bị bài.			30%
	Seminar	Seminar theo nhóm; đánh giá theo nội dung báo cáo và kỹ năng thuyết trình của người học.	Sau khi kết thúc các chương theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	
2	Cuối kỳ	Thi viết (90 phút): căn cứ vào đáp án để đánh giá. Hoặc làm bài tiểu luận (tùy vào tình hình thực tế)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Trần Năm Trung
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ.
- Email: trannamtrung@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0987 045 682

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962 357 469

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Giảng dạy theo đúng kế hoạch, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, xem bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Trau dồi khả năng tiếng Anh chuyên ngành.
Quy định về tham dự lớp học	Trang phục theo quy định của Trường, Khoa; Có giáo trình, tài liệu học tập.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia bài giảng.
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường.
Các quy định khác	Có điểm cộng về thái độ học tập.

Bình Định, ngày 17 tháng 4 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Trần Năm Trung

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Nguyễn Minh Vương



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CƠ SỞ VẬT LÝ TÍNH TOÁN

Mã học phần: VLCL 505

Tên tiếng Anh: Computational Physics Fundamentals

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Cơ sở vật lý tính toán
- Mã học phần: VLCT 520 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Tự chọn
- Các học phần học trước: Cơ học lượng tử nâng cao
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có): không
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 36 tiết
 - + Thực hành, thực tập: 18 tiết
 - + Tự học: 81 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần này gồm 5 chương, trong đó 4 chương lý thuyết và 1 chương thực hành. Trong phần lý thuyết, đầu tiên là nhắc lại cơ sở của cơ học lượng tử để thành lập phương trình Schrodinger. Từ đó xây dựng phương trình Schrodinger cho hệ vật liệu và các lý thuyết xấp xỉ liên quan để đưa về phương trình Kohn – Sham cho điện tử trong hệ khí điện tử đồng nhất được xem không tương tác với nhau (đó là nền tảng của lý thuyết phiếm hàm mật độ, một trong những lý thuyết được sử dụng trong lĩnh vực mô phỏng vật liệu đáng tin cậy và được nhiều người sử dụng nhất hiện nay). Bên cạnh đó, học phần còn giới thiệu các hàm năng lượng trao đổi – tương quan, bộ giả thế và bộ cơ sở. Phần thực hành sẽ giúp học viên làm quen với hệ điều hành tính toán khoa học đó là hệ điều hành Linux và học viên thực hành mô phỏng tính toán bằng phương pháp DFT trên hệ điều hành này với một phần mềm mô phỏng lượng tử như SIESTA hay Quantum ESPRESSO,...

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Học phần trang bị cho học viên cơ sở của cơ học lượng tử để thiết lập phương trình Schrödinger; phương trình Schrödinger cho hệ vật liệu. Hiểu rõ khái niệm các xấp xỉ, các định lý Hohenberg-Kohn, lý thuyết Kohn – Sham.... Từ đó nắm được lý thuyết phiếm hàm mật độ (DFT). Trang bị cho học viên các dạng hàm năng lượng trao đổi – tương quan, bộ giả thế và bộ cơ sở thông dụng trong DFT và ý tưởng giải phương trình quỹ đạo Kohn – Sham trong khuôn khổ DFT.

+ CO2: Học viên được làm quen với hệ điều hành Linux, thực hành mô phỏng tính toán bằng phương pháp DFT bằng một phần mềm tính toán lượng tử (Quantum ESPRESSO hay VASP,...) dựa trên lý thuyết đã học; được trang bị về một số công cụ trực quan, phân tích để giải thích, làm sáng tỏ kết quả đạt được trong quá trình mô phỏng.

- Kỹ năng

+ CO3: Có khả năng phân tích và trình bày các vấn đề khoa học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc; Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể; Có khả năng tự đánh giá kết quả và cải thiện kết quả.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.

+ CO5: Có khả năng tự học, tự nghiên cứu, thực hành, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần(ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần(COs)	Chuẩn đầu ra học phần(CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT(PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học vận dụng được cơ sở của cơ học lượng tử để thành lập phương trình Schrödinger cho hệ vật liệu; người học nhận biết được các xấp xỉ, định lý Hohenberg-	PLO1, 2	M

		Kohn, lý thuyết Kohn – Sham... và từ đó giải thích được lý thuyết phiếm hàm mật độ (DFT).		
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng vận dụng các gần đúng về hàm năng lượng trao đổi – tương quan, bộ giả thế và bộ cơ sở sử dụng phù hợp khi thực hiện mô phỏng bằng phương pháp DFT, nắm được ý tưởng giải phương trình quỹ đạo Kohn- Sham trong khuôn khổ của DFT.		
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học nhận biết được hệ điều hành Linux và cách sử dụng các câu lệnh, vận dụng lý thuyết đã học để thực hiện bài thực hành tính toán một hệ vật liệu đơn giản (ít nguyên tử) bằng phương pháp DFT.	PLO1, 2	M
	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học hiểu cơ bản về một số công cụ trực quan, phân tích để giải thích và làm sáng tỏ kết quả đạt được trong quá trình mô phỏng.	PLO1, 2 PLO4	M M
Kỹ năng				
CO3	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng phân tích và trình bày các vấn đề khoa học một cách	PLO4 PLO5, 6	M L

		logic, rõ ràng, mạch lạc; có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể; có khả năng tự đánh giá kết quả và cải thiện kết quả.		
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO6	Có khả năng lắng nghe, tiếp thu và đóng góp ý kiến; Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm; Có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, đam mê khoa học, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.	PLO9, 10, 11	L
CO5	CLO7	Có khả năng tự học, tự nghiên cứu, thực hành, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề; Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	PLO12	L

L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Võ Văn Hoàng, Huỳnh Kim Lâm, Nguyễn Trung Hải, Nguyễn Hà Hùng Chương, <i>Mô phỏng trong Vật lý</i> , NXB ĐHQG Tp.HCM, 2016. [2] Jorge Kohanoff, <i>Electronic structure calculations for solids and molecules: Theory and computational</i> , Cambridge University Press, 2006.
Tài liệu tham khảo:	[1] G. Esposito, G. Marmo, and G. Sudarshan, <i>From Classical to Quantum Mechanics</i> , Cambridge University Press, 2004.

	[2] P. O. J. Scherer, <i>Computational Physics: Simulation of classical and quantum systems</i> , 2 nd edition, Springer, 2013.
Các loại học liệu khác:	[3] https://www.quantum-espresso.org/ [4] https://www.vasp.at/wiki/index.php/The_VASP_Manual

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Diễn giảng cho HV nghe, hiểu các khái niệm, hiện tượng, quy luật, nguyên lý của các quá trình.	CLO1, ...,CLO4
Thực hành	Hướng dẫn cho sinh viên làm quen với hệ điều hành, phần mềm mới, cách chọn thông số phù hợp để thực hiện mô phỏng một hệ vật liệu cụ thể và phân tích, nhận xét các kết quả đạt được.	CLO3, ..., CLO5
Đàm thoại	Đặt hệ thống câu hỏi để HV trả lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	CLO1, ...,CLO4
Đặt và giải quyết vấn đề	Giúp HV củng cố, mở rộng, đào sâu, tổng kết những kiến thức đã được diễn giảng.	CLO1, ...,CLO5
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO6 – CLO7

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	Giới thiệu học phần Chương 1. CƠ SỞ THÀNH LẬP PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER	CLO1, 5, 6, 7

	<p>1.1. Giả thiết của de Broglie về sóng vật chất</p> <p>1.2. Các thực nghiệm kiểm chứng giả thiết de Broglie</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 1; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
2 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ THÀNH LẬP PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER</p> <p>1.3. Phương trình Schrödinger</p> <p>1.4. Các tính chất của hàm sóng</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 1; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 5, 6, 7
3 (3 tiết)	<p>Chương 2. PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER CHO HỆ VẬT LIỆU</p> <p>2.1. Phương trình Schrödinger cho hệ vật liệu</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 5, 6, 7
4 (3 tiết)	<p>Chương 2. PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER CHO HỆ VẬT LIỆU</p> <p>2.2. Các xấp xỉ Born-Oppenheimer và xấp xỉ đoạn nhiệt</p> <p>2.3. Các định lý Hohenberg-Kohn và điều kiện ràng buộc Levy</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 5, 6, 7
5 (3 tiết)	<p>Chương 2. PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER CHO HỆ VẬT LIỆU (tt)</p> <p>2.4. Lý thuyết Kohn – Sham</p> <p>2.5. Phương trình Kohn – Sham</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 2; 	CLO1, 5, 6, 7

	- Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.	
6 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. HÀM NĂNG LƯỢNG TRAO ĐỔI – TƯƠNG QUAN TRONG LÝ THUYẾT PHIẾM HÀM MẬT ĐỘ</p> <p>3.1. Xấp xỉ khí điện tử đồng nhất 3.2. Xấp xỉ mật độ định xứ và mật độ spin định xứ</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 5, 6, 7
7 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. HÀM NĂNG LƯỢNG TRAO ĐỔI – TƯƠNG QUAN TRONG LÝ THUYẾT PHIẾM HÀM MẬT ĐỘ</p> <p>3.3. Xấp xỉ gradient suy rộng 3.4. Xấp xỉ Meta – GGA</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 3; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 5, 6, 7
8 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 4. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH QUỸ ĐẠO KOHN – SHAM</p> <p>4.1. Tương tác điện tử - hạt nhân 4.1.1. Phương pháp tính toàn bộ điện tử 4.1.2. Phương pháp giả thế</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 5, 6, 7
9 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 4. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH QUỸ ĐẠO KOHN – SHAM</p> <p>4.2. Tương tác điện tử - hạt nhân 4.3. Phân loại tập cơ sở 4.4. Định lý Bloch, các điều kiện biên tuần hoàn</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 4; 	CLO2, 5, 6, 7

	- Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.	
10 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. CHI TIẾT CÁC TẬP CƠ SỞ VÀ BỘ GIẢ THỂ</p> <p>5.1. Các tập cơ sở</p> <p>5.1.1. Cơ sở sóng phẳng</p> <p>5.1.2. Hệ tuần hoàn</p> <p>5.1.3. Các sóng phẳng</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 5, 6, 7
11 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. CHI TIẾT CÁC TẬP CƠ SỞ VÀ BỘ GIẢ THỂ</p> <p>5.2. Bộ giả thể</p> <p>5.2.1. Lý thuyết giả thể</p> <p>5.2.2. Các bộ giả thể</p> <p>5.2.3. Cách tạo giả thể</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 5; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 5, 6, 7
12 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 6. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH QUỸ ĐẠO KOHN – SHAM</p> <p>6.1. Chéo hóa</p> <p>6.2. Phương pháp Tự hợp - Phương pháp hỗn hợp mật độ điện tử</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 6; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 5, 6, 7
13 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7. THỰC HÀNH MÔ PHÒNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU</p> <p>7.1. Giới thiệu Hệ điều hành Linux</p> <p>7.2. Cài đặt các phần mềm hỗ trợ Hệ điều hành Linux</p> <p>7.3. Làm quen với hệ điều hành Linux</p> <p>7.4. Cách sử dụng các câu lệnh trên hệ điều hành</p>	CLO3, 5, 6, 7

	<p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt tiếp tục (nếu cần thiết) các phần mềm hỗ trợ điều hành Linux; - Thực hành và làm quen với Hệ điều hành Linux - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
14 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7. THỰC HÀNH MÔ PHỎNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>7.5. Giới thiệu và cài đặt phần mềm mô phỏng 7.6. Hướng dẫn sử dụng phần mềm mô phỏng</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiếp tục cài đặt (nếu cần thiết), thực hành và làm quen với phần mềm mô phỏng lượng tử; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO3, 5, 6, 7
15 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7. THỰC HÀNH MÔ PHỎNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>7.7. Thực hành phần mềm Mô phỏng bằng phương pháp DFT</p> <p>7.7.1. Xây dựng ô cơ sở mô phỏng 7.7.2. Tối ưu cấu trúc. Tính năng lượng toàn phần</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thực hành các bài toán mô phỏng lượng tử để rèn luyện thêm kỹ năng và kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO3, 5, 6, 7
16 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 7. THỰC HÀNH MÔ PHỎNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>7.8. Thực hành phần mềm Mô phỏng bằng phương pháp DFT (tt)</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thực hành các bài toán mô phỏng lượng tử để rèn luyện thêm kỹ năng và kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO3, 5, 6, 7
17	<p>CHƯƠNG 7. THỰC HÀNH MÔ PHỎNG, XỬ LÝ VÀ</p>	CLO4, 5, 6, 7

(3 tiết)	TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt) 7.9. Giới thiệu phần mềm trực quan, xử lý số liệu 7.10. Vẽ đồ thị, trực quan và phân tích dữ liệu <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i> - Thực hành phân tích dữ liệu, nhận xét kết quả; - Ôn tập nội dung chuẩn bị kiểm tra, đánh giá kết quả thực hành.	
18 (3 tiết)	Kiểm tra, đánh giá kết quả thực hành Ôn tập và tổng kết học phần <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i> Ôn tập nội dung thi học kỳ.	CLO1, ..., 5

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	- Tham gia tích cực trong học tập, làm bài tập, thảo luận nhóm; - Tham gia các buổi thực hành và làm bài báo cáo thực hành cá nhân/nhóm (theo phân công và đánh giá của giảng viên).	Theo từng buổi học/buổi thực hành	CLO1, ..., CLO7	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi viết (90 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá.	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ..., CLO5	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Đoàn Minh Thủy
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: doanminhthuy@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913 429 547

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Lê Thị Ngọc Loan
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: lethingocloan@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá
Yêu cầu đối với học viên	Tích cực, chủ động trong học tập
Quy định về tham dự lớp học	Chuyên cần, tham gia buổi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung, sôi nổi trao đổi, làm bài tập trên lớp
Quy định về học vụ	Theo quy định chung của Trường
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 12 tháng 12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TS. Đoàn Minh Thủy

TRƯỞNG BỘ MÔN

TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Lê Thị Ngọc Loan



HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG PHỤ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Nguyễn Đình Hiền

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CẢM BIẾN BÁN DẪN

Mã học phần: VLCB 521

Tên tiếng Anh: Semiconducting Sensors

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Cảm biến bán dẫn
- Mã học phần: VLCB 521 Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: *Tự chọn*
- Các học phần học trước:
- Các yêu cầu khác đối với học phần: không có
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Lý thuyết: 39 tiết
 - + Thảo luận: 12 tiết
 - + Tự học: 84 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần Cảm biến trang bị cho học viên những kiến thức về các khái niệm, đặc trưng cơ bản của cảm biến và nguyên lý vật lý của một số loại cảm biến thông dụng (như cảm biến nhiệt độ, cảm biến quang, cảm biến từ,...). Đồng thời cũng giới thiệu về một số ứng dụng cơ bản của cảm biến trong đời sống, trong kỹ thuật. Qua đó học viên sẽ hiểu được nguyên lý vật lý của các loại cảm biến để gắn kết kiến thức lý thuyết với ứng dụng của các loại cảm biến thông dụng trong đời sống và trong kỹ thuật.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Vật lý và Hóa học trong việc phân tích nguyên tắc hoạt động và ứng dụng của các loại cảm biến.

- Kỹ năng

+ CO2: Có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, truyền đạt tri thức đến người khác; phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề liên quan đến cảm biến bán dẫn một cách khoa học, logic.

+ CO3: Có kỹ năng tự đánh giá và rèn luyện chuyên môn nghiệp vụ.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có tư duy phản biện, phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực cảm biến bán dẫn, biết lắng nghe, tiếp thu và khiêm tốn với mọi người, có ý thức tổ chức kỷ luật, tinh thần trách nhiệm, làm việc khoa học; có khả năng tự học và tự nghiên cứu các kiến thức mới liên quan đến lĩnh vực cảm biến bán dẫn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có khả năng tổng hợp được các kiến thức cơ bản về đặc trưng cảm biến, vật liệu cho cảm biến và ứng dụng của các loại cảm biến.	PLO1	M
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có khả năng vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Vật lý và Hóa học trong việc phân tích các quá trình vật lý, hóa học, sinh học xảy ra trong các loại cảm biến hiện đại.	PLO1, PLO2	M
Kỹ năng				
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, có khả năng truyền đạt kiến thức đến người khác; có khả năng phân tích, tổng hợp kiến	PLO4, PLO5	M

		thức và trình bày các vấn đề một cách khoa học, logic.		
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có kỹ năng tự đánh giá và tự rèn luyện chuyên môn nghiệp vụ.	PLO6	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có tư duy phân biện, phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực cảm biến; biết lắng nghe, tiếp thu và khiêm tốn với mọi người, có ý thức tổ chức kỷ luật, tinh thần trách nhiệm, làm việc khoa học	PLO9, PLO12	L
	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có khả năng tự học và tự nghiên cứu các kiến thức mới liên quan đến lĩnh vực cảm biến bán dẫn.	PLO10, PLO11	L

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<p>[1] Nguyễn Minh Vương, <i>Tập bài giảng: Cảm biến bán dẫn</i>, Trường ĐH Quy Nhơn, 2019.</p> <p>[2] Nguyễn Đức Chiến, Phan Quốc Phô, <i>Giáo trình cảm biến</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2006.</p> <p>[3] Vinod Kumar Khanna, <i>Nanosensor: Physical, Chemical and Biological</i>, CRC Press, 2012.</p>
Tài liệu tham khảo thêm:	<p>[4] Raivo Jaanisoo, Ooi Kiang Tan, <i>Semiconductor gas sensor</i>, Woodhead Publishing, 2013.</p> <p>[5] Nguyễn Đức Hòa, Nguyễn Văn Duy, Hồ Trường Giang, Chử Mạnh Hưng, Nguyễn Đức Cường, Đặng Thị Thanh Lê, Nguyễn Minh Vương, Phạm Văn Tông, <i>Cảm</i></p>

	<i>biến khí trên cơ sở các cấu trúc nano ôxít kim loại bán dẫn</i> , NXB Bách Khoa Hà Nội, 2019.
--	--

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng khoa học và logic về cảm biến; các vật liệu cho cảm biến; cảm biến cơ; cảm biến nhiệt; cảm biến quang, cảm biến hóa học, cảm biến sinh học.	CLO1, 2, 4
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, 2, 5, 6
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của học viên; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO1, 2, 4, 5, 6
Seminar, Thảo luận	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức; Rèn luyện kỹ năng thuyết trình, kỹ năng làm việc nhóm và làm việc độc lập.	CLO1, 2, 3, 4, 5, 6
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1, 2, 4, 5, 6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (4 tiết)	Mở đầu - Mục đích môn học; - Nội dung môn học; - Tài liệu tham khảo;	CLO1, 2, 4, 5, 6

	<p>Chương 1. Những khái niệm và đặc trưng cơ bản của cảm biến</p> <p>1.1. Khái niệm và phân loại cảm biến</p> <p>1.2. Các đại lượng ảnh hưởng</p> <p>1.3. Chuẩn cảm biến</p> <p>1.4. Các thông số và đặc trưng của cảm biến</p> <p>1.5. Nguyên lí chung chế tạo cảm biến</p> <p>1.6. Mạch đo</p> <p>1.7. Cảm biến dựa trên cấu trúc nano mét</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <p>- Bài tập Chương 1.</p>	
2 + 3 (8 tiết)	<p>Chương 2. Cảm biến nhiệt độ</p> <p>2.1. Đo nhiệt độ và phân loại cảm biến đo nhiệt độ</p> <p>2.2. Cảm biến nhiệt điện trở</p> <p>2.3. Cảm biến nhiệt diode</p> <p>2.4. Cảm biến bức xạ nhiệt</p> <p>2.5. Cảm biến nhiệt cấu trúc nano mét</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <p>▪ Ôn tập Chương 2</p>	CLO1, 2, 4, 5, 6
4 + 5 (8 tiết)	<p>Chương 3. Cảm biến quang</p> <p>3.1. Tính chất cơ bản của ánh sáng</p> <p>3.2. Các đơn vị quang</p> <p>3.3. Nguyên lí và phân loại cảm biến quang</p> <p>3.4. Cảm biến quang dẫn</p> <p>3.5. Cảm biến quang diode</p> <p>3.6. Cảm biến quang phát xạ</p> <p>3.7. Cảm biến quang cấu trúc nano mét</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <p>▪ Ôn tập Chương 3</p>	CLO 1, 2, 4, 5, 6
6 + 7 (8 tiết)	<p>Chương 4. Cảm biến từ</p> <p>4.1. Cảm biến Hall</p>	CLO 1, 2, 4, 5, 6

	<p>4.2. Cảm biến từ trở</p> <p>4.3. Transistor từ</p> <p>4.4. Cảm biến từ cấu trúc nano</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 4 	
8 + 9 (8 tiết)	<p>Chương 5. Cảm biến thành phần khí</p> <p>5.1. Khái niệm chung</p> <p>5.2. Cảm biến dùng chất điện phân rắn</p> <p>5.3. Cảm biến thay đổi trở kháng</p> <p>5.4. Cảm biến áp điện thạch anh</p> <p>5.5. Cảm biến khí cấu trúc nano mét</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 5 	CLO 1, 2, 4, 5, 6
10 (4 tiết)	<p>Chương 6. Một số công nghệ ứng dụng trong chế tạo cảm biến</p> <p>6.1. Công nghệ khuếch tán</p> <p>6.2. Công nghệ quang khắc</p> <p>6.3. Công nghệ ăn mòn</p> <p>6.4. Công nghệ oxy hóa nhiệt</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 6 ▪ Xác định <i>Escherichia coli</i> trong mẫu sữa ▪ Cảm biến sinh học H₂O₂ dùng CNT 	CLO 1, 2, 4, 5, 6
11 (4 tiết)	<p>Seminar giữa kỳ</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p>	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6
12 (2 tiết)	<p>Thảo luận</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (1 tiết)</i></p>	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học			30%
		<i>Bài thuyết trình:</i> Mức độ chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6	
2	Cuối kỳ	Thi viết: chấm theo đáp án hoặc Tiểu luận: Mức độ chuẩn bị, hình thức và yêu cầu nội dung.	Theo kế hoạch năm học	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: **Nguyễn Minh Vương**
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: **Trần Năm Trung**
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng III, Tiến sĩ
- Email: trannamtrung@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0987045682

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, xem bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Cập nhật các vấn đề về thời sự, chính trị,....
Quy định về tham dự lớp học	Có giáo trình, tài liệu học tập;

	Có thiết bị có thể kết nối internet.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày 4.2. tháng 1.2... năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

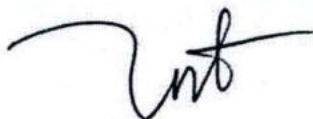




TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Trần Năm Trung



PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ PIN MẶT TRỜI

Mã học phần: VLPM 522

Tên tiếng Anh: Solar Cell Technology

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Công nghệ pin mặt trời
- Mã học phần: VLPM 522 Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: *Tự chọn*
- Các học phần học trước:
- Các yêu cầu khác đối với học phần: không có
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Lý thuyết: 37 tiết
 - + Thảo luận: 16 tiết
 - + Tự học: 82 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần này bao gồm 3 chương: Khái quát về pin mặt trời, cơ chế hoạt động của các loại pin mặt trời, cơ chế vật lý của pin mặt trời sử dụng chuyển tiếp p-n và công nghệ chế tạo pin mặt trời hiện nay.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

- Kiến thức

+ CO1: Học viên giải thích được cơ chế của các loại pin mặt trời, vật liệu sử dụng trong pin mặt trời và những ứng dụng hiện nay của pin mặt trời.

- Kỹ năng

+ CO2: Có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, truyền đạt tri thức đến người khác; phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề liên quan đến cảm biến bán dẫn một cách khoa học, logic.

+ CO3: Có kỹ năng tự đánh giá và rèn luyện chuyên môn nghiệp vụ.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có tư duy phản biện, phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực cảm biến bán dẫn, biết lắng nghe, tiếp thu và khiêm tốn với mọi người, có ý thức tổ chức kỷ luật, tinh thần trách nhiệm, làm việc khoa học; có khả năng tự học và tự nghiên cứu các kiến thức mới liên quan đến lĩnh vực cảm biến bán dẫn.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có khả năng tổng hợp được các kiến thức cơ bản về đặc trưng cảm biến, vật liệu cho cảm biến và ứng dụng của các loại cảm biến.	PLO1	M
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có khả năng vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Vật lý và Hóa học trong việc phân tích các quá trình vật lý, hóa học, sinh học xảy ra trong các loại cảm biến hiện đại.	PLO1, PLO2	M
Kỹ năng				
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, có khả năng truyền đạt kiến thức đến người khác; có khả năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề một cách	PLO4, PLO5	M

		khoa học, logic.		
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có kỹ năng tự đánh giá và tự rèn luyện chuyên môn nghiệp vụ.	PLO6	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có tư duy phản biện, phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực cảm biến; biết lắng nghe, tiếp thu và khiêm tốn với mọi người, có ý thức tổ chức kỷ luật, tinh thần trách nhiệm, làm việc khoa học	PLO9, PLO12	L
	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến bán dẫn, người học sẽ có khả năng tự học và tự nghiên cứu các kiến thức mới liên quan đến lĩnh vực cảm biến bán dẫn.	PLO10, PLO11	L

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<p>[1]. Tập bài giảng “Công nghệ pin mặt trời”, Khoa Khoa học tự nhiên, 2019.</p> <p>[2]. Solar Cells: Materials, Manufacture and Operation, Tom Markvart and Luis Castaner, ELSEVIER.</p> <p>[3]. Solar Cells: Operation Principles, technology and system applications, Martin A. Green, Prentice-Hall Inc.</p> <p>[4]. Handbook of photovoltaic science and engineering, by Antonio Luque and Steven Hegedus, VCH Wiley, 2011</p> <p>[5]. Solid State electronic devices, Ben G. Streetman and Sanjay Kumar Banerjee, PHI Learning Private Limited, 2009.</p>
-------------------	--

Tài liệu tham khảo thêm:	
--------------------------	--

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng khoa học và logic về cảm biến; các vật liệu cho cảm biến; cảm biến cơ; cảm biến nhiệt; cảm biến quang, cảm biến hóa học, cảm biến sinh học.	CLO1, 2, 4
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, 2, 5, 6
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động, sáng tạo của học viên; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO1, 2, 4, 5, 6
Seminar, Thảo luận	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức; Rèn luyện kỹ năng thuyết trình, kỹ năng làm việc nhóm và làm việc độc lập.	CLO1, 2, 3, 4, 5, 6
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1, 2, 4, 5, 6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 + 2 (8 tiết)	Mở đầu - Mục đích môn học; - Nội dung môn học; - Tài liệu tham khảo;	CLO1, 2, 4, 5, 6

	<p>Chương 1. Khái quát chung</p> <p>1.1. Năng lượng và an ninh năng lượng</p> <p>1.2. Các nguồn năng lượng tái tạo</p> <p>1.3. Lịch sử phát triển pin năng lượng</p> <p>1.4. Nguyên lý hoạt động của pin mặt trời</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 1 	
3 (4 tiết)	Thảo luận chương 1	
4 + 5 (8 tiết)	<p>Chương 2. Các quá trình vật lý của pin mặt trời sử dụng chuyển tiếp p-n</p> <p>2.1. Định nghĩa và đặc điểm của chất bán dẫn</p> <p>2.2. Bán dẫn riêng, bán dẫn donor và bán dẫn acceptor</p> <p>2.3. Chuyển tiếp dị chất</p> <p>2.4. Đặc trưng dòng – điện áp</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 2 	CLO1, 2, 4, 5, 6
6 (4 tiết)	Thảo luận chương 2	
7 + 8 + 9 (12 tiết)	<p>Chương 3. Công nghệ pin mặt trời</p> <p>3.1. Pin mặt trời Silic</p> <p>3.2. Pin mặt trời Cadmium Telluride (CdTe)</p> <p>3.3. Pin mặt trời CIGS</p> <p>3.4. Công nghệ pin mặt trời hữu cơ</p> <p>3.5. Pin mặt trời CZTSSe</p> <p>3.6. Cấu trúc pin mặt trời đa tiếp giáp</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 3 	CLO 1, 2, 4, 5, 6
10 (4 tiết)	Thảo luận chương 3	

11 (4 tiết)	Chương 4. Hiện trạng và triển vọng điện mặt trời tại Việt Nam 4.1. Khái quát chung 4.2. Triển vọng điện mặt trời tại Việt Nam ❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i> ▪ Ôn tập Chương 4	CLO 1, 2, 4, 5, 6
12 (4 tiết)	Thảo luận chương 4 ❖ <i>Hướng dẫn tự học (1 tiết)</i>	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6
13 (4 tiết)	Seminar ❖ <i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i>	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6
14 (1 tiết)	Ôn tập ❖ <i>Hướng dẫn tự học (1 tiết)</i>	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6

8. Đánh giá kết quả học tập

Sử dụng thang 10 điểm cho tất cả các hình thức đánh giá trong học phần.

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Thời điểm	CĐR của HP	Trọng số
1	Quá trình	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học			30%
		<i>Bài thuyết trình</i> : Mức độ chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6	
2	Cuối kỳ	Thi viết: chấm theo đáp án hoặc Tiểu luận: Mức độ chuẩn bị, hình thức và yêu cầu nội dung.	Theo kế hoạch năm học	CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6	70%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Lê Thị Ngọc Loan
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến sĩ
- Email: lethingocloan@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ:

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch giảng dạy, đúng đề cương chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Đi học đầy đủ, xem bài trước ở nhà, thực hiện mọi yêu cầu của giảng viên; Cập nhật các vấn đề về thời sự, chính trị,....
Quy định về tham dự lớp học	Có giáo trình, tài liệu học tập; Có thiết bị có thể kết nối internet.
Quy định về hành vi trong lớp học	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày 12. tháng 12. năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Minh Vương TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Lê Thị Ngọc Loan



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: LUẬN VĂN THẠC SĨ

Mã học phần:

Tên tiếng Anh: MASTER THESIS

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Đề án tốt nghiệp
- Mã học phần: Số tín chỉ: 10
- Loại học phần: *Bắt buộc*
- Các học phần học trước: Các học phần thuộc phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành
- Các yêu cầu khác đối với học phần: không có
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Thực hành, thảo luận: 300 tiết
 - + Tự học: 150 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần này cung cấp cho học viên cơ hội tham gia thực hiện một nội dung nghiên cứu (thực nghiệm, lý thuyết – thực nghiệm, giải pháp hoặc sản phẩm công nghệ ứng dụng trong thực tiễn) liên quan đến lĩnh vực Vật lý chất rắn dưới sự hướng dẫn của giảng viên. Học phần được thực hiện sau khi người học hoàn thành tất cả các học phần thuộc khối kiến thức ngành và chuyên ngành.

3. Mục tiêu của học phần (ký hiệu COs)

Sau khi hoàn thành học phần, người học có khả năng:

- Kiến thức

+ CO1: Vận dụng được kiến thức chuyên môn và liên ngành trong việc tạo ra các sản phẩm công nghệ ứng dụng trong thực tiễn.

+ CO2: Lập kế hoạch, tổ chức và giám sát quá trình thực hiện công việc.

- Kỹ năng

+ CO3: Phân tích và đánh giá được kết quả thực hiện.

+ CO4: Thử nghiệm các giải pháp và phát triển sản phẩm công nghệ phục vụ nhu cầu của con người trong thực tiễn liên quan đến lĩnh vực Vật lý chất rắn.

+ CO5: Sử dụng ngoại ngữ trong việc đọc hiểu kiến thức chuyên môn.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO6: Đưa ra những sáng kiến, đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong suốt quá trình thực hiện công việc.

+ CO7: Định hướng và xử lý các tình huống có thể xảy ra trong quá trình thực hiện đề tài.

+ CO8: Quản lý và cải tiến các hoạt động trong suốt quá trình thực hiện đề tài; Có tư duy phản biện.

4. Chuẩn đầu ra của học phần (ký hiệu CLOs)

Mục tiêu học phần (COs)	Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)		Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mức độ đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có khả năng vận dụng được kiến thức chuyên môn và kiến thức liên ngành trong việc tạo ra các sản phẩm công nghệ ứng dụng trong thực tiễn.	PLO1 PLO2	H
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có khả năng lập kế hoạch, tổ chức và giám sát quá trình thực hiện công việc.	PLO3	H
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có kỹ năng phân tích, tổng hợp kiến thức và trình bày các vấn đề khoa học một cách logic, rõ ràng, mạch lạc.	PLO4	H
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có kỹ năng tự đánh giá và tự	PLO6	H

		rèn luyện về phẩm chất chính trị, đạo đức, chuyên môn nghiệp vụ nhằm nâng cao chất lượng, hiệu quả công việc.		
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có kỹ năng ngoại ngữ trong việc đọc hiểu kiến thức chuyên môn.	PLO7	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO6	CLO6	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có kỹ năng đưa ra những sáng kiến, đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong suốt quá trình thực hiện đề tài, Có ý thức tổ chức kỷ luật, có tinh thần trách nhiệm, có tác phong mẫu mực, làm việc khoa học và có khả năng đóng góp ý kiến, xây dựng và phát triển.	PLO8 PLO10	H
CO7	CLO7	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có khả năng lắng nghe, tiếp thu, khắc phục nhược điểm cá nhân; sống chan hòa, khiêm tốn với mọi người, sẵn sàng giúp đỡ đồng nghiệp trong công việc và cuộc sống	PLO9	H
CO8	CLO8	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức, yêu nghề, có niềm đam mê khoa học và mong muốn được hội nhập khoa học với các đồng nghiệp, trung thực và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.	PLO11	H
	CLO9	Sau khi hoàn thành luận văn tốt nghiệp, người học có tư duy phản biện.	PLO12	H

Ghi chú: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	Tài liệu theo chủ đề nghiên cứu do giáo viên hướng dẫn cung cấp
-------------------	---

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CĐR của HP đạt được
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO6,...CLO9
Học trải nghiệm: thí nghiệm, thực tập	Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO1 – CLO9
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1 – CLO9.

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Tuần học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
Tuần 1 (30 tiết)	Thảo luận chủ đề nghiên cứu, cơ sở vật chất, phần mềm, nguyên vật liệu...liên quan đến đề án tốt nghiệp ❖ Hướng dẫn tự học (15 tiết) Tìm hiểu các tài liệu liên quan và mở rộng của chủ đề nghiên cứu	CLO1-CLO9
Tuần 2 (30 tiết)	Học viên báo cáo về đối tượng nghiên cứu, các yếu tố ảnh hưởng, quy trình thực hiện... ❖ Hướng dẫn tự học (15 tiết) Nghiên cứu kỹ lý thuyết và chuẩn bị thực hiện đề án tại phòng thí nghiệm.	CLO1 - CLO9.
Tuần 3-9 (210)	Học viên thực hiện nghiên cứu, phân tích, luận giải, báo cáo và thảo luận với giảng viên hướng dẫn.	CLO1 - CLO9.

tiết)	❖ Hướng dẫn tự học (105 tiết) – Phân tích, đánh giá kết quả thu được – Viết tổng quan đề án tốt nghiệp	
Tuần 10 (30 tiết)	Học viên trao đổi, thống nhất với giảng viên hướng dẫn về nội dung nghiên cứu. ❖ Hướng dẫn tự học (15 tiết) Học viên viết đề án tốt nghiệp.	CLO1 - CLO9.

8. Đánh giá kết quả học tập

Học viên bảo vệ Đề án trước hội đồng được thành lập theo quyết định của Nhà trường. Điểm đánh giá được thực hiện theo quy định của Nhà trường.

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0962357469

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Phan Thanh Hải
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng III, Tiến sĩ
- Email: phanthanhhai@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 098960689

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch đào tạo của Nhà trường, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Học viên cần tham dự đầy đủ và hoàn thành công việc theo lịch làm việc được thống nhất với giảng viên hướng dẫn. Tuân thủ nghiêm túc quy định trong phòng thí nghiệm.
Quy định về hành vi trong quá trình làm khóa luận	Nghiêm túc, tích cực tham gia thảo luận

Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	Có điểm cộng hoặc trừ về thái độ học tập

Bình Định, ngày ...12 tháng ...12 năm 2019

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN **TRƯỞNG BỘ MÔN**

TRƯỞNG KHOA





TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Phan Thanh Hải

HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Nguyễn Đình Kiên

U V V