

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, 2021



CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 3209/QĐ-ĐHQN ngày 03 tháng 12 năm 2021
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

Đào tạo trình độ thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn định hướng ứng dụng nhằm giúp học viên có phẩm chất chính trị, đạo đức tốt; có kiến thức khoa học nền tảng vững chắc; có khả năng làm việc độc lập, sáng tạo và có năng lực phát hiện, giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành được đào tạo; có khả năng phát triển kết quả nghiên cứu cơ bản, ứng dụng các công nghệ nguồn thành các giải pháp và sản phẩm công nghệ phục vụ nhu cầu đa dạng của con người.

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; có thể đảm nhiệm công việc của chuyên gia trong lĩnh vực Vật lý chất rắn; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, quản lý và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo.

- Về kỹ năng

+ PO2: Có kỹ năng làm việc độc lập 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 kỹ năng ngoại ngữ trong việc hiểu, phổ biến tri thức và phân biện các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực được đào tạo.

- 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.

+ 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; 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.

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, đánh giá dữ liệu và thông tin trong lĩnh vực Vật lý chất rắn để đưa ra giải pháp xử lý các vấn đề một cách khoa học.

5) PLO5: Có kỹ năng làm việc hiệu quả trong một nhóm mà các thành viên cùng nhau lãnh đạo, tạo ra môi trường 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 cùng ngành và những người khác.

6) PLO6: Có kỹ năng phát triển và ứng dụng các công nghệ nguồn thành các giải pháp và sản phẩm công nghệ phục vụ nhu cầu đa dạng của con người.

7) PLO7: Có trình độ ngoại ngữ tối thiểu tương đương bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam; Có kỹ năng ngoại ngữ trong việc hiểu, phổ biến tri thức và phân biện các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực được đào tạo.

1.3.3. Về mức tự chủ và trách nhiệm

8) PLO8: Có khả năng phát hiện, giải quyết các vấn đề và đưa ra những sáng kiến quan trọng trong lĩnh vực chuyên môn.

9) PLO9: Có khả năng thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực chuyên môn.

10) PLO10: Có khả năng đưa ra những kết luận, đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong lĩnh vực chuyên môn.

11) PLO11: Có khả năng quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động trong lĩnh vực chuyên môn.

12) PLO12: 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	x	x	x		x	x	x	x	x
PO2	x	x	x	x		x		x		x	x	
PO3	x	x	x	x		x		x	x	x	x	
PO4	x				x		x					x
PO5	x	x	x	x		x		x	x	x	x	
PO6					x			x	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. Phần kiến thức chung				3						
<i>Phần bắt buộc</i>										
<i>Triết học</i>										
1.	TNTH 501	Triết học	1	3	3	0	0		LLCT-Luật & QLNN	
II. Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành				48						
<i>II.1. Phần bắt buộc</i>				28						
2.	VLCR 502	An toàn lao động	1	2	2	0	0		KHTN	
3.	VLCR 503	Cơ học lượng tử nâng cao	1	2	1	1	0		KHTN	
4.	VLCR 504	Vật lý chất rắn nâng cao	1	3	2	1	0		KHTN	
5.	VLCR 505	Vật lý và Công nghệ vật liệu nano	1	3	3	0	0	VLCR 504	KHTN	
6.	VLCR 506	Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học	2	2	2	0	0	VLCR 505	KHTN	
7.	VLCR 507	Thực hành VLCR 1	2	2	0	0	2	VLCR 502 VLCR 504	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			
8.	VLCR 508	Vật liệu và Linh kiện bán dẫn	2	3	1	1	1	VLCR 505	KHTN	
9.	VLCR 509	Thực tập tổng quan	2	2	0	0	2	VLCR 505	KHTN	
10.	VLCR 510	Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu vật rắn	2	2	2	0	0	VLCR 505	KHTN	
11.	VLCR 511	Thực hành VLCR 2	3	3	0	0	3	VLCR 506 VLCR 507 VLCR 508 VLCR 510	KHTN	
12.	VLCR 512	Thực tập chuyên đề	3	4	0	0	4	VLCR 509 VLCR 511	KHTN	
<i>II.2. Phần tự chọn (20/33 TC)</i>				20						
13.	VLCR 513	Phương pháp NCKH nâng cao	1	2	2	0	0		KHTN	
14.	VLCR 514	Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	1	2	1	1	0		KHTN	
15.	VLCR 515	Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn	1	2	1	1	0		KHTN	
16.	VLCR 516	Vật liệu Polymer và Composite	3	3	3	0	0		KHTN	
17.	VLCR 517	Vật liệu quang và ứng dụng	2	3	2	1	0	VLCR 503 VLCR 504	KHTN	
18.	VLCR 518	Vật liệu thông minh và ứng dụng	2	3	3	0	0	VLCR 505	KHTN	
19.	VLCR 519	Công nghệ vi điện tử	3	2	2	0	0	VLCR 508	KHTN	
20.	VLCR 520	Thông tin quang	3	2	1	1	0	VLCR 508	KHTN	
21.	VLCR 521	Vật liệu từ và ứng dụng	3	3	2	1	0	VLCR 504	KHTN	
22.	VLCR 522	Cơ sở vật lý tính toán	2	3	2	0	1	VLCR 503	KHTN	
23.	VLCR 523	Cảm biến và ứng dụng	3	3	3	0	0	VLCR 508	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			
24.	VLCR 524	Năng lượng tái tạo	3	3	1	1	1	VLCR 504	KHTN	
25.	VLCR 525	Vật lý môi trường	3	2	2	0	0	VLCR 505	KHTN	
III. Đề án tốt nghiệp				9						
26.	VLCR 526	Đề án tốt nghiệp	4	9			9	VLCR 511 VLCR 512	KHTN	
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	03	5,0%		x	x	x	x				x				
2	Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành	48	80,0%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.1	Các học phần bắt buộc	28	46,7%	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	x	
3	Đề án tốt nghiệp	09	15%	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									
1	THTN501	Triết học	3	3				K.LLCT-L-QLNN	K.LLCT-L-QLNN
II. Kiến thức cơ sở và chuyên ngành			48						
II.1. Bắt buộc			28	10	11	7			
2	VLCR 502	An toàn lao	2	2				TS. Nguyễn Văn Nghĩa	Khoa

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		
		động						TS. Hoàng Nhật Hiếu	KHTN
3	VLCR 503	Cơ học lượng tử nâng cao	2	2				TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh TS. Đoàn Minh Thủy	Khoa KHTN
4	VLCR 504	Vật lý chất rắn nâng cao	3	3				TS. Hoàng Nhật Hiếu TS. Đoàn Minh Thủy	Khoa KHTN
5	VLCR 505	Vật lý và Công nghệ vật liệu nano	3	3				TS. Trần Năm Trung TS. Phan Thanh Hải	Khoa KHTN
6	VLCR 506	Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học	2		2			TS. Lê Thị Ngọc Loan TS. Hoàng Nhật Hiếu	Khoa KHTN
7	VLCR 507	Thực hành VLCR 1	2		2			ThS. Nguyễn Ngọc Khoa Trường TS. Nguyễn Văn Nghĩa	Khoa KHTN
8	VLCR 508	Vật liệu và Linh kiện bán dẫn	3		3			PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Trần Năm Trung	Khoa KHTN
9	VLCR 509	Thực tập tổng quan	2		2			PGS. TS. Nguyễn Minh Vương TS. Phan Thanh Hải	Khoa KHTN
10	VLCR 510	Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu vật rắn	2		2			TS. Trần Năm Trung TS. Phan Thanh Hải	Khoa KHTN
11	VLCR 511	Thực hành VLCR 2	3			3		TS. Hoàng Nhật Hiếu TS. Nguyễn Văn Nghĩa	Khoa KHTN
12	VLCR 512	Thực tập chuyên đề	4			4		PGS. TS. Nguyễn Minh Vương TS. Hoàng Nhật Hiếu	Khoa KHTN
II.2. Phần tự chọn (20/33 Tín chỉ)			20	4	6	10			
13	VLCR 513	Phương pháp NCKH nâng cao	2	2				TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh TS. Lê Thị Ngọc Loan	Khoa KHTN
14	VLCR 514	Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	2	2				TS. Phan Thanh Hải PGS.TS. Nguyễn Minh Vương	Khoa 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	VLCR 515	Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn	2	2				TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh TS. Trần Năm Trung	Khoa KHTN
16	VLCR 516	Vật liệu Polymer và Composite	3			3		PGS.TS. Nguyễn Thị Việt Nga TS. Trần Thị Thu Phương	Khoa KHTN
17	VLCR 517	Vật liệu quang và ứng dụng	3		3			TS. Lê Thị Thảo Viễn PGS. TS. Nguyễn Minh Vương	Khoa KHTN
18	VLCR 518	Vật liệu thông minh và ứng dụng	3		3			TS. Nguyễn Văn Nghĩa TS. Phan Thanh Hải	Khoa KHTN
19	VLCR 519	Công nghệ vi điện tử	2			2		TS. Trần Năm Trung PGS.TS. Nguyễn Minh Vương	Khoa KHTN
20	VLCR 520	Thông tin quang	2			2		TS. Lê Thị Thảo Viễn PGS.TS. Nguyễn Minh Vương	Khoa KHTN
21	VLCR 521	Vật liệu từ và ứng dụng	3			3		TS. Hoàng Nhật Hiếu TS. Đoàn Minh Thủy	Khoa KHTN
22	VLCR 522	Cơ sở vật lý tính toán	3		3			TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh TS. Đoàn Minh Thủy	Khoa KHTN
23	VLCR 523	Cảm biến và ứng dụng	3			3		PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Trần Năm Trung	Khoa KHTN
24	VLCR 524	Năng lượng tái tạo	3			3		TS. Lê Thị Ngọc Loan TS. Trần Thanh Thái	Khoa KHTN
25	VLCR 525	Vật lý môi trường	2			2		PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Hoàng Nhật Hiếu	Khoa KHTN
III. Đề án/Đồ án/Dự án tốt nghiệp			9						
26	VLCR 526	Đề án tốt nghiệp	9				9		Khoa KHTN
Tổng cộng			60	17	17	17	09		

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

TT	Học phần	PLO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Triết học		x	x	x	x			x				
2.	An toàn lao động	x	x					x			x		
3.	Cơ học lượng tử nâng cao	x	x			x			x				x
4.	Vật lý chất rắn nâng cao	x	x			x			x		x		
5.	Vật lý và công nghệ vật liệu nano	x	x		x	x	x	x					x
6.	Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học	x			x	x		x				x	
7.	Thực hành VLCR 1	x			x	x					x	x	
8.	Vật liệu và linh kiện bán dẫn	x	x			x		x					x
9.	Thực tập tổng quan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
10.	Phương pháp quang phổ nghiên cứu vật rắn	x	x			x		x					x
11.	Thực hành VLCR 2	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x
12.	Thực tập chuyên đề	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13.	Phương pháp NCKH nâng cao	x		x	x							x	x
14.	Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	x	x			x		x					x
15.	Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn	x	x			x							x
16.	Vật liệu Polymer và Composite	x	x			x		x					x

TT	Học phần	PLO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17.	Vật liệu quang và ứng dụng	x	x			x		x					x
18.	Vật liệu thông minh và ứng dụng	x	x			x		x					x
19.	Công nghệ vi điện tử	x	x			x		x					x
20.	Thông tin quang	x	x			x		x					x
21.	Vật liệu từ và ứng dụng	x	x		x	x							x
22.	Cơ sở vật lý tính toán	x	x	x		x			x		x		x
23.	Cảm biến và ứng dụng	x	x			x		x					x
24.	Năng lượng tái tạo	x	x			x		x					x
25.	Vật lý môi trường	x	x			x		x					x
26.	Đề án tốt nghiệp	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	Tùy thuộc vào đặc điểm của từng học phần cụ thể mà giảng viên có thể cho học viên thực hiện một hoặc kết hợp các phương pháp đánh giá sau: * <i>Chuyên cần</i> : Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học. * <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.	40%
2	Cuối kỳ	Tùy thuộc vào đặc điểm của từng học phần cụ thể mà giảng viên có thể cho học viên thực hiện một trong các phương pháp đánh giá sau:	60%

	<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. 	
--	--	--

b. Học phần thí nghiệm - thực hành

Điểm học phần thí nghiệm, thực hành là điểm trung bình cộng của các bài thực hành trong học kỳ được làm tròn đến một chữ số thập phân.

c. Học phần thực tập

STT	Hình thức đánh giá	Tiêu chí đánh giá	Trọng số
1	Quá trình	- Điểm đánh giá của đơn vị thực tập	40%
2	Cuối kỳ	- Báo cáo thực tập: Hình thức và nội dung trình bày báo cáo viết và nói	60%

* *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
10. Báo cáo thực hành, thực tập	X	X	X	X		X		X	X	X		X

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

Bình Định, ngày 03 tháng 12 năm 2021

TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn

TP. ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC ~~TR~~ HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Hồ Xuân Quang



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

PHỤ LỤC

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN

GAO

VLCR

Mẫu M4-ĐCCT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUY NHƠN CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
KHOA LLCT – Luật & QLNN Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: TRIẾT HỌC
Mã học phần: TNTH501
Tên tiếng Anh: Philosophys

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: TRIẾT HỌC
- Mã học phần: TNTH501 Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: Bắt buộc/tự chọn: 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: 40tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: ... tiết
 - + Thảo luận: 10 tiết
 - + Thực hành, thực tập: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 hướng ứng dụng, triết học là môn học đầu tiên của chương trình đào tạo và tiếp cận theo hướng 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



nghiên cứu những môn học sau và định hướng cho hoạt động nhận thức và hoạt động thực tiễn công tác của người học.

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

- Kiến thức

+ CO1: Biết được các vấn đề lý luận chung về triết học và có kiến thức và đánh giá được các trường phái trong lịch sử triết học.

+ CO2: Hiểu được các nội dung trong triết học mácxít, các vấn đề thế giới quan, phương pháp luận của 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

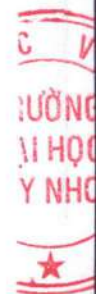
+ CO6: Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm.

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

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (ký hiệu PLO: Program learning Outcomes) theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

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				
	CLO1	-Nhận biết được những vấn đề lý luận chung về triết học.	PLO ₂	L
		-Giải thích được lịch sử hình thành phát triển của triết học.	PLO ₃	

CO1	CLO2	- Đánh giá được ưu điểm, hạn chế của các trường phái triết học. diễn giải được các thời kỳ của triết học, cụ thể là triết học phương Đông, tư tưởng triết học Việt Nam, triết học phương Tây.		H
CO2	CLO3	-Xác định được các nội dung trong triết học mácxít, hệ tư tưởng đóng vai trò kim chỉ nam cho hoạt động cách mạng của Đảng, của dân tộc Việt Nam	PLO 3	M
CO3	CLO4	Phân tích được quan hệ giữa triết học và các khoa học,	PLO 2,3	M
	CLO5	Xác định được vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học	PLO 3	M
	CLO6	Nhận dạng được cách mạng khoa học công nghệ vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội.		
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.	PLO 4	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.	PLO 3	M



 C V
 HƯỚNG
 DẪN HỌC
 Y NHỚ
 ★

Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO6	CLO9	-Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm.	PLO5	M

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Bộ GD&ĐT, <i>Giáo trình Triết học</i> (Khoa học tự nhiên, công nghệ), nhà xuất bản Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 2015.
Tài liệu tham khảo:1	[1] Nguyễn Hữu Vui, <i>Lịch sử triết học</i> , Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 2006. [2] PGS.TS Nguyễn Ngọc Khá, <i>Chuyên đề triết học</i> , Nhà xuất bản ĐHSP TP. Hồ Chí Minh, HCM, 2016. [3] Ts Trần Nguyên Ký, Ts. Bùi Văn Mưa, <i>Triết học, các chuyên đề tham khảo</i> (dành cho học viên cao học), TP.Hồ Chí Minh, 2014.
Các loại học liệu khác:	[1] 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
[Diễn giảng]	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] 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] 3t	Thảo luận chương 1	CLO1, CLO2, CLO9
[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
[9] 5t	Thảo luận Chương 2	CLO3, CLO9
[10] 3t	Chương 3: Mối quan hệ giữa TH và các khoa học I. Mối quan hệ giữa KH với triết học	CLO4
[11] 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
[12] 3t	Làm bài kiểm tra/bài thu hoạch	CLO2
[13] 3t	Chương 4: Vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội I. Khoa học và công nghệ	CLO5 CLO6
[14] 4t	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



	III. Khoa học và công nghệ Việt Nam	
[15] 3t 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>	Thời gian học viên tham gia lớp học đúng quy định, chủ động, tích cực chuẩn bị bài và tham gia các hoạt động trong giờ học, thảo luận, làm việc nhóm...	Suốt quá trình học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6, CLO7, CLO8, CLO9.	40%
2	<i>Thi kết thúc học phần</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	60%

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: doanthehung@qnu.edu.vn. Điện thoại liên hệ

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Tăng Văn Thanh.
- Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ.
- Email: tangvanthanh@qnu.edu.vn. 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: nguyenthingochuy@qnu.edu.vn. 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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Thị Ngọc Thùy TS. Nguyễn Thị Bích Ngọc PGS.TS. Đoàn Thế Hùng



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN AN TOÀN LAO ĐỘNG
Mã học phần: VLCR 502
Tên tiếng Anh: Workplace Safety

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: An toàn lao động
- Mã học phần: VLCR502 Số tín chỉ: 2 tín chỉ
- Loại học phần: *Bắt buộc*
- Các học phần học trước: không
- 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

Học phần này cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về an toàn lao động như: An toàn khi sử dụng các thiết bị điện, an toàn trong môi trường làm việc có hóa chất độc hại, an toàn khi vận hành các thiết bị chịu áp lực, các thiết bị bức xạ, an toàn trong môi trường làm việc có cháy nổ và các chế độ chính sách về an toàn lao động.

Sau khi học xong học phần này, người học nắm vững được những nội dung cơ bản về an toàn trong lao động, từ đó có các biện pháp phòng tránh để bảo vệ bản thân trong quá trình làm việc tại phòng thí nghiệm và các cơ sở sản xuất.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức:

+CO1: Vận dụng những kiến thức cơ bản về: kỹ thuật an toàn về hóa chất, các thiết bị chịu áp lực, các thiết bị có phát tia bức xạ để xây dựng qui trình làm việc trong phòng



thí nghiệm và trong cơ sở sản xuất.

+CO2: Vận dụng các kiến thức về: bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn điện và phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường để tổ chức làm việc trong phòng thí nghiệm, cơ sở sản xuất vừa an toàn cho bản thân, cho những người khác cùng làm việc cũng như đảm bảo an toàn cho môi trường.

- Kỹ năng:

+CO3: Có trình độ ngoại ngữ để tìm hiểu về đặc tính hóa chất độc hại, thiết bị nhiệt độ cao, điện trường mạnh, các thiết bị có phát tia bức xạ,...

- Mức tự chủ và chịu trách nhiệm:

+CO4: Có khả năng đề xuất và kiến nghị quy trình làm việc an toàn khi tham gia các công việc thuộc lĩnh vực chuyên môn tại phòng thí nghiệm và tại nơi làm việc

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 An toàn lao động, người học sẽ có khả năng xây dựng quy trình làm việc an toàn trong lĩnh vực chuyên môn liên quan đến: kỹ thuật an toàn về hóa chất, các thiết bị chịu áp lực và các thiết bị phát tia phóng xạ.	PLO1	H
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần An toàn lao động, người học sẽ có khả năng tổ chức làm việc trong phòng thí nghiệm, cơ sở sản xuất vừa an toàn cho bản thân, cho những người khác cùng làm việc về các lĩnh vực: bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn điện và phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.	PLO2	H

Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần An toàn lao động, người học sẽ có khả năng nhận biết được các đặc điểm của hóa chất độc hại, các thiết bị nhiệt độ và áp suất cao,... bằng tiếng Anh	PLO7	L
Mức tự chủ và chịu trách nhiệm				
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần An toàn lao động, người học sẽ có khả năng đề xuất và kiến nghị qui trình làm việc an toàn khi tham gia các công việc thuộc lĩnh vực chuyên môn tại phòng thí nghiệm và tại nơi làm việc	PLO10	M

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	<p>[1] Trần Kim Tiến, <i>Kỹ thuật an toàn trong phòng thí nghiệm hóa học</i>, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2007.</p> <p>[2] Hoàng Trí, <i>Giáo trình An toàn lao động và môi trường công nghiệp</i>, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 2013.</p>
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Trần Quang Khánh, <i>Bảo hộ lao động và kỹ thuật an toàn điện</i> , Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2007.
Các loại học liệu khác:	<p>[4] <i>Bộ Luật Lao động số 45/2019/QH14</i>, Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XIV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 20 tháng 11 năm 2019.</p> <p>[5] <i>Luật An toàn, vệ sinh lao động số 84/2015/QH13</i>, Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XIII, kỳ họp thứ 9 thông qua ngày 25 tháng 6 năm 2015.</p> <p>[6] Tiêu chuẩn ISO 17025</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của học phần đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức cơ bản về kỹ thuật và an toàn lao động nhằm phục vụ cho việc thí nghiệm thực hành tại phòng thí nghiệm và cơ sở sản xuất trong quá trình học tập và sau này	CLO1, CLO2
Đàm thoại, vấn đáp	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động sáng tạo của học viên; thông qua việc giải đáp giữa giảng viên và sinh viên để giải quyết các nội dung kiến thức môn học và kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn	CLO1, CLO2,
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác, chủ động; Khả năng tự học, tự nghiên cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống	CLO1, CLO2,
Làm bài tập lớn	Giúp học viên rèn luyện kỹ năng tìm, chọn lọc và sử dụng tài liệu hiệu quả và kỹ năng làm việc nhóm	CLO1, CLO2, CLO3
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR của học phần
1 (2 tiết)	Chương 1. Những vấn đề chung về an toàn lao động 1.1. Mục đích, ý nghĩa của công tác bảo hộ lao động 1.2. Nội dung của bảo hộ lao động, chính sách bảo hộ lao động 1.3. Một số khái niệm cơ bản về an toàn lao động	CLO1, CLO2,

	<p>1.4. Nguyên nhân gây tai nạn lao động</p> <p>1.5. Phương pháp đánh giá tai nạn lao động</p> <p>1.6. Các biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động</p> <p>1.7. Đối tượng và nhiệm vụ của môn học an toàn lao động</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	
<p>2 (2 tiết)</p>	<p>Chương 2. Luật pháp và chế độ bảo hộ lao động</p> <p>2.1. Hệ thống luật pháp và chế độ bảo hộ lao động của Việt Nam</p> <p> 2.1.1. Các nghị định chính phủ</p> <p> 2.1.2. Các chỉ thị và thông tư liên quan</p> <p>2.2. Quản lí nhà nước về bảo hộ lao động</p> <p> 2.2.1. Trách nhiệm cơ quản lý trong vấn đề BHLĐ</p> <p> 2.2.2. Nghĩa vụ của người sử dụng lao động</p> <p> 2.2.3. Quyền lợi của người sử dụng lao động</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLO1, CLO2,</p>
<p>3 (2 tiết)</p>	<p>Chương 3. Kỹ thuật an toàn điện</p> <p>3.1. Tác hại của dòng điện đối với cơ thể người</p> <p> 3.1.1. Những vấn đề chung</p> <p> 3.1.2. Điện làm bị thương</p> <p> 3.1.3. Điện giật</p> <p>3.2. Những yếu tố liên quan đến tác hại của dòng điện đối với cơ thể người</p> <p> 3.2.1. Loại và trị số dòng điện</p> <p> 3.2.2. Tần số dòng điện qua người</p> <p> 3.2.3. Điện trở người</p> <p> 3.2.4. Thời gian dòng điện qua người</p> <p> 3.2.5. Đường đi dòng điện qua người</p> <p> 3.2.6. Tính chất môi trường</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLO2,</p>

<p>4 (2 tiết)</p>	<p>3.3. Phân tích độ nguy hiểm khi tiếp xúc với điện</p> <p>3.4. Các biện pháp đề phòng tai nạn điện giật</p> <p>3.4.1. Các quy tắc chung</p> <p>3.4.2. Các biện pháp kỹ thuật</p> <p>3.4.3. Biện pháp tổ chức lao động</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLO2,</p>
<p>5 (2 tiết)</p>	<p>Chương 4. Kỹ thuật an phòng chống cháy nổ</p> <p>4.1. Khái niệm chung về cháy nổ</p> <p>4.1.1. Định nghĩa quá trình cháy</p> <p>4.1.2. Nhiệt độ chớp cháy, nhiệt độ bốc cháy, nhiệt độ tự bốc cháy</p> <p>4.1.3. Áp suất tự bốc cháy</p> <p>4.1.4. Thời gian cảm ứng của quá trình tự bốc cháy</p> <p>4.1.5. Tốc độ lan truyền ngọn lửa trong hỗn hợp chất cháy và chất ôxy hóa</p> <p>4.2. Nguyên nhân gây cháy, nổ</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLO2,</p>
<p>6 (2 tiết)</p>	<p>4.3. Biện pháp phòng và chống cháy, nổ</p> <p>4.3.1. Biện pháp hành chính, pháp lý</p> <p>4.3.2. Biện pháp kỹ thuật</p> <p>4.3.3. Các chất chữa cháy</p> <p>4.3.4. Dụng cụ và phương tiện chữa cháy</p> <p>4.4. Nghiệp vụ công tác chữa cháy và cứu nạn cứu hộ</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLO2,</p>
<p>7 (2 tiết)</p>	<p>Chương 5. Kỹ thuật an toàn đối với hóa chất</p> <p>5.1. Một số khái niệm và định nghĩa</p> <p>5.1.1. Định nghĩa</p> <p>5.1.2. Độc chất học</p>	<p>CLO1,</p>

	<p>5.1.3. Các thể dạng</p> <p>5.2. Phân loại</p> <p>5.3. Đường thâm nhập và đường đào thải</p> <p>5.4. Tác hại đến sức khỏe</p> <p>5.4.1. Tác hại cấp</p> <p>5.4.2. Tác hại mãn tính</p> <p>5.4.3. Các nhóm hóa chất thường gặp gây tác hại đến sức khỏe</p> <p>5.4.4. Tác hại của hóa chất đến từng cơ quan của cơ thể</p> <p>5.4.5. Tác hại khác</p> <p>Hướng dẫn tự học(4 tiết)</p>	
8 (2 tiết)	<p>5.5. Biện pháp dự phòng</p> <p>5.5.1. Nguyên tắc cơ bản</p> <p>5.5.2. Biện pháp cá nhân</p> <p>5.5.3. Nhà xưởng, kho hóa chất</p> <p>5.5.4. Vận chuyển</p> <p>5.5.5. Tuyên truyền, huấn luyện</p> <p>5.5.6. Phòng cháy chữa cháy</p> <p>5.5.7. Biện pháp y tế</p> <p>5.6. Cấp cứu nhiễm độc hóa chất</p> <p>5.6.1. Những dấu hiệu đầu tiên của người nhiễm độc</p> <p>5.6.2. Quy định chung</p> <p>Hướng dẫn tự học(4 tiết)</p>	CLO1,
9 (2 tiết)	<p>Chương 6. Kỹ thuật an toàn đối với thiết bị chịu áp lực và thiết bị phóng xạ</p> <p>6.1. Một số khái niệm cơ bản</p> <p>6.1.1. Thiết bị chịu áp lực</p> <p>6.1.2. Cách phân loại các thiết bị chịu áp lực</p> <p>6.2. Những yếu tố nguy hiểm đặc trưng của thiết bị chịu áp lực</p>	CLO1,

	<p>6.2.1. Nguy cơ nổ</p> <p>6.2.2. Nguy cơ bỏng</p> <p>6.2.3. Các chất nguy hiểm có hại</p> <p>6.3. Những nguyên nhân gây ra sự cố của thiết bị chịu áp lực và biện pháp phòng ngừa</p> <p>6.3.1. Những nguyên nhân gây ra sự cố của thiết bị chịu áp lực</p> <p>6.3.2. Những biện pháp phòng ngừa sự cố của thiết bị chịu áp lực</p> <p>6.4. Những yêu cầu an toàn đối với thiết bị chịu áp lực</p> <p>6.4.1. Yêu cầu về mặt quản lý thiết bị</p> <p>6.4.2. Yêu cầu thiết kế, chế tạo, lắp đặt, sửa chữa</p> <p>6.4.3. Yêu cầu đối với dụng cụ kiểm tra, đo lường</p> <p>6.4.4. Yêu cầu đối với cơ cấu an toàn</p> <p>6.4.5. Yêu cầu đối với phụ tùng đường ống</p> <p>Hướng dẫn tự học(4 tiết)</p>	
10 (2 tiết)	<p>6.5. Các loại bức xạ và tương tác của nó với vật chất</p> <p>6.6. Các thiết bị phát ra bức xạ trong phòng thí nghiệm</p> <p>6.7. An toàn bức xạ đối với phòng thí nghiệm</p> <p>Hướng dẫn tự học(4 tiết)</p>	CLO2,
11 (2 tiết)	<p>Chương 7. Các giải pháp thực hiện an toàn trong phòng thí nghiệm</p> <p>7.1. Chi dẫn chung</p> <p>7.2. Tổ chức an toàn trong phòng thí nghiệm</p> <p>7.3. Vấn đề dán nhãn và chứa đựng hóa chất trong phòng thí nghiệm</p> <p>7.4. Vấn đề thải bỏ các chất độc hại</p> <p>Hướng dẫn tự học(4 tiết)</p>	CLO1, CLO2,
12 (2 tiết)	<p>7.5. Vấn đề thông gió phòng thí nghiệm</p> <p>7.6. Vấn đề làm việc một mình trong phòng thí nghiệm</p>	CLO1, CLO2, CLO3,

	7.7. Vấn đề an toàn cho các thí nghiệm qua đêm 7.8. Giới thiệu hệ thống quản lý chất lượng ISO 17025 Hướng dẫn tự học(4 tiết)	CLO4
13-18 Thảo luận (12 tiết)	Học viên thảo luận theo nhóm và viết báo cáo bài tập lớn: - Trình bày cơ sở pháp lý về bảo hộ lao động, an toàn lao động - Trình bày một kỹ thuật an toàn lao động cụ thể Hướng dẫn tự học (6 tiết)	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

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	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học Thái độ nghiêm túc trong quá trình làm việc nhóm, hoàn thành công việc chuẩn bị bài tập được giao.	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	40%
2	Cuối kỳ	Thi tiểu luận / vấn đáp (tùy tình hình thực tế) căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2,	60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Văn Nghĩa
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: nguyenvannghia@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0905316268

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: 0913669377

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 học viên	Thái độ tích cực về môn học.
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 thảo luận
Quy định về học vụ	Theo quy chế đào tạo tín chỉ của nhà trường
Các quy định khác	

Bình Định, ngày 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Văn Nghĩa

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Hoàng Nhật Hiếu

K. HIỆU TRƯỞNG

PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CƠ HỌC LƯỢNG TỬ NÂNG CAO
Mã học phần: VLCR 503
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: VLCR 503 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: 22tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 08 tiết
 - + Tự học: 60giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Nội dung học phần được xây dựng trong 5 chương. Chương 1 khái quát lại các cơ sở của cơ học lượng tử. Chương 2 trình bày một số phương pháp gần đúng để giải phương trình Schrödinger. Chương 3 trình bày lý thuyết tán xạ lượng tử. Chương 4 trình bày khái quát cơ học lượng tử tương đối tính như phương trình Klein-Gordon, phương trình Dirac, phương trình Pauli..., và một số khái niệm cơ bản. Chương 5 là các phương pháp lượng tử hóa thứ cấp.

Học phần thuộc khối kiến thức cơ sở, trang bị cho học viên kiến thức để có thể tiếp thu các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở và chuyên sâu trong chương trình đào tạo, đồng thời các kiến thức này là cần thiết để có thể phân tích các kết quả trong quá trình nghiên cứu.

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 làm việc độc lập hoặc làm việc 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

+ CO4: Có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.

+ CO5: 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	PLO 1, 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 học lượng tử nâng cao, người học có khả năng việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.	PLO5	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Cơ học lượng tử nâng cao, người học có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO8	M
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Cơ học lượng tử nâng cao, người học 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:	<p>[1] Vũ Văn Hùng, <i>Cơ học lượng tử</i>, NXB Đại học Sư phạm, 2012.</p> <p>[2] Vũ Văn Hùng, <i>Bài tập Cơ học lượng tử</i>, NXB Đại học Sư phạm, 2010.</p>
Tài liệu tham khảo:	<p>[1] Đặng Quang Khang, <i>Cơ học lượng tử</i>, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1996.</p> <p>[2] Hoàng Dũng, <i>Nhập môn Cơ học lượng tử - Tập 1</i>, NXB Giáo dục, 1999.</p> <p>[3] Nguyễn Quốc Khánh, Nguyễn Hữu Mạc, <i>Cơ học lượng tử 2</i>, NXB ĐH Quốc gia Tp. HCM, 2000.</p> <p>[4] Rainer Dick, <i>Advanced quantum mechanics: Materials and Photons</i>, 3rd edition, Springer, 2020.</p> <p>[5] Nouredine Zettili, <i>Quantum mechanics: Concepts and Application</i>, 2nd edition, Wiley NewYork, 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, 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, CLC5

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
<p>1 (3 tiết)</p>	<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. 	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>
<p>2 (3 tiết)</p>	<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> <p>1.4.1. Phương trình Schrödinger phụ thuộc thời gian</p>	<p>CLO1, 3, 4, 5</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>	CLO2, 3, 4, 5

	<p>2.7.1. Nguyên lý biến phân</p> <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	<p>Chương 4. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ TƯƠNG ĐỐI TÍNH</p>	CLO2,3, 4, 5

(3 tiết)	<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> <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>	CLO2, 3, 4, 5

<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><i>Tổng kết môn học và ôn tập thi học kỳ</i></p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <p>- Ôn tập lý thuyết và bài tập để chuẩn bị thi kết thúc học kỳ.</p>	
---	--

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 và 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	40%
	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	60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Thị Xuân Huynh
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: nguyenthixuanhuynh@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0989 225 650

9.2. Giảng viên 2

- 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

10. Các quy định chung

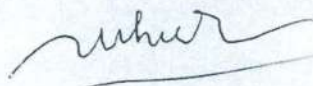
Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá
Yêu cầu đối với học viên	Tích cực, chủ động trong học tập
Quy định về tham dự lớp học	Chuyên cần, tham gia buổi học đúng giờ, không làm việc riêng trong giờ học
Quy định về hành vi trong lớp học	Tập trung, sôi nổi 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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

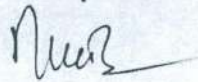
TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA





TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Đoàn Minh Thủy

K. HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: VẬT LÝ CHẤT RẮN NÂNG CAO
Mã học phần: VLCR 504
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 504 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

Nội dung 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).

Học phần thuộc khối kiến thức cơ sở ngành, trang bị cho học viên kiến thức để có thể tiếp thu các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở và chuyên sâu trong chương trình đào tạo, đồng thời các kiến thức này là cần thiết để có thể phân tích các kết quả trong quá trình nghiên cứu.



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

- 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 làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

- + CO6: Có khả năng tự đọc, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.
- + CO7: Có khả năng đề xuất và đưa ra các kiến nghị có giá trị khoa học.

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

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (ký hiệu PLO: Program learning Outcomes) theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

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 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	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng xác định được các vấn đề về dao động mạng,	PLO1, 2	M

		lượng tử hóa dao động mạng (phonon) và tương tác phonon-phonon.		
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng xác định được các trạng thái của điện tử trong chất rắn, cấu trúc vùng năng lượng.	PLO1, 2	M
CO2	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng chỉ ra được các vấn đề liên quan đến khí fermi trong chất rắn như thống kê Fermi đối với điện tử trong kim loại và bán dẫn, đóng góp của điện tử vào nhiệt dung của chất rắn, tương tác điện tử-điện tử, tương tác điện tử-phonon và polariton, kích thích tập thể của khí điện tử. Plasmon	PLO1, 2	M
CO2	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng phát thảo được tương tác của chất rắn với trường ngoài như điện trường, từ trường và các vấn đề liên quan.	PLO1, 2	M
CO3	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng phát thảo được tương tác của photon với chất rắn như tương tác điện tử-photon, tương tác của photon với hạt tải điện tự do, tương tác của photon với các điện tử tự do trong từ trường, tương tác photon-phonon.	PLO1, 2	M
CO4	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng xác định được một số tính chất của điện tử trong chất rắn có cấu trúc nano, cụ	PLO1, 2	M

		thể là cấu trúc điện tử và sự dẫn điện trong các hệ thấp chiều.		
Kỹ năng				
CO5	CLO8	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm để giải quyết một vấn đề cụ thể.	PLO5	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO6	CLO9	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng tự đọc, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO8	L
CO7	CLO10	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng đề xuất và đưa ra các kiến nghị có giá trị khoa học.	PLO10	L

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<p>[1] Nguyễn Văn Hùng, <i>Lý thuyết chất rắn</i>, NXB ĐHQG Hà Nội, 2000.</p> <p>[2] Charles Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (8th Edition), Wiley International Edition (2005).</p> <p>[3] David W. Snoke, <i>Solid State Physics</i>, Cambridge University of Press, 2020.</p>
Tài liệu tham khảo:	<p>[1] Philip Phillips, <i>Advanced Solid State Physics</i>, Cambridge University Press, 2012</p> <p>[2] Leonard M. Sander, <i>Advanced Condensed Matter Physics</i>, Cambridge University Press, 2009</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 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, ..., CLO8
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, ..., 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, ..., CLO8
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO9, CLO10

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 thể 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>	CLO1, CLO8, CLO9, CLO10

	+ Bài tập chương 1	
2 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 1. CẤU TRÚC VÀ TÍNH CHẤT ĐỐI 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	CLO1, CLO8, CLO9, CLO10
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
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
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
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
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
9 (3 tiết/buổi)	CHƯƠNG 4. KHÍ FERMI TRONG CHẤT RẮN (TT) 4.6. Hệ số Debye-Waller 4.7. Tương tác điện tử - điện tử và che chắn tĩnh	CLO4, CLO8, CLO9,

	<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>	CLO10
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>	CLO5, CLO8, CLO9, CLO10
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>	CLO6, CLO8, CLO9, CLO10
13 (3 tiết/buổi)	<p>CHƯƠNG 6. TƯƠNG TÁC CỦA PHOTON VỚI VẬT RẮN (TT)</p> <p>6.5. Hấp thụ hai photon</p> <p>6.6. Tương tác của photon với hạt tải điện tự do</p> <p>6.7. Tương tác của photon với các điện tử tự do trong từ trường</p>	CLO6, CLO8, CLO9, CLO10

	6.8. Tương tác photon-phonon Hướng dẫn tự học: 6 tiết + Bài tập chương 6	
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

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>	- Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi 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- CLO8	10%
	Kiểm tra giữa kỳ	Làm bài viết (30 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá	Kết thúc buổi học	CLO1, CLO2	30%

			thứ 5		
2	Cuối kỳ	Thi viết trong thời gian 90 phút, chấm theo đáp án.	Theo kế hoạch	CLO1-CLO7	60%

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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TS. Đoàn Minh Thủy

TRƯỞNG BỘ MÔN

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Hoàng Nhật Hiếu

K. HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Vật lý và Công nghệ vật liệu nano

Mã học phần: VLCR 505

Tên tiếng Anh: Physics and Technology of Nanomaterials

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật lý và Công nghệ vật liệu nano
- Mã học phần: VLCR 505 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 này giới thiệu cho học viên những kiến thức cơ bản và nâng cao về vật lý nano, khoa học và công nghệ nano, các ứng dụng hiện nay và xu thế áp dụng công nghệ nano trong tương lai. Giới thiệu chi tiết về cấu trúc, tính chất và ứng dụng của các loại vật liệu nano. Đặc biệt, học phần này sẽ trình bày các phương pháp chế tạo vật liệu và linh kiện nano cũng như khả năng ứng dụng của vật liệu nano tiêu biểu trong các lĩnh vực của cuộc sống.

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

- Kiến thức

- + CO1: Hiểu và phân tích được các khái niệm công nghệ nano, hiểu và nắm được bản chất vật lý của vật liệu có cấu trúc nano và phân loại các vật liệu nanovà khả năng ứng dụng của chúng trong công nghiệp và đời sống.
- + CO2: Hiểu và nắm được nguyên lý cơ bản của các phương pháp chế tạo vật liệu và linh kiện có kích thước nano bao gồm cả hai cách tiếp cận (vật lý và hóa học).



- Kỹ năng

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

+ CO4: Có khả năng sử dụng tiếng anh trong lĩnh vực vật liệu nano, cụ thể: biết giao tiếp cơ bản, có khả năng 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 và công nghệ 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	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng phân loại được khái niệm vật liệu và công nghệ nano, giải thích được các tính chất vật lý ở kích thước nano và khả năng ứng dụng của vật liệu nano trong đời sống hiện đại	PLO1	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng giải thích được nguyên lý của các phương pháp chế tạo vật liệu và linh kiện nano	PLO2	M

Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng 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	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng sử dụng 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	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng phổ biến kiến thức về vật liệu nano đến tập thể và đồng nghiệp	PLO5	L
CO6	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng áp dụng kiến thức về công nghệ vật liệu nano để giải quyết một số vấn đề liên quan trong cuộc sống	PLO6	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO7	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý và công nghệ vật liệu nano, người học sẽ có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, cẩn trọng, nghiêm túc, trách nhiệm và chuyên cần	PLO12	M

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 micrô và nano điện tử</i>”, NXBGDVN, 2009. 3. 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. Shihe Yang and Ping Sheng, <i>Physics and Chemistry of Nanostructured Materials</i>, Taylor & Francis, 2005 2. Chin Wee Shong, <i>Science at the nanoscale an introductory textbook</i>, Pan Stanford Publishing Pte. Ltd. 2010 3. C. Br’echignac P. Houdy M. Lahmani, <i>Nanomaterials and Nanochemistry</i>, Springer, 2006 4. Zhen Guo and Li Tan, <i>Fundamentals and Applications of Nanomaterials</i>, Artech house, 2009 5. Alain Nouailhat, <i>An Introduction to Nanoscience and Nanotechnology</i>, John Wiley & Sons, Inc, 2008 6. 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 nền tảng về khái niệm về vật liệu nano, các công nghệ nano chế tạo vật liệu nano, các	CLO1, ... CLO4

	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, ... 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	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>Chương 1. Giới thiệu tổng quan về khoa học và công nghệ vật liệu nano</p> <p>1.1. Định nghĩa khoa học và công nghệ nano</p> <p>1.2. Xu hướng phát triển của công nghệ nano</p> <p>1.3. Một số ví dụ về vật liệu nano và cấu trúc nano được tìm thấy trong tự nhiên</p> <p>1.4. Các tiềm năng ứng dụng</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

<p>2 (3 tiết)</p>	<p>Chương 2. Vật liệu nano</p> <p>2.1. Giới thiệu</p> <p>2.2. Vật liệu kích thước nano mét (nm) và ứng dụng</p> <p>2.3. Phân loại vật liệu kích thước nano</p> <p>2.3.1. Nano kim loại</p> <p>2.3.2. Nano oxit kim loại</p> <p>2.3.4. Nano polymer</p> <p>2.3.5. Chấm lượng tử (Quantum Dots)</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>	<p>CLO1, CLO2</p>
<p>3 (3 tiết)</p>	<p>Chương 2. Vật liệu nano</p> <p>2.3.6. Nano carbons</p> <p>Carbon nanotubes</p> <p>Graphene</p> <p>2.3.7. Vật liệu thấp chiều nano tiên tiến khác</p> <p>Phosphorene, Antimonene, Bismuthene, Transition metal dichalcogenides (TMDs), Metal–organic frameworks (MOFs)</p> <p>MXenes</p> <p>Vật liệu hữu cơ tự sắp xếp</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>	<p>CLO1, CLO2</p>
<p>4 (3 tiết)</p>	<p>Chương 3: Cơ học lượng tử ở kích thước nano</p> <p>3.1. Giả thuyết De – Broglie</p> <p>3.2. Nguyên lý bất định Heisenber</p>	<p>CLO1, CLO2</p>

	<p>3.3. Hàm sóng và phương trình Schrodinger</p> <p>3.4. Các hiệu ứng lượng tử tiêu biểu</p> <p>3.4.1. Giao thoa</p> <p>3.4.2. Lượng tử hóa</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>	
5 (3 tiết)	<p>Chương 3: Công nghệ chế tạo vật liệu nano</p> <p>3.1. Giới thiệu</p> <p>3.2. Phương pháp vật lý</p> <p>3.2.1. Phương pháp quang khắc</p> <p>3.2.2. Phương pháp nghiền bi hành tinh</p> <p>3.2.3. Phương pháp phun xạ</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 3: Công nghệ chế tạo vật liệu nano</p> <p>3.2.4. Phương pháp lắng đọng pha hơi vật lý</p> <p>3.2.5. Phương pháp phun điện</p> <p>3.2.6. Phương pháp hiển vi đầu dò</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 (3 tiết)	<p>Chương 3: Công nghệ chế tạo vật liệu nano</p> <p>3.3. Phương pháp hóa học</p> <p>3.3.1. Sol gel</p> <p>3.3.2. Phương pháp thủy nhiệt</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

	<p>3.3.3. Phương pháp rung siêu âm</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 	
8 (3 tiết)	<p>Chương 3: Công nghệ chế tạo vật liệu nano</p> <p>3.3.4. Phương pháp lắng đọng pha hơi hóa học</p> <p>3.3.6. Phương pháp lắng đọng đơn lớp nguyên 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
9 (3 tiết)	<p>Chương 3: Công nghệ chế tạo vật liệu nano</p> <p>3.3.7. Phương pháp lắng đọng điện hóa</p> <p>3.3.8. Phương pháp tự sắp xếp</p> <p>3.3.9. Phương pháp cấy ghép điện hóa</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 (6 tiết)	<p>Seminar nhóm</p> <p>Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p>	CLO1, ... CLO7
11 (3 tiết)	<p>Chương 4. Quy trình chế tạo một số vật liệu nano điển hình</p> <p>4.1. Quy trình chế tạo vật liệu carbon nanotubes</p> <p>4.1.1. Giới thiệu chung</p> <p>4.1.2. Cấu trúc</p> <p>4.1.3. Tính chất</p> <p>4.1.4. Ứng dụng</p> <p>4.1.5. Một số phương pháp chế tạo tiêu biểu</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6

	<p>Arc discharge</p> <p>Laser ablation</p> <p>High-pressure carbon monoxide</p> <p>Flame Synthesis</p> <p>Chemical vapor deposition</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>	
12 (3 tiết)	<p>Chương 4. Quy trình chế tạo một số vật liệu nano điển hình</p> <p>4.2. Vật liệu bán dẫn thấp chiều</p> <p>4.2.1. Giới thiệu chung</p> <p>4.2.2. Cấu trúc</p> <p>4.2.3. Tính chất</p> <p>4.2.4. Ứng dụng</p> <p>4.2.5. Một số phương pháp chế tạo tiêu biểu</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>	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6</p>
13 (3 tiết)	<p>Chương 4. Quy trình chế tạo một số vật liệu nano điển hình</p> <p>4.3. Vật liệu tự sắp xếp và ứng dụng</p> <p>4.3.1. Giới thiệu</p> <p>4.3.2. Ứng dụng</p> <p>4.3.3. Phương pháp chế tạo</p> <p>Functionalized nanoparticles</p> <p>Colloidal nanoparticle crystals</p> <p>Self-organizing inorganic nanoparticles</p>	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6</p>

	Liquid crystal nanodroplets <i>Tự học: (6 tiết)</i> - Ôn tập lại nội dung trên lớp đã học - Chuẩn bị nội dung cho phần tiếp theo	
14 (3 tiết)	Chương 4. Quy trình chế tạo một số vật liệu nano điển hình (tiếp theo) 4.3.4. Phương pháp chế tạo Bionanoparticles Nano-objects Nanostructures templated by block copolymer self-assembly Forces inducing self-organisation Crystal structure of 2D and 3D nanomaterials <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, CLO5, CLO6
15-16 (6 tiết)	Seminar nhóm Học viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề	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	Quá trình				40%
	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	
3	<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	60%

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.vnĐiện thoại liên hệ: 098960689

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Trần Năm Trung

- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sỹ

- Email:trannamtrung@qnu.edu.vnĐiện thoại liên hệ: 0849667936

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 về thái độ học tập.

Bình Định, ngày 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Trần Năm Trung

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Phan Thanh Hải

K. HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học

Mã học phần: VLCR 506

Tên tiếng Anh: Crystalline structure and morphology characterization methods

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học
- Mã học phần: VLCR 506 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Vật lý và Công nghệ vật liệu nano
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 23
 - + Bài tập: 2
 - + Thảo luận: 10
 - + Tự học: 55 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học Tự nhiên

1. Mô tả học phần

Học phần giới thiệu cho học viên cơ sở lý thuyết và nguyên lý thực hiện của các phương pháp nhiễu xạ (nhiễu xạ tia X, nhiễu xạ điện tử, nhiễu xạ neutron), Các phương pháp hiển vi (hiển vi quang học, TEM, STEM, SEM); các phương pháp hiển vi đầu dò quét (hiển vi lực nguyên tử (AFM), hiển vi đầu dò quét hiệu ứng xuyên ngầm (STM), hiển vi lực từ (MFM), hiển vi quang học quét trường gần (SNOM))

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức

+ CO1: Học viên được trang bị các kiến thức về việc cơ sở lý thuyết, nguyên lý và ứng dụng cũng như ưu nhược điểm của các phương pháp phân tích chất rắn như các phương pháp nhiễu xạ, các phương pháp hiển vi đầu dò quét hiệu ứng xuyên ngầm, hiển vi lực từ, hiển vi quang học quét trường gần và một số loại hiển vi đầu dò quét khác.



- Kỹ năng

+ CO1: Kỹ năng tìm kiếm thông tin, kỹ năng đọc tài liệu tiếng Anh, kỹ năng đọc kết quả và phân tích các giản đồ/phổ phân tích chất rắn.

+ CO3: Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, truyền đạt tri thức đến người cùng ngành và những người khác.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (ký hiệu PLO: Program learning Outcomes) theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao.

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)	(1)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học, người học có khả năng phân tích và đọc các kết quả giản đồ cấu trúc tinh thể, thành phần pha, kích thước hạt và hình thái học của vật liệu. Phân tích và đọc các kết quả về các loại ảnh hiển vi quang học và hiển vi điện tử.	PLO1, PLO4	M
Kỹ năng				
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần, học viên có kỹ năng đọc tài liệu tiếng Anh, kỹ năng đọc kết quả	PLO4, PLO7	M

		và phân tích dữ liệu, phân tích các giàn đồ/phổ chứa thông tin về thành phần, cấu trúc và hình thái vật liệu		
CO3	CLO3	Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, truyền đạt tri thức đến người cùng ngành và những người khác	PLO5	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO4	Người học có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn	PLO11	L

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1] Nguyễn Năng Định, <i>Các Phương Pháp Phân Tích Vật Liệu</i> , NXB Đại Học Quốc Gia, 1017. [2] Lê Vũ Tuấn Hùng, <i>Kỹ thuật phân tích vật liệu</i> , NXB Đại Học Quốc Gia TP.HCM, 1013.
Tài liệu tham khảo:	[1] Trần Đại Lâm, <i>Các phương pháp phân tích hoá lý vật liệu</i> , NXB KHTN&CN, 1017 [2] Sam Zhang, <i>Materials Characterization Techniques</i> , CRC Press, 1008

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 cơ sở lý thuyết và nguyên lý thực hiện của các phương pháp nhiễu xạ và các	CLO1

	phương pháp hiển vi quang học và hiển vi điện tử, cấu tạo hoạt động và ưu nhược điểm của các phương pháp phân tích cấu trúc và hình thái của vật rắn	
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-CLO4
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-CLO4
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-CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	MỞ ĐẦU: TỔNG QUAN VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH CẤU TRÚC TINH THỂ VÀ HÌNH THÁI HỌC I. Các phương pháp nhiễu xạ. I.1. Nhiễu xạ Tia X I.1. Nhiễu xạ tia điện tử I.3. Nhiễu xạ neutron	CLO1-CLO2

	<p>II. Các phương pháp hiển vi</p> <p>II.1. Phương pháp hiển vi quang học</p> <p>II.1. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)</p> <p>II.3. Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</p> <p>II.4. Phương pháp hiển vi điện tử quét truyền qua (STEM)</p> <p>III. Các phương pháp hiển vi đầu dò quét</p> <p>III.1. Hiển vi lực nguyên tử (AFM)</p> <p>III.1. Hiển vi đầu dò quét hiệu ứng xuyên ngầm (STM)</p> <p>III.3. Hiển vi lực từ (MFM)</p> <p>III.4. Hiển vi quang học quét trường gần (SNOM)</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>Tìm hiểu về tương tác tác bức xạ điện tử và chùm điện tử khi tương tác với vật liệu.</p>	
<p>1 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 1. PHƯƠNG PHÁP NHIỄU XẠ TIA X</p> <p>1.1. Bản chất tia X-Cách tạo tia X</p> <p>1.1.1. Bản chất tia X</p> <p>1.1.2. Cách tạo tia X</p> <p>1.2. Phổ tia X</p> <p>1.2.1. Phổ liên tục</p> <p>1.2.1. Phổ vạch</p> <p>1.3. Các tính chất của tia X</p> <p>1.3.1. Hiện tượng tán xạ tia X</p> <p>1.3.2. Hiện tượng hấp thụ tia X</p> <p>1.3.3. Ứng dụng hiện tượng hấp thụ tia X</p> <p>1.4. Hiện tượng nhiễu xạ tia x trên tinh thể</p> <p>1.4.1. Các phương trình nhiễu xạ</p> <p>1.4.2. Phương trình nhiễu xạ Laue</p>	CLO1-CLO2

	<p>1.4.3. Phương trình nhiễu xạ Bragg</p> <p>1.4.4. Nguyên tắc chung của các phương pháp nhiễu xạ tia X</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>So sánh các phương pháp tạo ra tia X, giải thích về các chùm tia $K\alpha$, $K\beta$, các loại mạng tinh thể,...</p>	
<p>3 (3 tiết)</p>	<p>1.5. Phương pháp nghiên cứu đa tinh thể</p> <p>1.5.1 Phương pháp bột</p> <p>1.5.2. Phương pháp Debye-Scherrer</p> <p>1.5.3. Phân tích ảnh tia X</p> <p>1.6. Phương pháp Laue</p> <p>1.6.1. Dụng cụ chụp</p> <p>1.6.2. Phân tích ảnh Laue</p> <p>1.7. Phương pháp nhiễu xạ kế</p> <p>1.7.1. Nguyên tắc ghi nhiễu xạ</p> <p>1.7.2. Cấu tạo máy nhiễu xạ kế</p> <p>1.8. Nhiễu xạ tia điện tử</p> <p>1.8.1. Cách tạo tia điện tử</p> <p>1.8.2. Nguyên tắc thực hiện nhiễu xạ tia điện tử</p> <p>Bài tập (1 tiết)</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>Tìm hiểu so sánh đặc điểm ứng dụng các phương pháp nhiễu xạ khác nhau.</p>	CLO1-CLO3
<p>4 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP HIỂN VI QUANG HỌC VÀ HIỂN VI ĐIỆN TỬ TRUYỀN QUA</p> <p>2.1. Phương pháp hiển vi quang học</p> <p>2.2. Kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM)</p> <p>2.2.1. Nguyên tắc cấu tạo và làm việc của TEM</p>	CLO1-CLC2

	<p>2.2.2. Các chế độ đo ảnh TEM</p> <p>2.2.3. Ưu và nhược điểm của TEM</p> <p>2.2.4. Ứng dụng</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>So sánh cấu tạo hoạt động của hiển vi quang học và TEM, xác định giới hạn độ phân giải</p>	
<p>5</p> <p>(3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 3. PHƯƠNG PHÁP HIỂN VI ĐIỆN TỬ QUÉT (SEM)</p> <p>3.1. Tương tác của chùm điện tử với vật rắn</p> <p>3.1.1. Điện tử thứ cấp SE</p> <p>3.1.2. Điện tử tán xạ ngược BE</p> <p>3.1.3. Hiện tượng huỳnh quang</p> <p>3.1.4. Hiện tượng phát tia X</p> <p>3.2. Cấu tạo và hoạt động của SEM</p> <p>3.2.1. Cấu tạo</p> <p>3.2.2. Nguyên tắc hoạt động</p> <p>3.2.3. Chuẩn bị mẫu</p> <p>3.3. Các đặc điểm của SEM</p> <p>3.3.1. Năng suất phân giải</p> <p>3.3.2. Các loại detector</p> <p>3.3.3. Ưu nhược điểm của SEM</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>- Ôn lại kiến thức Chương 1,1,2;</p> <p>- Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.</p>	CLO1-CLO2
<p>6</p> <p>(3 tiết)</p>	<p>Thảo luận về ứng dụng phương pháp XRD trong phân tích cấu trúc, pha của vật rắn</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <p>- Tiếp tục chuẩn bị nội dung báo cáo seminar (nếu chưa</p>	CLO1-CLO4

	<p>báo cáo) như đã được phân công ở buổi học kế tiếp.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu các chủ đề báo cáo của các nhóm khác để có thể đặt câu hỏi, phản biện và trao đổi. 	
<p>7 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP HIỂN VI ĐẦU DÒ QUÉT</p> <p>4.1. Hiển vi lực nguyên tử</p> <p>4.1.1. Lịch sử kính hiển vi lực nguyên tử (AFM)</p> <p>4.1.2. Cấu tạo</p> <p>4.1.3. Nguyên lý hoạt động</p> <p>4.1.4. Các chế độ ghi ảnh</p> <p>4.1.5. Ưu và nhược điểm của AFM</p> <p>4.1.6. Ứng dụng</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>8 (3 tiết)</p>	<p>4.2 Hiển vi đầu dò quét hiệu ứng xuyên ngầm (STM)</p> <p>4.2.1. Quá trình lịch sử</p> <p>4.2.2. Nguyên lý hoạt động</p> <p>4.2.3. Cấu tạo của STM</p> <p>4.2.4. Ưu và nhược điểm của STM</p> <p>4.2.5. Ứng dụng</p> <p>4.3 Hiển vi lực từ (MFM)</p> <p>4.3.1 Lịch sử hiển vi lực từ (MFM)</p> <p>4.3.2 Cấu tạo</p> <p>4.3.3 Nguyên lý hoạt động</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - So sánh đặc điểm ứng dụng của AFM và STM - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1-CLO2

<p>9 (3 tiết)</p>	<p>4.3.4 Các chế độ hoạt động 4.3.5 Ưu và nhược điểm MFM 4.3.6 Ứng dụng</p> <p>4.4. Hiển vi quang học quét trường gần (SNOM) 4.4.1. Giới hạn phân giải của kính hiển vi quang học 4.4.2. Quang học trường gần 4.4.3. Các chế độ ghi ảnh 4.4.4. Độ phân giải SNOM 4.4.5. Ứng dụng của SNOM</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>- So sánh đặc điểm ứng dụng của hiển vi quang học và SNOM - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.</p>	<p>CLO1-CLO2</p>
<p>10 (3 tiết)</p>	<p>Bài tập (1 tiết)</p> <p>Thảo luận về ứng dụng phương pháp hiển vi quang học, SEM, TEM trong phân tích hình thái vật rắn (1 tiết)</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <p>- 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-CLO4</p>
<p>11 (3 tiết)</p>	<p>Thảo luận về ứng dụng phương pháp AFM, STM trong phân tích hình thái vật rắn</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <p>- 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-CLO4</p>

11 (2 tiết)	Thảo luận về ứng dụng phương pháp MFM, SNOM trong phân tích hình thái vật rắn <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i> Ôn tập	CLO1-CLO4
----------------	---	-----------

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"> - Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học - <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. 	CLO1 - CLO4		40%
1	Cuối kỳ	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bài kiểm tra vấn đáp/tiểu luận</i>: Căn cứ vào đáp án để đánh giá hoặc chất lượng tiểu luận. 	CLO1 - CLO2		60%

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: 0961960629

9.1. 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: 09130669377

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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Lê Thị Ngọc Loan

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Hoàng Nhật Hiếu

KY HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

DẠO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THỰC HÀNH VẬT LÝ CHẤT RẮN 1

Mã học phần: VLCR 507

Tên tiếng Anh: Practice of Solid State Physics 1

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thực hành Vật lý chất rắn 1
- Mã học phần: VLCR 507 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: An toàn lao động, 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:
 - + Thực hành, thực tập: 60 tiết
 - + Tự học: 30 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, mức năng lượng Fermi, 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

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (ký hiệu PLO: Program learning Outcomes) theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao.

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 Thực hành Vật lý chất rắn 1, người học có khả năng phân tích được các nguyên lý, định luật, hiệu ứng, hiện tượng cơ bản trong lĩnh vực Vật lý chất rắn.	PLO1	M

CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Thực hành Vật lý chất rắn 1, người học có khả năng 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	H
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Thực hành Vật lý chất rắn 1, người học có khả năng phân tích số liệu thu được từ các hiện tượng, quá trình vật lý diễn ra trong thí nghiệm Vật lý chất rắn.	PLO4	M
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Thực hành Vật lý chất rắn 1, người học có khả năng phân tích, đánh giá các số liệu, kết quả thí nghiệm có được để xác định các đại lượng đặc trưng của vật liệu, các đại lượng Vật lý cần tìm.	PLO5	H
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Thực hành Vật lý chất rắn 1, người học 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; 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.	PLO10, PLO11	M

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:	[2] Phùng Hồ, Phan Quốc Phô, <i>Giáo trình Vật liệu bán dẫn</i> , Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2008. [3] Phạm Ngọc Nguyên, <i>Giáo trình Kỹ thuật phân tích Vật lý</i> , Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2004. [4] Ben G. Streetman, Sanjay Banerjee, <i>Solid State Electronic Devices</i> , Prentice hall International, INC, 2000.
Các loại học liệu khác:	

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR 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 viên có thể tiến hành các thí nghiệm nghiên cứu về vật liệu, vật lý chất rắn.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR của HP
1 (5 tiết)	Bài mở đầu - Tìm hiểu một số dụng cụ thí nghiệm có trong học phần.	CLO1, CLC2

	<p>- Tìm hiểu cách sử dụng phần mềm xử lý số liệu</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	
<p>2 (5 tiết)</p>	<p>Bài 1. Khảo sát hiện tượng từ trễ của vật liệu sắt từ</p> <p>1.1. Mục đích</p> <p>1.2. Cơ sở lý thuyết</p> <p>1.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>1.4. Các bước tiến hành</p> <p>1.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p>
<p>3 (5 tiết)</p>	<p>Bài 2. Khảo sát sự chuyển pha của vật liệu sắt từ</p> <p>2.1. Mục đích</p> <p>2.2. Cơ sở lý thuyết</p> <p>2.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>2.4. Các bước tiến hành</p> <p>2.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p>
<p>3 (5 tiết)</p>	<p>Bài 3. Xác định nồng độ của điện tử trong bán dẫn Ge pha tạp loại n</p> <p>3.1. Mục đích</p> <p>3.2. Cơ sở lý thuyết</p> <p>3.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>3.4. Các bước tiến hành</p> <p>3.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5</p>
<p>5 (5 tiết)</p>	<p>Bài 4. Xác định độ linh động của lỗ trống trong bán dẫn Ge pha tạp loại p</p> <p>4.1. Mục đích</p> <p>4.2. Cơ sở lý thuyết</p>	<p>CLO1, CLO2, CLO3, CLO4,</p>

	<p>4.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>4.4. Các bước tiến hành</p> <p>4.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	CLO5
6 (5 tiết)	<p>Bài 5. Khảo sát sự phụ thuộc của điện trở kim loại vào nhiệt độ.</p> <p>4.1. Mục đích</p> <p>5.2. Cơ sở lý thuyết</p> <p>5.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>5.4. Các bước tiến hành</p> <p>5.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLC5
7 (5 tiết)	<p>Bài 6. Khảo sát sự phụ thuộc của điện trở bán dẫn vào nhiệt độ.</p> <p>6.1. Mục đích</p> <p>6.2. Cơ sở lý thuyết</p> <p>6.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>6.4. Các bước tiến hành</p> <p>6.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLC5
8 (5 tiết)	<p>Bài 7. Khảo sát đặc trưng tiếp xúc của lớp chuyển tiếp p-n</p> <p>7.1. Mục đích</p> <p>7.2. Cơ sở lý thuyết</p> <p>7.3. Thiết bị thí nghiệm</p> <p>7.4. Các bước tiến hành</p> <p>7.5. Xử lý số liệu và phân tích kết quả</p> <p>- Tự học (2,5 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLC5
9	<p>Bài 8. Khảo sát một số đặc tính của pin mặt trời</p>	CLO1,

(5 tiết)	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)	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
10 (5 tiết)	Bài 9. Xác định mức năng lượng Fermi của kim loại 9.1. Mục đích 9.2. Cơ sở lý thuyết 9.3. Thiết bị 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 đặc trưng quang điện của laze bán dẫn 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

Điểm trung bình cộng của điểm các bài thực hành trong học phần (được làm tròn đến một chữ số thập phân) là điểm của HP thực hành.

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Văn Nghĩa
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: nguyenvannghia@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0905316268

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Ngọc Khoa Trường
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Thạc sĩ
- Email: nguyenngoockhoatruong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0905763600

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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Văn Nghĩa

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

ThS. Nguyễn Ngọc Khoa Trường

K. HIỆU TRƯỞNG



PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐẠI HỌC QUY NHƠN

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN BÁN DẪN

Mã học phần: VLCR 508

Tên tiếng Anh: Semiconductor Materials and Devices

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật lý và vật liệu bán dẫn
- Mã học phần: VLCR 508 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	PLO1 PLO2	M

		giải quyết các vấn đề liên quan đến cấu trúc nguyên tử, mạng tinh thể, mạng 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	PLO1	M

C
 RUC
 AI
 JY N
 ☆

		kiện quang điện tử (photodetector, pin quang điện, LED và LASER bán dẫn).		
	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.	PLO5	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 phân 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.	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> <p>1.1. Cấu trúc nguyên tử</p> <p>1.2. Phương trình Schrodinger và hàm sóng của electron</p> <p>1.3. Bảng hệ thống tuần hoàn</p> <p>1.4. Các loại vật liệu bán dẫn</p> <p>1.5. Phân loại vật rắn</p> <p>1.6. Cấu trúc mạng tinh thể của vật rắn</p> <p>1.7. Liên kết trong tinh thể</p> <p>1.8. Sai hỏng trong tinh thể</p> <p>1.9. Các phương pháp chế tạo vật liệu bán dẫn khối</p> <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> <p>2.1. Sự hình thành vùng năng lượng trong vật rắn</p> <p>2.2. Mô hình Kronnig – Penney</p> <p>2.3. Vùng năng lượng trong vật rắn</p>	CLO1, CLO7, CLO8.

	<p>2.4. Giảm đồ năng lượng – vecto sóng</p> <p>2.5. Kim loại, bán dẫn và điện môi</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <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 	
<p>3 (3 tiết)</p>	<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 	<p>CLO2, CLO7, CLO8.</p>
<p>4 (3 tiết)</p>	<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 	<p>CLO3, CLO7, CLO8.</p>
<p>5 (3 tiết)</p>	<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 	<p>CLO2, CLO7, CLO8.</p>

<p>6 (3 tiết)</p>	<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 ▪ Xem trước nội dung Chương 5 phần tiếp theo 	<p>CLO4, CLO7, CLO8.</p>
<p>7 (3 tiết)</p>	<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 	<p>CLO4, CLO7, CLO8.</p>
<p>8 (3 tiết)</p>	<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 	<p>CLO4, CLO7, CLO8.</p>
<p>9 (3 tiết)</p>	<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 	<p>CLO4, CLO7, CLO8.</p>
<p>10 (3 tiết)</p>	<p>Chương 7: Các linh kiện quang điện tử</p> <p>7.1. Tính chất quang của vật liệu bán dẫn</p>	<p>CLO4, CLO7,</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 	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)	<p>Chương 8: Vật liệu bán dẫn có kích thước nanomet</p> <p>8.1. Sự hình thành màng mỏng bán dẫn</p> <p>8.2. Công nghệ chế tạo màng mỏng bán dẫn</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập nội dung lý thuyết Chương 9 	CLO5, CLO7, CLO8.
13 (3 tiết)	<p>Chương 9: Transistor</p> <p>9.1. Transistor lưỡng cực</p> <p>9.2. Transistor hiệu ứng trường</p> <p>9.3. MOS Transistor</p> <p>9.4. Định luật Moore's trong công nghệ mạch tích hợp</p>	CLO4, CLO7, CLO8.
14+15 (6 tiết)	<p>Thảo luận</p> <p>- Tính chất và ứng dụng của vật liệu bán dẫn kích thước nano hiện nay.</p>	CLO5-8
16 + 17 (6 tiết)	<p>Giới thiệu các bài thực hành</p> <p>1- Chế tạo vật liệu bán dẫn có kích thước nano.</p> <p>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,...)</p>	CLO1, ... CLO8

VÀ
G
C
JN
Đ

	<p>3- Khảo sát tính chất I-V của diode dưới điều kiện nhiệt độ khác nhau.</p> <p>Ôn tập kết thúc học phần</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (3 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập toàn bộ nội dung lý thuyết và bài tập của môn học chuẩn bị thi kết thúc học phần. 	
--	---	--

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>				40%
	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.	60%

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 hạng I, Phó giáo sư, 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 II, 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 05 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA





PGS.TS. Nguyễn Minh Vương PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Trần Năm Trung



ĐÀO TẠO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THỰC TẬP TỔNG QUAN

Mã học phần: VLCR 509

Tên tiếng Anh: Overview Internship

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thực tập tổng quan
- Mã học phần: VLCR 509 Số tín chỉ: 2
- Loại học phần: *Bắt buộc*
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn nâng cao, An toàn lao động, Vật lý và Công nghệ vật liệu nano
- Các yêu cầu khác đối với học phần: không có
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Thực tập tại cơ sở: 60 tiết
 - + Tự học: 30 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần này cập nhật kiến thức thực tế cho người học dạng tham quan thực tế tại công ty/ doanh nghiệp hoặc dạng báo cáo chuyên đề từ các chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn đào tạo.

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

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

- Kiến thức

- + CO1: Phân tích được vai trò, chức năng, nhiệm vụ của các vật liệu rắn ứng dụng trong thực tiễn.
- + CO2: Đánh giá được quy trình công nghệ sử dụng vật liệu rắn trong các ứng dụng doanh nghiệp.

- Kỹ năng

- + CO3: Phân tích được các dữ liệu và thông tin thu được từ doanh nghiệp liên



quan đến quá trình sử dụng vật liệu rắn trong các ứng dụng thực tiễn.

+ CO4: Làm việc nhóm, giao tiếp, truyền đạt tri thức và đọc hiểu các tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Nhận thức được tầm quan trọng của môi trường xã hội về hoạt động kỹ thuật trong thực tế doanh nghiệp. Hình thành ý tưởng, lập mô hình quản lý dự án về các hệ thống sử dụng vật liệu rắn trong các ứng dụng doanh nghiệp: xử lý môi trường, năng lượng tái tạo, vật liệu phát quang, vật liệu thông minh, cảm biến,...

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 Thực tập tổng quan, người học có khả năng phân tích được vai trò của các vật liệu rắn trong các ứng dụng cụ thể của doanh nghiệp	PLO1 PLO2	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có khả năng đánh giá được quy trình công nghệ sử dụng vật liệu rắn ứng dụng trong thực tiễn.	PLO2 PLO3	H
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có kỹ năng phân tích được các dữ liệu và thông tin thu được liên quan đến quá trình sử dụng vật liệu rắn trong các ứng dụng thực tiễn.	PLO4	M

CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có kỹ năng làm việc trong các nhóm để thảo luận và phân tích được các vấn đề liên quan đến ứng dụng vật liệu rắn trong đời sống, trình bày báo cáo các vấn đề ứng dụng vật liệu rắn từ thực tế.	PLO5	H
	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có kỹ năng trong việc đọc hiểu các tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh.	PLO7	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có khả năng giải thích được vai trò, vị trí, công việc của người các bộ kỹ thuật trong thực tế doanh nghiệp, từ đó người học có thể thích nghi và tự định hướng công việc của mình.	PLO9	M
	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có khả năng đề xuất ý tưởng, đưa ra những sáng kiến quan trọng và có giá trị khoa học trong việc triển khai ứng dụng vật liệu, công nghệ trong thực tế.	PLO6 PLO8 PLO10	M
	CLO8	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập tổng quan, người học có khả năng lập mô hình quản lý dự án về các hệ thống sử dụng vật liệu rắn trong các ứng dụng thực tiễn như xử lý môi trường, năng lượng tái tạo, vật liệu phát quang, vật liệu thông minh, cảm biến,...	PLO3 PLO11	M

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



5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	Các giáo trình liên quan đã các môn học trước Các catalogue kèm theo từ doanh nghiệp/ các tài liệu báo cáo từ các chuyên gia
Tài liệu tham khảo:	Các tài liệu kỹ thuật tìm kiếm từ internet có liên quan

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của HP đạt được
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp sinh viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5,...CLO8
Học trải nghiệm: thực tập	Rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO1 – CLO8
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1 – CLO8.

7. Kế hoạch thực tập chi tiết

Tuần học	Nội dung	CDR học phải
(1)	(2)	(3)
1 (5 tiết)	<p>Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giảng viên tổ chức seminar định hướng chương trình thực tập tổng quan. - Giới thiệu các chương trình tham quan thực tế tại các đơn vị thực tập. <p><i>Hoặc</i> giảng viên giới thiệu các báo cáo chuyên đề từ các chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn đến với học viên.</p> <p>Học viên</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tham dự Seminar về thực tập tổng quan do 	CLO1-CLO3

	Khoa/Bộ môn tổ chức để hiểu rõ những nội dung và yêu cầu của chương trình thực tập tổng quan ❖ Hướng dẫn tự học (2,5 tiết) Tìm hiểu các tài liệu liên quan đến quá trình thực tập tổng quan	
2, 3, 4 (55 tiết)	Giảng viên: - Liên hệ, thống nhất kế hoạch thực tập với cơ sở nhận học viên thực tập; - Kiểm tra, theo dõi hoạt động thực tập của học viên được phân công theo kế hoạch. - Hướng dẫn học viên cách viết báo cáo kết quả thực tập. + Đánh giá kết quả thực tập của học viên. <i>Hoặc</i> giảng viên tổ chức các buổi báo cáo chuyên đề cho học viên từ các chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn được đào tạo. Học viên - Học viên phân nhóm thảo luận và viết báo cáo chương trình thực tập tổng quan với nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của học phần. ❖ Hướng dẫn tự học (27,5 tiết) Tìm hiểu các tài liệu liên quan đến quá trình thực tập tổng quan	CLO1 – CLO8.



8. Đánh giá kết quả học tập

Báo cáo viết: Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học.

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 hạng I, Phó giáo sư, 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 sỹ
- 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 cơ sở thực tập
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 03 tháng 12 năm 2020

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Phan Thanh Hải



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: PHƯƠNG PHÁP QUANG PHỔ TRONG NGHIÊN CỨU CHẤT RẮN

Mã học phần: VLCR 510

Tên tiếng Anh: Spectroscopic methods in solid analysis

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn
- Mã học phần: VLCR 510 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: *Bắt buộc*
- Các học phần học trước: Cơ học lượng tử nâng cao, Vật lý chất rắn nâng cao, Vật lý và công nghệ vật liệu nano
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết
 - + Thảo luận: 06 tiết
 - + Tự học: 54 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần này cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về các phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn như phương pháp phổ nguyên tử và phân tử, phương pháp phổ điện tử, phương pháp phổ tia X, phương pháp phổ ion. Bên cạnh đó, 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 về cơ chế vật lý, nguyên lý cấu tạo, hoạt động và ứng dụng của các hệ đo quang phổ và áp dụng được các kỹ thuật phân tích quang phổ của chất rắn như phương pháp phổ nguyên tử và phân tử, phương pháp phổ điện tử, phương pháp phổ tia X và phương pháp phổ ion.

- Kỹ năng:



+ CO2: Có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả và khả năng truyền đạt các kiến thức liên quan đến các kỹ thuật phân tích quang phổ trong nghiên cứu chất rắn.

+CO3: Có khả năng tiếng Anh chuyên ngành trong việc tiếp cận các tài liệu học tập liên quan đến các phương pháp quang phổ chất rắn.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO4: Có tư duy phản biện, bảo vệ và tự chịu trách nhiệm về các những kết luận liên quan đến các kiến thức về các kỹ thuật phân tích quang phổ trong nghiên cứu 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 đóng góp
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn, người học sẽ có khả năng vận dụng được các kiến thức về cơ chế vật lý, nguyên lý cấu tạo, hoạt động và ứng dụng của các hệ đo quang phổ trong nghiên cứu chất rắn như kỹ thuật phân tích phổ hấp thụ tử ngoại-khả kiến (UV-vis), phổ huỳnh quang (PL), phổ Raman, phổ quang điện tử tia X (XPS), phổ điện tử Auger (AES), phổ huỳnh quang tia X (XRF), phổ tán xạ ngược Rutherford (RBS), phổ ion thứ cấp (SIMS).	PLO1 PLO2	M
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp quang phổ trong	PLO1 PLO2	M

		<p> nghiên cứu chất rắn, người học sẽ có khả năng phân tích được quang phổ của chất rắn như kỹ thuật phân tích phổ hấp thụ (UV-vis), phổ huỳnh quang (PL, TFPL), phổ Raman, phổ quang điện tử tia X (XPS), phổ điện tử Auger (AES), phổ huỳnh quang tia X (XRF), phổ tán xạ ngược Rutherford (RBS), phổ ion thứ cấp (SIMS). </p>		
Kỹ năng				
CO2	CLO3	<p> Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn, người học sẽ có khả năng làm việc nhóm hiệu quả và khả năng truyền đạt các kiến thức liên quan đến các kỹ thuật phân tích quang phổ trong nghiên cứu chất rắn. </p>	PLO5	M
CO3	CLO4	<p> Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn, người học sẽ có khả năng áp dụng tiếng Anh chuyên ngành trong việc tiếp cận các tài liệu học tập liên quan đến liên kết, dao động trong phân tử và các phương pháp quang phổ chất rắn. </p>	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO6	<p> Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn, người học sẽ có khả năng phản biện, bảo vệ và tự chịu trách nhiệm về các những </p>	PLO12	M

		kết luận liên quan đến các kiến thức về các kỹ thuật phân tích quang phổ trong nghiên cứu chất rắn.		
--	--	---	--	--

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1] Bernhard Schrader, <i>Infrared and Raman Spectroscopy: Methods and Applications</i> , 1st Edition, VCH, 1995 [2] Gernot Friedbacher, Henning Bubert. <i>Surface and Thin Film Analysis: A Compendium of Principles, Instrumentation, and Applications</i> , Wiley-VCH, 2011.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3]. Terry L. Alford, Leonard C. Feldman, James W. Mayer, <i>Fundamentals of Nanoscale Film Analysis</i> , Springer, 2007

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của học phần đạt được
Thuyết giảng	Cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về các phương pháp quang phổ trong nghiên cứu chất rắn như phương pháp phổ nguyên tử và phân tử, phương pháp phổ điện tử, phương pháp phổ tia X và phương pháp phổ ion.	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, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
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	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4,

	cứu, vận dụng kiến thức vào đời sống.	CLO5, CLO6
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.	CLO1, CLO2, 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, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR của học phần
1 (3 tiết)	<p>Chương 1. Phương pháp phổ nguyên tử và phân tử</p> <p>1.1. Kỹ thuật phân tích phổ hấp thụ</p> <p>1.1.1. Phổ hấp thụ tử ngoại – khả kiến (UV-vis)</p> <p>1.1.1.1. Nguyên lý của phổ UV-vis</p> <p>1.1.1.2. Các định luật hấp thụ</p> <p>1.1.1.3. Các chuyển dời điện tử</p> <p>1.1.1.4. Cấu tạo của hệ đo phổ UV-vis</p> <p>1.1.1.2. Ứng dụng</p> <p>1.1.1.3. Phân tích phổ UV-vis của một số vật liệu</p> <p>1.1.2. Phổ hấp thụ nguyên tử (AAS)</p> <p>1.1.2.1. Nguyên lý cơ bản</p> <p>1.1.2.2. Cấu tạo của hệ đo phổ AAS</p> <p>1.1.2.3. Ứng dụng</p> <p>• <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</i></p> <p>- Phân tích phổ UV-vis và xác định độ rộng vùng cấm của một</p>	CLO2, CLO3, CLO5

	<p>số vật liệu</p> <p>- Ôn tập phương pháp phổ hấp thụ</p>	
2 (3 tiết)	<p>Chương 1. Phương pháp phổ nguyên tử và phân tử (tt)</p> <p>1.2. Kỹ thuật phân tích phổ hồng ngoại (IR)</p> <p>1.2.1. Nguyên lý cơ bản</p> <p>1.2.2. Dao động của phân tử</p> <p>1.2.3. Mối liên hệ giữa tần số hấp thụ và cấu tạo phân tử</p> <p>1.2.4. Cấu tạo của hệ đo phổ IR</p> <p>1.2.5. Ứng dụng</p> <p>1.2.6. Phân tích phổ IR của một số vật liệu</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <p>- Ôn tập phương pháp phổ IR</p>	<p>CLO2, CLO3, CLO5</p>
3 (3 tiết)	<p>Chương 1. Phương pháp phổ nguyên tử và phân tử (tt)</p> <p>1.3. Kỹ thuật phân tích phổ huỳnh quang</p> <p>1.3.1. Phổ huỳnh quang (PL)</p> <p>1.3.1.1. Nguyên lý của phổ PL</p> <p>1.3.1.2. Giải đồ Jablonski</p> <p>1.3.1.3. Cấu tạo của hệ đo phổ PL</p> <p>1.3.1.4. Ứng dụng</p> <p>1.3.1.5. Phân tích phổ PL của một số vật liệu</p> <p>1.3.2. Phổ huỳnh quang phân giải theo thời gian (TRPL)</p> <p>1.3.2.1. Sự phân giải huỳnh quang</p> <p>1.3.2.2. Đếm photon tương quan với thời gian</p> <p>1.3.2.3. Ứng dụng</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <p>- Phổ huỳnh quang kích thích (PLE)</p> <p>- Ôn tập phương pháp phổ huỳnh quang</p>	<p>CLO2, CLO3, CLO5</p>

<p>4 (3 tiết)</p>	<p>Chương 1. Phương pháp phổ nguyên tử và phân tử (tt)</p> <p>1.4. Kỹ thuật phân tích phổ tán xạ Raman</p> <p>1.4.1. Lý thuyết tán xạ Raman</p> <p>1.4.2. Dao động trong phân tử nhiều nguyên tử</p> <p>1.4.3. Nguyên tắc chọn lọc Raman</p> <p>1.4.4. Tán xạ Raman tăng cường bề mặt (SERS)</p> <p>1.4.5. Cấu tạo của hệ đo phổ Raman</p> <p>1.4.6. Ứng dụng</p> <p>1.4.6. Phân tích phổ Raman của một số vật liệu</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tán xạ Raman cộng hưởng - Ôn tập phương pháp phổ Raman 	<p>CLO2, CLO3, CLO5</p>
<p>5 (3 tiết)</p>	<p>Chương 2. Phương pháp phổ điện tử</p> <p>2.1. Kỹ thuật phân tích phổ quang điện tử tia X (XPS)</p> <p>2.1.1. Nguyên lý cơ bản</p> <p>2.1.2. Thiết bị đo phổ XPS</p> <p>2.1.3. Sự tách quỹ đạo spin (spin-orbit splitting)</p> <p>2.1.4. Sự dịch chuyển đỉnh phổ (chemical shifts)</p> <p>2.1.5. Profile chiều sâu (depth profile)</p> <p>2.1.6. Ứng dụng</p> <p>2.1.7. Phân tích phổ XPS của một số vật liệu điển hình</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Phân tích định lượng và quét ảnh thành phần phổ XPS - Ôn tập phương pháp phổ XPS 	<p>CLO2, CLO3, CLO5</p>
<p>6 (3 tiết)</p>	<p>Chương 2. Phương pháp phổ điện tử (tt)</p> <p>2.2. Kỹ thuật phân tích phổ điện tử Auger (AES)</p> <p>2.2.1. Hiệu ứng Auger</p>	<p>CLO2, CLO3, CLO5</p>

	<p>2.1.2. Năng lượng của chuyển dời Auger</p> <p>2.2.3. Phân tích định lượng</p> <p>2.2.4. Thiết bị đo phổ AES</p> <p>2.2.5. Ứng dụng</p> <p>2.2.6. Phân tích phổ AES của một số vật liệu</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập phương pháp phổ AES - Một số kỹ thuật phổ điện tử khác 	
7 (3 tiết)	<p>Chương 3. Phương pháp phổ tia X</p> <p>3.1. Kỹ thuật phân tích phổ huỳnh quang tia X (XRF)</p> <p>3.1. Lý thuyết huỳnh quang tia X</p> <p>3.2. Nguyên lý cơ bản</p> <p>3.3. Phân tích định lượng</p> <p>3.4. Cấu tạo của hệ đo phổ XRF</p> <p>3.5. Ứng dụng</p> <p>3.2. Phổ tán sắc năng lượng tia X (EDXRF)</p> <p>3.3. Phổ tán sắc bước sóng tia X (WDXRF)</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập phương pháp phổ XRF 	CLC2, CLO3, CLO5
8 (3 tiết)	<p>Chương 4. Phương pháp phổ ion (khối phổ)</p> <p>4.1. Kỹ thuật phân tích phổ tán xạ ngược Rutherford (RBS)</p> <p>4.1.1. Nguyên lý cơ bản của RBS</p> <p>4.1.2. Sự mất mát năng lượng</p> <p>4.1.3. Phân tích định lượng</p> <p>4.1.4. Cấu tạo của hệ đo phổ RBS</p> <p>4.1.5. Ứng dụng</p> <p>4.1.7. Phổ RBS của một số vật liệu</p>	CLO2, CLO3, CLO5

	<p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <p>- Ôn tập phương pháp phổ RBS</p>	
9 (3 tiết)	<p>Chương 4. Phương pháp phổ ion (khối phổ) (tt)</p> <p>4.2. Kỹ thuật phân tích khối phổ ion thứ cấp (SIMS)</p> <p>4.2.1.Sự phát xạ ion thứ cấp</p> <p>4.2.2. Phân bố năng lượng ion thứ cấp</p> <p>4.2.3.Phân tích định lượng</p> <p>4.2.4.Profile chiều sâu</p> <p>4.2.5.Hệ số độ nhạy tương đối</p> <p>4.2.6. Cấu tạo của hệ đo phổ SIMS</p> <p>4.2.7. Ứng dụng</p> <p>6.2.8. Phổ SIMS của một số vật liệu</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <p>- Ôn tập phương pháp phổ SIMS</p>	CLO2, CLO3, CLO5
10-11 (6 tiết)	<p>Seminar (6 tiết):</p> <p>- Seminar phân phương pháp phổ nguyên tử và phân tử</p> <p>- Seminar phân phương pháp phổ điện tử</p> <p>- Seminar phân phương pháp phổ tia X và phổ ion</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(3 tiết):</i></p> <p>- Ôn tập kiến thức chung về phương pháp quang phổ</p>	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, 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	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	Tham gia đầy đủ, tích cực các bài giảng và chủ động chuẩn bị bài.			40%

V.A
G.C
J.N
D.H

	Seminar	Seminar theo các nhân hoặc nhóm (đánh giá theo mức độ chuẩn bị, nội dung báo cáo và kỹ năng thuyết trình của người học)	Sau khi kết thúc các chương theo kế hoạch giảng dạy	CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6	
2	Cuối kỳ	Tiểu luận hoặc bài thuyết trình (đánh giá theo mức độ chuẩn bị, nội dung báo cáo, kỹ năng thuyết trình của người học)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO6	60%

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 hạng III, Tiến sĩ.
- Email: trannamtrung@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0987 045 682

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: 0989 604 689

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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Trần Năm Trung

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Phan Thanh Hải

HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
QUY NHƠN

PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THỰC HÀNH VẬT LÝ CHẤT RẮN 2

Mã học phần: VLCR 511

Tên tiếng Anh: Practice of Solid State Physics 2

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thực hành vật lý chất rắn 2
- Mã học phần: VLCR 511 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Vật liệu và linh kiện bán dẫn, Thực hành VLCR1, Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học, Phương pháp quang phổ trong nghiên cứu vật rắn
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- 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 10 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 xạ (sputtering), phun phủ và quay phủ (spray & spin coating); 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 đạt của các thiết bị và quy trình chế tạo vật liệu có cấu trúc nano bằng công



nghe hiện đại. Biết cách phân tích và đánh giá kết quả thực nghiệm.

- 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 lập kế hoạch để thực hiện các bài thực hành hiệu quả.

+ CO4: Có kỹ năng tính toán, phân tích và xử lý số liệu thu được, biết vận dụng lý thuyết giải thích phù hợp số liệu và hiện tượng thu được.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có khả năng tự định hướng và đưa ra các giải pháp có giá trị khoa học.

+ CO6: Có khả năng làm việc độc lập, làm việc nhóm 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	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng đo đạc, đánh giá và phán quyết một số kết quả thực nghiệm.	PLO1,2,3	H

Kỹ năng				
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần này, người học 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.	PLO6	M
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng lập kế hoạch để thực hiện các bài thực hành hiệu quả.	PLO5,6	H
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng tính toán, phân tích và xử lý số liệu thu được, biết vận dụng lý thuyết để giải thích kết quả thí nghiệm phù hợp.	PLO4	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng tự định hướng và đưa ra các giải pháp có giá trị khoa học.	PLO9,10	M
CO6	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng làm việc độc lập, làm việc nhóm và chịu trách nhiệm với nhóm về các kết quả thực hành.	PLO8,12	M

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	CDR 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	CDR 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
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)	CLO1,2,3,4,6,7

	Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	
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 xạ (sputtering) 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 phun phủ và quay phủ (spray & spin coating) Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO1,2,3,4,6,7
12-13 (5tiết/buổi)	Bài 7: 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
15 (5tiết/buổi)	Bài 8: 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
16-17 (5tiết/buổi)	Bài 9: 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
18 (5tiết/buổi)	Bài 10: Viết báo cáo kết quả và thảo luận kết quả Hướng dẫn tự học: (5 tiết/buổi)	CLO2,5,6,7

ĐÀO
TẠO

8. Đánh giá kết quả học tập

Điểm trung bình cộng của điểm các bài thực hành trong học phần (được làm tròn đến một chữ số thập phân) là điểm của HP thực hành.

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: hoangnhathieu@qnu.edu.vn

Điện thoại liên hệ: 0913669377

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Văn Nghĩa

- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, tiến sỹ.

- Email: nguyenvannghia@qnu.edu.vn

Điện thoại liên hệ: 0905316268

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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỜNG KHOA

TS. Hoàng Nhật Hiếu

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Nguyễn Văn Nghĩa

K. HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ

Mã học phần: VLCR 512

Tên tiếng Anh: Specialization Internship

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thực tập chuyên đề
- Mã học phần: VLCR 512 Số tín chỉ: 4
- Loại học phần: *Bắt buộc*
- Các học phần học trước: tất cả các học phần thuộc khối 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 tập tại cơ sở: 120 tiết
 - + Tự học: 60 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần thực tập chuyên đề tạo cơ hội cho học viên tiếp cận và làm quen với môi trường làm việc chuyên nghiệp cũng như về cách tổ chức hoạt động và quản lý tại một công ty/doanh nghiệp/cơ quan; Vận dụng những kiến thức và kỹ năng đã học để ứng dụng vào môi trường làm việc thực tế một cách hiệu quả. Học phần còn rèn luyện cho người học khả năng làm việc độc lập, khoa học và sáng tạo; Phát triển các kỹ năng giao tiếp đặc biệt là kỹ năng viết và nói; Giúp cho người học có quyết định đúng đắn về việc lựa chọn ngành nghề và xác định rõ hơn về mục tiêu đối với nghề nghiệp tương lai của mình.

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 những kiến thức và kỹ năng đã học để tham gia trực tiếp một



công đoạn sản xuất, ứng dụng hoặc đánh giá vật liệu rắn và vật liệu tiên tiến tại công ty/doanh nghiệp/cơ quan

+ CO2: Lập kế hoạch và quản lý được công việc được giao tại cơ sở thực tập. Đề xuất các giải pháp chế tạo, cải tiến để nâng cao chất lượng và khả năng ứng dụng của các sản phẩm công nghệ ứng dụng trong thực tiễn.

- Kỹ năng

+ CO3: Phân tích được các dữ liệu và thông tin thu được liên quan đến quá trình sử dụng vật liệu rắn và vật liệu tiên tiến trong các ứng dụng thực tiễn tại cơ sở thực tập.

+ CO4: Hợp tác để giải quyết được các vấn đề liên quan đến công việc được giao; Đánh giá quá trình triển khai công nghệ gốc thành các giải pháp và sản phẩm công nghệ; Sử dụng được các tài liệu chuyên môn bằng tiếng Anh tại cơ sở thực tập.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Phân tích và đánh giá được vai trò, nhiệm vụ và công việc của cán bộ tại nơi thực tập, hòa nhập được vào môi trường làm việc tại cơ sở thực tập; Trình bày, báo cáo đề xuất, giải pháp liên quan đến công việc được giao; Tư duy phân biện, có khả năng bảo vệ và chịu trách nhiệm trước các 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 Thực tập chuyên đề, người học có khả năng vận dụng những kiến thức và kỹ năng đã học để tham gia trực tiếp một công đoạn sản xuất, ứng dụng hoặc đánh giá vật liệu rắn và vật liệu tiên tiến tại cơ sở thực tập	PLO1 PLO2	H
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có khả năng	PLO3	H

		lập kế hoạch và quản lý được công việc được giao tại cơ sở thực tập đúng thời gian, đạt yêu cầu, đề xuất các giải pháp chế tạo, cải tiến để nâng cao chất lượng và khả năng ứng dụng của các sản phẩm công nghệ ứng dụng trong thực tiễn.	PLO11	M
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có kỹ năng phân tích được các dữ liệu và thông tin thu được từ doanh nghiệp liên quan đến quá trình sử dụng vật liệu rắn trong các ứng dụng thực tiễn.	PLO4	H
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có kỹ năng hợp tác để giải quyết được các vấn đề liên quan đến công việc được giao tại cơ sở thực tập.	PLO5	H
	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có kỹ năng đánh giá quá trình triển khai công nghệ nguồn thành các giải pháp và sản phẩm công nghệ ứng dụng trong thực tiễn.	PLO6	H
	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có kỹ năng trong việc đọc được các tài liệu kỹ thuật, sổ tay kỹ thuật bằng tiếng Anh tại cơ sở thực tập.	PLO7	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có khả năng đánh	PLO9	M

ĐC
TRU
ĐẠI
HỌC
TÂY
BẮC

	giá được vai trò, nhiệm vụ và công việc của cán bộ trong thực tế, hòa nhập được vào môi trường làm việc tại cơ sở thực tập, từ đó người học có thể thích nghi và tự định hướng công việc của mình.		
CLO8	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có khả năng đề xuất ý tưởng, đưa ra những sáng kiến quan trọng và có giá trị khoa học trong việc triển khai ứng dụng vật liệu, công nghệ trong thực tế.	PLO8 PLO10	M
CLO9	Sau khi hoàn thành học phần Thực tập chuyên đề, người học có tư duy phân biện, có khả năng bảo vệ và chịu trách nhiệm trước những kết luận chuyên môn của mình	PLO12	H

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	Các giáo trình liên quan đã học từ các môn học cơ sở và chuyên ngành Các catalogue kèm theo từ cơ sở thực tập
Tài liệu tham khảo:	Các tài liệu kỹ thuật tìm kiếm từ internet có liên quan

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, CLO5,...CLO9
Học trải 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 thực tập chi tiết

Tuần học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
Tuần 1	<p>Giảng viên</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminar định hướng chương trình thực tập tốt nghiệp cho học viên: Giới thiệu một số vị trí và đơn vị cho chương trình thực tập của học viên. - Phân công giảng viên hướng dẫn. - Hỗ trợ và định hướng cho học viên liên hệ với đơn vị thực tập. - Hướng dẫn học viên chọn đề tài. - Hướng dẫn học viên viết đề cương thực tập tại cơ sở thực tập đã được phân công. + Đặt vấn đề + Mục tiêu thực tập chuyên đề tại cơ sở thực tập + Nội dung thực tập chuyên đề tại cơ sở thực tập + Phương pháp tiếp cận và nghiên cứu. + Ý nghĩa khoa học khi đi thực tập. + Ý nghĩa thực tiễn khi đi thực tập. + Bố cục trình bày. - Chỉnh sửa và thông qua đề cương chi tiết <p>Học viên</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liên lạc với đơn vị thực tập; - Hoàn tất các thủ tục theo yêu cầu của đơn vị nhận học 	CLO3, CLO8.

	<p>viên thực tập.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lập kế hoạch thực tập. - Chọn đề tài/lĩnh vực mình muốn nghiên cứu/thực tập (có cân nhắc đến thời gian hoàn thành và phạm vi nghiên cứu phù hợp với yêu cầu của học phần). - Viết và nộp đề cương chi tiết <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (2,5 giờ)</i></p>	
Tuần 2+3	<p><i>Học viên thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên và chuyên gia tại cơ sở thực tập</i></p> <p>Chương 1: Tổng quan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tổng quan về cơ sở thực tập: cơ cấu tổ chức, vị trí, vai trò các bộ phận chức năng, kế hoạch hoạt động, an toàn lao động, quản lý, ... và định hướng phát triển. - Tổng quan về các ứng dụng vật liệu và công nghệ tại cơ sở thực tập. - Các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước đối với các công nghệ đó. - Tổng quan hệ thống thiết bị của cơ sở thực tập - Nội dung thực tập tại cơ sở thực tập: Do chuyên gia tại nhà máy giao cho các nội dung thực tập, tiếp cận và làm quen với thực tế. - Học viên học tập các nội qui, qui định của cơ sở thực tập. <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (2,5 giờ)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc thêm tài liệu để tổng quan - Tham khảo một số công trình khoa học đã được công bố trên các tạp chí khoa học trong nước và quốc tế - Viết báo cáo thực tập chương 2 	
Tuần 4 + 5	<p><i>Học viên thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên và chuyên gia tại cơ sở thực tập</i></p> <p>Chương 2: Đối tượng và phương pháp nghiên cứu về vật</p>	

	<p>liệu và công nghệ tại cơ sở thực tập</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đối tượng vật liệu và công nghệ của cơ sở thực tập. - Phương pháp tiếp cận sử dụng vật liệu và ứng dụng công nghệ. - Phương pháp nghiên cứu. - Nội dung thực tập tại cơ sở thực tập: Do chuyên gia tại cơ sở thực tập giao cho các nội dung thực tập (đối tượng, phương pháp tiếp cận và nghiên cứu các công nghệ tại cơ sở đang thực tập), làm quen với thực tế sản xuất. - Học viên thực hiện đúng các nội qui, qui định của cơ sở thực tập. <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (2,5 giờ)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc thêm tài liệu về phương pháp tiếp cận và nghiên cứu công nghệ tại cơ sở thực tập. - Tham khảo một số công trình khoa học đã được công bố trên các tạp chí khoa học trong nước và quốc tế - Viết báo cáo thực tập 	
<p>Tuần 6 + 7</p>	<p><i>Học viên thực hiện dưới sự hướng dẫn của giảng viên và chuyên gia tại cơ sở thực tập</i></p> <p>Chương 3: Kết quả và thảo luận về thực tập tại cơ sở thực tập</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung thực tập - Kết quả thực tập chi tiết về vật liệu và quy trình công nghệ. - Vận hành và điều khiển công nghệ tại cơ sở đang thực tập. - Trình các kế hoạch: hoạch định chiến lược, tổ chức thực hiện, kiểm tra đánh giá, rút kinh nghiệm, phát triển công nghệ của cơ sở thực tập. - Kết luận. 	

V
A
G
C
O
N

	<ul style="list-style-type: none"> - Nội dung thực tập tại cơ sở thực tập: Do chuyên gia tại cơ sở thực tập giao cho các nội dung thực tập, trên các công nghệ tại cơ sở thực tập đang thực tập, làm quen với thực tế sản xuất. - Học viên thực hiện đúng các nội qui, qui định của cơ sở thực tập. <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (2,5 giờ)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc thêm tài liệu liên quan về các công nghệ đang của cơ sở thực tập. - Tham khảo một số công trình khoa học đã được công bố trên các tạp chí khoa học trong nước và quốc tế - Viết báo cáo thực tập 	
Tuần 8	<p>Kết luận và kiến nghị của công việc thực tập</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kết luận về các nội dung thực tập. - Kiến nghị về công việc thực tập. - Nội dung thực tập. - Nhận xét của các chuyên gia tại nhà máy về người thực tập. - Rút kinh nghiệm. <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (2,5 giờ)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc thêm tài liệu liên quan về ngành đào tạo - Tham khảo một số công trình khoa học đã được công bố trên các tạp chí khoa học trong nước và quốc tế - Hoàn thiện báo cáo thực 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	Tham gia đầy đủ và tích cực các hoạt động trong nội dung chương trình thực tập chuyên đề; tuân thủ các quy định của cơ sở thực tập.	Theo kế hoạch thực tập	CLO7	40%
	Điểm đánh giá của đơn vị thực tập	Nhận xét của đơn vị thực tập đối với học viên	Theo kế hoạch thực tập	CLO1, CLO8.	
2	Cuối kỳ				60%
	Báo cáo viết	Hình thức trình bày của Báo cáo thực tập chuyên đề đúng quy định	Theo kế hoạch thực tập	CLO4	10%
		Nội dung thông tin liên quan đến chủ đề thực tập.	Theo kế hoạch thực tập	CLO1, CLO8.	25%
	Thuyết trình	Mức độ chuẩn bị; Nội dung thông tin; Kỹ năng truyền đạt.	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO8.	25%



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 hạng I, Phó giáo sư, 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: hoangnathieu@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0913669377

9.3. Giảng viên 3

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

9.3. Giảng viên 4

- Họ và tên: Lê Thị Thảo Viễn
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến sỹ
- Email: lethithaovien@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0976158833

10. Các quy định chung

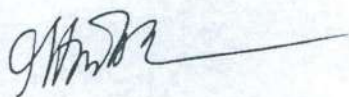
Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng kế hoạch đào tạo của Nhà trường, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với học viên	Học viên cần tham dự đầy đủ và hoàn thành công việc theo lịch làm việc được thống nhất với giảng viên hướng dẫn. Tuân thủ nghiêm túc quy định trong cơ sở thực tập
Quy định về hành vi trong quá 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 03 tháng 10 năm 2020

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



PGS.TS Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Hoàng Nhật Hiếu



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Phương pháp nghiên cứu khoa học nâng cao

Mã học phần: VLCR 513

Tên tiếng Anh: Advanced Scientific Research Methodology

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Phương pháp nghiên cứu khoa học nâng cao
- Mã học phần: VLCR 513 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: *Tự chọn*
- 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: 27 tiết
 - + Thảo luận: 6 tiết
 - + Tự học: 56 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học Tự nhiên

2. Mô tả học phần

Phương pháp nghiên cứu khoa học nâng cao trong chương trình đào tạo là một học phần bắt buộc nằm trong phần kiến thức chung, có quan hệ chặt chẽ với các môn học khác thuộc khối kiến thức chung và khối kiến thức cơ sở, chuyên ngành. Học phần cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về khoa học và nghiên cứu khoa học (NCKH); bản chất logic của NCKH; các giả thuyết khoa học; phương pháp thu thập và xử lý dữ liệu (tài liệu và số liệu); trình tự NCKH và cách thức thực hiện một đề tài nghiên cứu, luận văn tốt nghiệp; viết báo cáo khoa học (bài báo, luận văn, poster, soạn trình chiếu/thuyết trình để báo cáo. Ngoài ra học phần còn cung cấp cho học viên các kiến thức về quyền sở hữu trí tuệ.

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 và quyền sở hữu trí tuệ.

- 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 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 Cộ đạt được
	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, PLO3	L
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học biết cách	PLO1, PLO3	L

		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 dưới dạng báo cáo viết hoặc seminar; biết về quyền sở hữu trí tuệ.		
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, PLO11	M
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.	PLO11	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Phương pháp luận nghiên cứu khoa học, người học có tư duy phân 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. [2] Sở hữu trí tuệ, Thư viện pháp luật

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR 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-CLO5
Đặt và giải quyết vấn đề	Phát huy tính tích cực, tự giác,	CLO1-CLO5

	chủ động, sáng tạo của người học; bồi dưỡng phương pháp tự học, rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	
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-CLO5

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<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> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 1; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, CLO2
2 (3 tiết)	<p>Chương 2. Đề tài nghiên cứu</p> <p>2.1. Các khái niệm</p> <p>2.2. Tìm kiếm vấn đề nghiên cứu</p> <p>2.3. Phát triển giả thiết nghiên cứu</p> <p>2.4. Đặt tên cho đề tài</p>	CLO1, CLO2

	<p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 2; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
3 (3 tiết)	<p>Chương 3. Thông tin tổng quan</p> <p>3.1. Tìm kiếm thông tin</p> <p>3.2. Kỹ thuật đọc tài liệu</p> <p>3.3. Ghi chép</p> <p>3.4. Trình bày thông tin tổng quan</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. 	CLO1, CLO2
4 (3 tiết)	<p>Chương 4. Kế hoạch triển khai nghiên cứu</p> <p>4.1. Các yếu tố đặc trưng của hoạt động nghiên cứu</p> <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 4.1.8. Tiến hành nghiên cứu luôn theo vòng xoáy <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, CLO2

<p>5 (3 tiết)</p>	<p>Chương 4. Kế hoạch triển khai nghiên cứu (tt) 4.2. Thiết kế nghiên cứu 4.2.1. Khái niệm về thiết kế nghiên cứu 4.2.2. Các nguyên tắc thiết kế nghiên cứu thực nghiệm <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i> - Ôn lại kiến thức Chương 4; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.</p>	<p>CLO1, CLO2</p>
<p>6 (3 tiết)</p>	<p>Chương 5. Viết báo cáo khoa học 5.1. Cấu trúc văn bản khoa học 5.2. Một số kỹ thuật viết báo cáo 5.2.1. Trình bày bố cục 5.2.2. Văn phong khoa học 5.2.3. Cách trích dẫn thông tin 5.2.4. Trình bày dữ liệu <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp.</p>	<p>CLO1-CLO3, CLO5</p>
<p>7 (3 tiết)</p>	<p>Chương 5. Viết báo cáo khoa học (tt) 5.3. Vấn đề đạo đức trong công bố khoa học Chương 6. Một số dạng tài liệu khoa học 6.1. Đề cương nghiên cứu 6.2. Bài báo khoa học <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i> - Ôn lại kiến thức lý đã học; - Chuẩn bị nội dung buổi học kế tiếp.</p>	<p>CLO1, CLO2</p>
<p>8</p>	<p>Chương 6. Một số dạng tài liệu khoa học (tt)</p>	<p>CLO1, CLO2</p>

(3 tiết)	<p>6.3. Luận văn tốt nghiệp</p> <p>6.4. Trình diễn báo cáo</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
9 (3 tiết)	<p>Chương 7. Sở hữu trí tuệ</p> <p>7.1. Quyền sở hữu trí tuệ, đối tượng được quyền sở hữu trí tuệ</p> <p>7.2. Tác phẩm và Quyền tác giả, bản quyền, hành vi xâm phạm quyền tác giả</p> <p>7.3. Sáng chế, giải pháp hữu ích</p> <p>7.4. Những vấn đề liên quan đến nhãn hiệu, tên thương mại và quyền sở hữu công nghiệp</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Những người nào được coi là chủ sở hữu tác phẩm? được coi là tác giả của tác phẩm? - Có bắt buộc đăng ký quyền tác giả với Cục bản quyền tác giả mới phát sinh quyền không? - Quyền của tác giả (quyền tác giả) bao gồm những quyền gì? - Quyền tự bảo vệ bằng các biện pháp công nghệ để bảo vệ quyền tác giả, quyền liên quan là gì? - Ai là người có quyền đăng ký sáng chế, giải pháp hữu ích? - Những yêu cầu của tên thương mại, cần lưu ý điểm gì khi lựa chọn tên thương mại? Chủ doanh nghiệp có những quyền sở hữu công nghiệp nào đối với tên thương mại của mình? 	CLO1-CLO5

	<ul style="list-style-type: none"> - Những dấu hiệu nào không được bảo hộ làm nhãn hiệu? Khả năng phân biệt của nhãn hiệu thể hiện như thế nào? Những dấu hiệu nào bị coi là không có khả năng phân biệt, không thể được cấp Giấy chứng nhận đăng ký nhãn hiệu? 	
10 (3 tiết)	<p>Seminar về trình bày báo cáo miệng về các vấn đề liên quan nghiên cứu khoa học</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	CLO1-CLO5
11 (3 tiết)	<p>Seminar về trình bày báo cáo viết và các vấn đề liên quan quyền sở hữu trí tuệ</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p> <p>Ôn lại các kiến thức đã học, chuẩn bị thi học kỳ hay báo cáo tiểu luận theo phân công của giảng viên.</p>	CLO1-CLO5

(1): Thông tin về buổi học. (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục.
(3): Liệt kê CDR liên quan của học phần (ghi ký hiệu CLO?).

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	<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. 			40%
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. 			60%

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 Thị Xuân Huynh
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính. Tiến Sĩ
- Email: nguyenthixuanhuynh@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0989 225650

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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



TS. Lê Thị Ngọc Loan

TRƯỜNG BỘ MÔN



PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỜNG KHOA



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Nguyễn Thị Xuân Huỳnh

1/ HIỆU TRƯỞNG

PHÓ HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn

Mã học phần: VLCR 514

Tên tiếng Anh: Electronic Structure and Bonding 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: VLCR 514 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: *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: 24 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 6 tiết
 - + Tự học: 60 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa KHTN

2. Mô tả học phần

Học phần này giới thiệu cho học viên những kiến thức cơ bản và nâng cao về phương trình Schrodinger, tính chất cơ lượng tử của electron; cấu trúc điện tử và các loại liên kết trong phân tử và vật rắn; vai trò của các liên kết 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 phân tích được các khái niệm về liên kết, các loại liên kết trong phân tử và vật rắn; vai trò của các loại liên kết trong việc hình thành cấu trúc và các tính chất cơ bản của vật rắn.

+ CO2: Vận dụng được kiến thức về liên kết trong phân tử và vật rắn để giải quyết một số vấn đề liên quan đến công dụng của vật liệu đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày.

- Kỹ năng



+ CO3: Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, truyền đạt kiến thức vệt rắn và vai trò của liên kết trong vật rắn về đến tập thể và đồng nghiệp.

+ CO4: Có khả năng sử dụng tiếng anh trong lĩnh vực cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, cụ thể: biết giao tiếp cơ bản, có khả năng đọc và sử dụng tiếng anh để trình bày các nội dung khoa học liên quan đến lĩnh vực cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO: Có tư duy phân biện và chịu trách nhiệm trước những kết luận về lĩnh vực cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn.

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 Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, học viên hiểu và phân tích được các khái niệm về liên kết, các loại liên kết trong phân tử và vật rắn; vai trò của các loại liên kết trong việc hình thành cấu trúc và các tính chất cơ bản của vật rắn.	PLO1	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, học viên vận dụng được kiến thức về liên kết trong phân tử và vật rắn để giải quyết một số vấn đề liên quan đến công dụng của vật liệu đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày.	PLO2	M

Kỹ năng				
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, học viên có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm; truyền đạt kiến thức vật rắn và vai trò của liên kết trong vật rắn về đến tập thể và đồng nghiệp	PLO5	M
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, học viên có khả năng sử dụng tiếng anh trong lĩnh vực cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, cụ thể: biết giao tiếp cơ bản, có khả năng đọc và sử dụng tiếng anh để trình bày các nội dung khoa học liên quan đến lĩnh vực cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn;	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn, học viên có tư duy phản biện và chịu trách nhiệm trước những kết luận về lĩnh vực cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn.	PLO12	M

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	1. Enric Canadell, <i>Orbital approach to the electronic structure of solids</i> , Oxford University press inc., New York, 2012
-------------------	---

	2. D. G. Pettifor, <i>Bonding and Structure of Molecules and Solids</i> , Clarendon Press-Oxford, 2002 (Tái bản)
Tài liệu tham khảo thêm:	
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 HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng về phương trình Schroedinger, tính chất cơ lượng tử của electron; cấu trúc điện tử và các loại liên kết trong phân tử và vật rắn; vai trò của các liên kết 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	CLO1, CLO2
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, CLO2, CLO3, CLO5
Thảo luận	Giúp học viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO1, ... CLO5
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO1, ... CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (2 tiết)	<p>MỞ ĐẦU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu học phần - Tài liệu tham khảo <p>CHƯƠNG 1. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ VÀ LIÊN KẾT HÓA HỌC</p> <p>1.1. Mở đầu</p> <p>1.2. Orbital nguyên tử</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p>	CLO1, CLO2, CLO4
2 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 1. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ VÀ LIÊN KẾT HÓA HỌC (TT)</p> <p>1.3. Khí electron tự do</p> <p>CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ</p> <p>2.1. Phân tử lưỡng nguyên tử hóa trị s</p> <p>2.2. Liên kết σ, π, δ</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p>	CLO1, CLO2, CLO4
3 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ (TT)</p> <p>2.3. Phân tử lưỡng nguyên tử hóa trị sp</p> <p>2.4. Các orbital lai</p> <p>2.5. Phân tử liên hợp</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p>	CLO1, CLO2, CLO4
4 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA PHÂN TỬ (TT)</p> <p>2.6. Phân tử 3 nguyên tử AB_2</p> <p>2.7. Hiệu ứng Jahn-Teller</p>	CLO1, CLO2, CLO4

	<i>Tự học: (4 tiết)</i>	
5 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. LIÊN KẾT TRONG VẬT RẮN</p> <p>3.1 Vật rắn như một phân tử lớn</p> <p>3.2. Các loại liên kết cơ bản</p> <p>3.3 Dải năng lượng. Tính chất điện của vật rắn theo thuyết dải năng lượng</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p>	CLO1, CLO2, CLO4
6 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. LIÊN KẾT TRONG VẬT RẮN</p> <p>3.3 Dải năng lượng. Tính chất điện của vật rắn theo thuyết dải năng lượng</p> <p>3.4 Hiệu ứng Peierls</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p>	CLO1, CLO2, CLO4
7 (2 tiết)	<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>	CLO1, CLO2, CLO4
8-9 (4 tiết)	<p>Bài tập</p> <p><i>Tự học: (8 tiết)</i></p>	CLO1, ... CLO5
10 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 4. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI HÓA TRỊ s-p (TT)</p> <p>4.2. Giả thế. Kim loại đơn giản</p> <p>4.3. Các pha Hume-Rothery</p> <p><i>Tự học: (4 tiết)</i></p>	CLO1, CLO2, CLO4
11 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP VÀ BÁN DẪN</p> <p>5.1. Giới thiệu chung</p> <p>5.2. Gắn đúng liên kết chặt. Dải năng lượng trong kim loại chuyển tiếp</p>	CLO1, CLO2, CLO4

	<i>Tự học: (4 tiết)</i>	
12 (2 tiết)	CHƯƠNG 5. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP VÀ BÁN DẪN (TT) 5.3. Từ tính của kim loại chuyển tiếp 5.4. Liên kết bão hòa trong chất bán dẫn <i>Tự học: (4 tiết)</i>	CLO1, CLO2, CLO4
13 (3 tiết)	CHƯƠNG 5. LIÊN KẾT VÀ CẤU TRÚC CỦA KIM LOẠI CHUYỂN TIẾP VÀ BÁN DẪN (TT) 5.5. Vai trò của liên kết đối với tính chất mới của chất bán dẫn ở kích thước nano <i>Tự học: (4 tiết)</i>	CLO1, CLO2, CLO4
14 (2 tiết)	CHƯƠNG 6. TÍNH CHẤT CẤU TRÚC ĐIỆN TỬ CỦA HỢP CHẤT (TT) 6.1. Liên kết trong hợp chất ion 6.2. Cấu trúc của một số vật rắn cộng hóa trị <i>Tự học: (4 tiết)</i>	CLO1, CLO2, CLO4
15 (5 tiết)	Ôn tập Bài tập <i>Tự học: (4 tiết)</i>	CLO1, ... 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>				40%

	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 năm học	CLO1, ... CLO5	
	Kiểm tra giữa kỳ	Bài làm đúng: căn cứ vào đáp án để đánh giá			
3	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, CLO2, CLO5	60%

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.vnĐiện thoại liên hệ: 098960689

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Nguyễn Minh Vương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng I, PGS, Tiến sỹ
- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vnĐiện 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

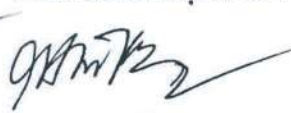
Bình Định, ngày 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA







TS. Phan Thanh Hải

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

KT. HIỆU TRƯỞNG

PHÓ HIỆU TRƯỞNG





PGS.TS. Đoàn Đức Tùng



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: LÝ THUYẾT NHÓM VÀ ỨNG DỤNG TRONG VẬT LÝ CHẤT RẮN

Mã học phần: VLCR 515

Tên tiếng Anh: Group theory and Applications in Solid state physics

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn
- Mã học phần: VLCR 515 Số tín chỉ: 02
- 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: 26 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 04 tiết
 - + Tự học: 60 giờ
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Giới thiệu cơ sở lý thuyết nhóm, biểu diễn nhóm, các phương pháp lý thuyết nhóm, các loại nhóm như nhóm điểm, nhóm không gian, nhóm quay, nhóm Lie... Từ đó, có thể biến nhiều phép toán đối xứng phức tạp thành một đại số tuyến tính đơn giản hơn và ứng dụng vào nghiên cứu các hệ lượng tử; ứng dụng lý thuyết nhóm vào việc phân loại các trạng thái nguyên tử, hạt nhân và vật lý học các hạt cơ bản.

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 lý thuyết nhóm, biểu diễn nhóm, các phương pháp lý thuyết nhóm trong cơ học lượng tử; về cơ sở lý thuyết đối xứng của các nguyên tử, các phân tử, tinh thể, hạt cơ bản.

+ CO2: Ứng 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 thuyết nhóm đã học để nghiên cứu

ứng dụng của chúng trong nghiên cứu vật lý chất rắn.

- Kỹ năng

+ CO3: Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc 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

+ CO4: Có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.

+ CO5: 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 trong Vật lý chất rắn, người học có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm một cách hiệu quả để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.	PLO5	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn, người học có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO8	L
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn, người học có khả năng 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 Ngọc Giao, <i>Lý thuyết nhóm - Phần 1</i> , NXB ĐHQG TP. HCM, 2000. [2] Nguyễn Ngọc Giao, <i>Lý thuyết nhóm - Phần 2</i> , Tủ sách Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, 1999.
Tài liệu tham khảo:	[1] Nguyễn Hoàng Phương, <i>Lý thuyết nhóm và ứng dụng vào vật lý lượng tử</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà

	<p>Nội, 2002.</p> <p>[2] M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, and A. Jorio, <i>Group Theory: Application to the Physics of Condensed Matter</i>, Springer, 2008.</p> <p>[3] 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)
1 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT NHÓM</p> <p>1.1. Khái niệm về nhóm</p> <p>1.2. Nhóm con</p> <p>1.3. Các lớp, các lớp liên hợp</p> <p>1.4. Nhóm con bất biến</p> <p>1.5. Nhóm thương</p>	CLO1, 3, 4, 5

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

	- 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 biểu các biểu diễn của 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. 	CLO1, 3, 4, 5

<p>7 (3 tiết)</p>	<p>Chương 5. CÁC NHÓM KHÔNG GIAN VÀ ĐỐI XỨNG TINH THỂ</p> <p>5.1. Nhóm con tịnh tiến 5.2. Hệ 5.3. Nhóm không gian 5.4. Biểu diễn bất khả quy của nhóm T_a 5.5. Biểu diễn bất khả quy của nhóm không gian 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. 	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>
<p>8 (3 tiết)</p>	<p>Chương 6. NHÓM QUAY</p> <p>6.1. Nhóm vô hạn 6.2. Nhóm quay 6.3. Các biểu diễn bất khả quy của nhóm quay 6.4. Tích trực tiếp hai biểu diễn 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. 	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>
<p>9 (3 tiết)</p>	<p>Chương 7. ĐẠI CƯƠNG VỀ NHÓM LIE</p> <p>7.1. Nhóm Lie 7.2. Vi tử của nhóm Lie 7.3. Tích trực tiếp, nửa trực tiếp 7.4. Biểu diễn nhóm Lie 7.5. Nhóm compact (tự học)</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tự học nội dung Mục 7.5; - Ôn lại bài đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>
<p>10</p>	<p>Chương 7. ĐẠI CƯƠNG VỀ NHÓM LIE</p> <p>7.6. Các đại số Lie – Nhóm Lie</p>	<p>CLO1, 3, 4, 5</p>



(3 tiết)	<p>7.7. Biểu diễn đại số Lie</p> <p>7.8. Đại số khả giải, nilpotent (tự học)</p> <p>7.9. Phân loại các đại số Lie nửa đơn (tự học)</p> <p>Ôn tập và kết thúc học phần</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
----------	--	--

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	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	40%
	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	60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Thị Xuân Huynh
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: nguyenthixuanhuynh@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0989 225 650

9.2. Giảng viên 2

- 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

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 **03** tháng **12** năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Thị Xuân Huynh PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Trần Năm Trung

TS. HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LIỆU POLYMER VÀ COMPOSITE

Mã học phần: VLCR 516

Tên tiếng Anh: POLYMER AND COMPOSITE MATERIALS

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: **Vật liệu polymer và composite**
- Mã học phần: VLCR 516 Số tín chỉ: 3
- 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: 40 tiết
 - + Thảo luận: 10 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

- Học phần bao gồm những kiến thức về vật liệu polymer: khái niệm, cấu trúc, tính chất, phân loại, phương pháp tổng hợp, ứng dụng của các loại vật liệu polymer.

- Học phần bao gồm những kiến thức về composite: khái niệm, thành phần, phân loại, ứng dụng, một số loại composite thông dụng, nguyên liệu và công nghệ chế tạo composite.

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

- Kiến thức

+ CO1: Trang bị cho học viên các kiến thức cơ bản về vật liệu polymer: cấu trúc, tính chất, phân loại, phương pháp tổng hợp, ứng dụng của các loại vật liệu polymer.

+ CO2: Cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về vật liệu composite: thành phần, phân loại, ứng dụng, những hiểu biết về một số loại composite thông dụng, nguyên liệu và công nghệ chế tạo composite

- Kỹ năng



+ CO3: Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, khả năng tự nghiên cứu tìm hiểu tài liệu tiếng Việt và tiếng Anh về vật liệu polymer và composite.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Rèn luyện khả năng 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 đạt được
	Ký hiệu	Mô tả		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kiến thức				
CO1	CLO1	Hiểu được những kiến thức cơ sở về vật liệu polymer như: khái niệm, cấu trúc, tính chất, phân loại, phương pháp tổng hợp, ứng dụng của các loại vật liệu polymer	PLO1, 2	L
CO2	CLO2	Hiểu được những kiến thức cơ bản về vật liệu composite như: khái niệm, thành phần, phân loại, ứng dụng, một số loại vật liệu composite, nguyên liệu và công nghệ chế tạo.	PLO 1,2	L
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Có kỹ năng làm việc nhóm, khả năng tự nghiên cứu, đọc hiểu các tài liệu về vật liệu polymer và composite bằng tiếng Việt và Tiếng Anh	PLO 5,7	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO4	Có khả năng tư duy phản biện	PLO12	M

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	[1]. Nguyễn Đức Nghĩa, <i>Bản dẫn hữu cơ polyme: công nghệ chế tạo, tính chất và ứng dụng</i> , NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 2007. [2]. Trần Vĩnh Diệu (chủ biên), <i>Vật liệu polymer composite - khoa học và công nghệ</i> , NXB Khoa học Tự nhiên và công nghệ, Hà Nội, 2020
Tài liệu tham khảo:	[3]. Thái Doãn Tĩnh, <i>Hóa học các hợp chất cao phân tử</i> , NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2005. [4]. Nguyễn Khắc Xương (Chủ biên), <i>Vật liệu Kỹ Thuật</i> , NXB Bách Khoa, Hà Nội, 2016
Các loại học liệu khác:	[phần mềm, cơ sở dữ liệu, trang web(có ngày truy cập)]

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên kiến thức nền tảng về vật liệu polymer: cấu trúc, tính chất, phân loại, phương pháp tổng hợp, ứng dụng của các loại vật liệu polymer. Cung cấp cho học viên kiến thức cơ bản về vật liệu composite: thành phần, phân loại, ứng dụng, những hiểu biết về một số loại composite thông dụng, nguyên liệu và công nghệ chế tạo composite	CLO1 CLO2
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên rèn luyện thói quen tương tác, trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong học tập	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4
Đặt vấn đề và giải quyết vấn đề	Phát huy tính chủ động, sáng tạo của học viên; rèn luyện kỹ năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.	CLO3, CLO4

Thảo luận nhóm	Rèn luyện kỹ năng tự nghiên cứu, tìm hiểu, đánh giá, giải quyết vấn đề và làm việc nhóm	CLO3 CLO4
Làm bài tập về nhà	Giúp học viên củng cố kiến thức đã học, mở rộng kiến thức	CLO3 CLO4
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu giúp học viên phát huy tính tự giác, tích cực trong học tập	CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
[1] (4 tiết)	PHẦN THỨ 1. VẬT LIỆU POLYMER Chương 1. Giới thiệu chung về vật liệu polymer 1.1. Khái niệm 1.2. Thành phần của vật liệu polymer 1.3. Phân loại 1.4. Tính chất chung của vật liệu polymer 1.5. Ứng dụng của các vật liệu polymer tiêu biểu	CLC1 CLC3 CLC4
[2] (4tiết)	Chương 2. Vật liệu bán dẫn polymer hữu cơ 2.1. Khái niệm, đặc điểm cấu tạo của polymer bán dẫn hữu cơ 2.1.1. Khái niệm 2.1.2. Đặc điểm cấu tạo 2.2. Lịch sử phát triển 2.3. Phân loại 2.3.1. Polymer liên hợp 2.3.2. Polymer dạng oxy hóa khử 2.3.3. Polymer trao đổi ion 2.3.4. Polymer composite	CLC1 CLC3 CLC4

	<p>2.4. Tính chất của vật liệu bán dẫn polymer</p> <p>2.4.1. Tính dẫn điện</p> <p>2.4.2. Tính chất quang</p>	
[3] (4tiết)	<p>2.5. Phương pháp chế tạo vật liệu polymer bán dẫn</p> <p>2.5.1. Phương pháp trùng hợp hóa học</p> <p>2.5.2. Phương pháp trùng hợp điện hóa học - quang điện hóa</p> <p>2.5.3. Phương pháp trùng hợp plasma</p> <p>2.6. Ứng dụng của vật liệu bán dẫn polymer</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p>
[4] (4tiết)	<p>Chương 3. Vật liệu lai bán dẫn hữu cơ polymer cấu trúc nano</p> <p>3.1. Khái niệm</p> <p>3.2. Cấu tạo của vật liệu lai bán dẫn hữu cơ polymer</p> <p>3.3. Vật liệu lai bán dẫn hữu cơ - vô cơ tiêu biểu</p> <p>3.4. Tổng hợp vật liệu lai bán dẫn hữu cơ polymer</p> <p>3.4.1. Tổng hợp dẫn khuôn</p> <p>3.4.2. Trùng hợp xen lớp polymer dẫn</p> <p>3.4.3. Vật liệu lai dẫn xuất sol - gel</p> <p>3.4.4. Nanocomposite sát nhập hạt nano</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p>
[5] (4tiết)	<p>Chương 4. Vật liệu xúc tác quang polymer</p> <p>4.1. Khái niệm</p> <p>4.2. Cấu tạo</p> <p>4.3. Vật liệu xúc tác quang polymer tiêu biểu</p> <p>4.3.1. Vật liệu graphitic carbon nitride</p> <p>4.3.2. Vật liệu graphitic carbon nitride biến tính</p> <p>4.3.3. Các vật liệu polymer khác</p> <p>4.4. Ứng dụng của vật liệu xúc tác quang polymer</p>	<p>CLO1</p> <p>CLO3</p> <p>CLO4</p>
[6]	PHẦN THỨ 2. VẬT LIỆU COMPOSITE	CLO2

(4tiết)	Chương 1. Giới thiệu chung về vật liệu composite 1.1. Khái niệm 1.2. Thành phần của vật liệu composite 1.3. Phân loại 1.3.1. Phân loại theo vật liệu gia cường 1.3.2. Phân loại theo vật liệu nền 1.4. Tính chất chung của vật liệu composite 1.5. Ứng dụng của vật liệu composite	CLO3 CLO4
[7] (4tiết)	Chương 2. Vật liệu nền 2.1. Yêu cầu đối với vật liệu nền 2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tính chất vật liệu nền 2.3. Nền polymer 2.3.1. Nhựa nhiệt rắn 2.3.2. Nhựa nhiệt dẻo 2.4. Nền kim loại 2.5. Nền ceramic	CLO2 CLO3 CLO4
[8] (4tiết)	Chương 3. Vật liệu gia cường 3.1. Yêu cầu đối với vật liệu gia cường 3.2. Vật liệu gia cường dạng hạt 3.3. Vật liệu gia cường dạng sợi 3.3.1. Phân loại sợi 3.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tính chất sợi 3.3.3. Các phương pháp sản xuất sợi 3.3.4. Một số loại sợi 3.4. Vật liệu gia cường cấu trúc	CLO2 CLO3 CLO4
[9] (4tiết)	Chương 4. Một số vật liệu composite 4.1. Composite nền kim loại	CLC2 CLC3

	4.1.1. Composite nền kim loại hạt 4.1.2. Composite nền kim loại sợi 4.2. Composite nền polymer 4.2.1. Composite hạt nền polymer 4.2.2. composite sợi nền polymer 4.3. Composite nền ceramic 4.3.1. Composite nền ceramic cốt ceramic 4.3.2. Composite nền ceramic cốt kim loại 4.4. Composite cấu trúc 4.4.1. Composite cấu trúc lớp 4.4.2. Composite panen ba lớp	CLO4
[10] (4tiết)	Chương 5. Các phương pháp gia công composite 5.1. Phương pháp gia công bằng tay 5.2. Phương pháp tạo hình trong túi chân không 5.3. Phương pháp phun 5.4. Phương pháp chuyển nhựa vào khuôn 5.5. Phương pháp quấn sợi 5.6. Phương pháp đúc kéo	CLO2 CLO3 CLO4
[11] (10 tiết)	Học viên thảo luận nhóm theo chủ đề liên quan đến nội dung học phần	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4

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			CLO	40%
1	Chuyên cần	Đi học đúng giờ; theo dõi được bài giảng, tham gia tích cực khi giảng viên sử dụng phương pháp vấn đáp; thực hiện được nội quy lớp học (do giảng viên quy định sau khi lấy ý kiến cả lớp)	Theo từng buổi học	CLO1 CLO2 CLO4	
	Thảo luận	Làm đúng nội dung, kế hoạch được giao	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	
2	Cuối kỳ	Thi vấn đáp; căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1 CLO2 CLO4	60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Thị Việt Nga
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên cao cấp, Phó giáo sư, Tiến sĩ
- Email: nguyenthivietnga@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0914481795

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Trần Thị Thu Phương
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: tranthithuphuong@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0983103134

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	Thực hiện đúng các nội dung theo đề cương chi tiết
Yêu cầu đối với học viên	Tăng cường tính tự học, nghiên cứu bài trước

	và sau khi nghe giảng
Quy định về tham dự lớp học	Chấp hành các quy định của lớp học phần
Quy định về hành vi trong lớp học	Tôn trọng người dạy và người học Tích cực phát biểu xây dựng bài
Quy định về học vụ	Thực hiện theo quy định đào tạo của Nhà trường.
Các quy định khác	Chấp hành nội quy, quy định của Trường, Khoa.

Bình Định, ngày 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA




PGS.TS. Nguyễn Thị Việt Nga TS. Huỳnh Thị Miên Trung TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Trần Thị Thu Phương



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LIỆU QUANG VÀ ỨNG DỤNG

Mã học phần: VLCR 517

Tên tiếng Anh: Luminescent Materials and Application

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật liệu quang và ứng dụng
- Mã học phần: VLCR 517 Số tín chỉ: 03
- 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: 30 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 08 tiết
 - + Thảo luận: 14 tiết
- 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, phản xạ 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 liệu quang, vật liệu quang chuyển đổi ngược, chấm lượng tử và ứng dụng. Học phần cũng đề cập các ứng dụng nổi bật của vật liệu quang trong chiếu sáng rắn, đo liều bức xạ và đánh dấu sinh học trong y sinh.

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, phản xạ 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, vật liệu quang

chuyển đổi ngược, chấm lượng tử và các phương pháp thực nghiệm đo đạc một số phổ đặc trưng cho tính chất quang, các ứng dụng nổi bật của vật liệu quang trong khoa học, kỹ thuật và đời sống; 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 quang ứng dụng trong chiếu sáng rắn, đo liều bức xạ và ứng dụng đánh dấu sinh học trong y sinh.

- Kỹ năng

+ CO2: Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, trình bày các vấn đề liên quan đến môn học một cách khoa học

+ CO3: Có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong hoạt động chuyên môn, tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu quang và ứng dụng.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn trong lĩnh vực vật liệu quang

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 quang và ứng dụng, 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, phát quang chuyển đổi ngược của một số vật liệu quang, phát quang của chấm lượng tử; xây dựng sơ đồ khối của quy trình đo đạc một số phổ đặc trưng cho tính chất quang; minh	PLO1, PLO2	M

		họa các ứng dụng nổi bật của vật liệu quang trong khoa học, kỹ thuật và đời sống		
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần vật liệu quang và ứng dụng, học viên sẽ có khả năng giải quyết một số bài tập về tính toán các đặc tính quang của vật liệu; giải thích cơ chế của một số vật liệu quang ứng dụng trong chiếu sáng rắn, đo liều bức xạ và đánh dấu sinh học	PLO1, PLO2	M
Kỹ năng				
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần vật liệu quang và ứng dụng, 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.	PLO5, PLO7	L
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần tính vật liệu quang và ứng dụng, học viên sẽ có khả năng trình bày các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu quang và ứng dụng bằng ngoại ngữ	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học vật liệu quang và ứng dụng, học viên sẽ có khả năng lập kế hoạch, đánh giá 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:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nguyễn Mạnh Sơn, <i>Phát quang cường bức và ứng dụng</i>, NXB ĐH Huế, 2014. 2. Cees Ronda, <i>Luminescence: From Theory to</i>
-------------------	--

	<p><i>Applications</i>, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim ISBN: 978-3-527-31402-7, 2008.</p> <p>3. LM Herz, <i>Optical Properties of Solids</i>, Trinity Term 2014.</p> <p>3. M Fox, <i>Optical Properties of Solids</i>, Oxford University Press 2010.</p>
Tài liệu tham khảo:	<i>Bài giảng tính chất quang vật rắn</i> , Lê Thị Thảo Viên, 2013
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	CDR 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, phát quang chuyển đổi ngược, phát quang của chấm lượng tử 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
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, CLO2
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, CLO2

Thảo luận, Seminar	Giúp học viên tăng tính chủ động, kỹ năng đọc, phân tích tài liệu, tóm tắt, làm việc nhóm và trình bày vấn đề khoa học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5.
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1, CLO2, CLO4.

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (2 tiết)	Chương 1. Các khái niệm cơ bản 1.1 Hiện tượng hấp thụ và phản xạ ánh sáng 1.2 Các chuyển dời quang học 1.3 Excitons 1.4 Tâm và bẫy trong các chất phát quang Hướng dẫn tự học	CLO1
2 (2 tiết)	Chương 1. (tt) 1.4 Vùng năng lượng: chuyển dời thẳng, chuyển dời xiên trong tinh thể quang dẫn 1.5 Các quá trình tái hợp: bức xạ, không bức xạ 1.6 Thời gian sống phát quang, hiệu suất phát quang Hướng dẫn tự học	CLO1
3 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4

4 (2 tiết)	<p>Chương 2. Hiện tượng quang phát quang và nhiệt phát quang</p> <p>2.1 Bẫy và thời gian sống trung bình</p> <p>2.2 Hiện tượng tắt dần phát quang</p> <p>2.3 Hiện tượng quang phát quang và nhiệt phát quang</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
5 (2 tiết)	<p>Chương 2. (tt)</p> <p>2.4 Động học của quá trình quang phát quang và nhiệt phát quang</p> <p>2.5 Các phương pháp phân tích động học nhiệt phát quang</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
6 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLC5
7 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLC4
8 (2 tiết)	<p>Chương 3. Quang phổ của các vật rắn điện môi</p> <p>3.1 Mở đầu</p> <p>3.2 Vật liệu nền</p> <p>3.3 Chất kích hoạt và sai hỏng</p> <p>3.4 Tương tác của bức xạ với tâm quang hoạt</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
9 (2 tiết)	<p>Chương 3 (tt)</p> <p>3.5 Chuyển dời bức xạ của các ion kim loại chuyển tiếp</p> <p>3.6 Chuyển dời bức xạ của các ion đất hiếm</p> <p>3.7 Cơ chế truyền năng lượng</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	CLO1
10	Bài tập	CLO2, CLO5

(2 tiết)		
11 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
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 Hướng dẫn tự học	CLO1
13 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
14 (2 tiết)	Chương 5. Các phương pháp thực nghiệm quang phổ 5.1 Các phương pháp quang phát quang 5.2 Các phương pháp nhiệt phát quang 5.3 Các phương pháp quang điện kết hợp Hướng dẫn tự học	CLO1
15 (2 tiết)	Chương 6. Vật liệu phát quang chuyển đổi ngược và ứng dụng 6.1 Quá trình phát quang chuyển đổi ngược 6.2 Một số vật liệu phát quang chuyển đổi ngược đặc trưng 6.3 Ứng dụng của vật liệu phát quang chuyển đổi ngược	CLO1, CLO2
16 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
17 (2 tiết)	Chương 7. Chấm lượng tử và ứng dụng 7.1. Giới thiệu 7.2. Tính chất quang của chấm lượng tử	CLO1

18 (2 tiết)	Chương 7 (tt) 7.3. Sự phát quang của chấm lượng tử pha tạp 7.4. Một số phương pháp chế tạo chấm lượng tử 7.5. Một số ứng dụng của chấm lượng tử Hướng dẫn tự học	CLO1, CLC2
19 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLC4
20 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLC5
21 (2 tiết)	Chương 8. Ứng dụng của vật liệu quang trong chiếu sáng rắn 8.1 Sơ lược về lịch sử vật liệu quang trong chiếu sáng rắn 8.2 Vật liệu quang ứng dụng chế tạo đèn huỳnh quang Hướng dẫn tự học	CLO1, CLC2
22 (2 tiết)	Chương 9 (tt) 8.3 Vật liệu quang ứng dụng trong chế tạo đèn LED 8.4 Ứng dụng của đèn LED trong truyền thông quang	CLO1, CLC2
23 (2 tiết)	Chương 8 (tt) 8.5 Ứng dụng của đèn LED trong chiếu sáng và trang trí 8.5 Ứng dụng của đèn LED trong nông nghiệp	CLO2
24 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLC5
25 (2 tiết)	Chương 9: Một số ứng dụng khác của vật liệu quang 9.1 Ứng dụng của Vật liệu quang trong đo liều bức xạ 9.2 Ứng dụng của vật liệu quang trong đánh dấu sinh học	CLO2
26	Thảo luận	CLO3, CLC4

(2 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	Quá trình	<ul style="list-style-type: none"> * Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học * <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. 			40%
2	Cuối kỳ	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Bài kiểm tra viết</i>: Căn cứ vào đáp án để đánh giá. 			60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Lê Thị Thảo Viên
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến Sĩ
- Email: lenthithaovien@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0976158833

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: 0961960639

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> <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.</p>
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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Lê Thị Thảo Viên

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Lê Thị Ngọc Loan



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Vật liệu thông minh và ứng dụng

Mã học phần: VLCR 518

Tên tiếng Anh: Smart Materials and Applications

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật liệu thông minh và ứng dụng
- Mã học phần: VLCR 518 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Tự chọn
- Các học phần học trước: Vật lý và công nghệ vật liệu nano
- Các yêu cầu khác đối với học phần (nếu có):
- Phân giờ tín chỉ đối với các hoạt động:
 - + Nghe giảng lý thuyết: 35 tiết
 - + Thảo luận: 20 tiết
 - + Tự học: 80 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa KHTN

2. Mô tả học phần

Học phần này cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về một số loại vật liệu thông minh: như vật liệu áp điện, vật liệu hợp kim nhớ hình, vật liệu polyme thông minh, vật liệu từ thông minh.... Cũng như các hiệu ứng cơ bản của chúng như hiệu ứng áp điện, hiệu ứng từ giảo,...Hiểu và nắm vững các ứng dụng hiện nay của các vật liệu thông minh; Biết các vật liệu cụ thể. Vận dụng kiến thức về vật liệu thông minh để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thiết bị thông minh đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày.

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

- Kiến thức

- + CO1: Hiểu và phân tích được các khái niệm và tính chất các vật liệu thông minh, và khả năng ứng dụng của chúng trong công nghiệp và đời sống.
- + CO2: Vận dụng kiến thức về vật liệu thông minh để giải quyết một số vấn đề

liên quan đến thiết bị thông minh đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày

- Kỹ năng

+ CO3: Có khả năng làm việc hiệu quả trong nhóm và truyền đạt kiến thức về vật liệu thông minh đến tập thể và đồng nghiệp

+ CO4: Có trình độ ngoại ngữ đọc hiểu các tài liệu tham khảo thuộc lĩnh vực môn học bằng tiếng nước ngoài.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có tư duy phản biện và chịu trách nhiệm trước những kết luận về vật liệu thông minh.

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 thông minh và ứng dụng, người học có khả năng phân tích được các khái niệm và tính chất các vật liệu thông minh và khả năng ứng dụng của chúng trong công nghiệp và đời sống	PLO1	M
CO2	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu thông minh và ứng dụng, người học có khả năng vận dụng kiến thức về vật liệu thông minh để giải quyết một số vấn đề liên quan đến thiết bị thông minh đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày	PLO2	M
Kỹ năng				

CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu thông minh và ứng dụng, người học có khả năng làm việc hiệu quả trong nhóm và truyền đạt kiến thức về vật liệu thông minh đến tập thể và đồng nghiệp	PLO5	L
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu thông minh và ứng dụng, người học có khả năng có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành trong việc tiếp cận các kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực môn học.	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Vật liệu thông minh và ứng dụng, người học có tư duy phản biện và chịu trách nhiệm trước những kết luận về vật liệu thông minh.	PLO12	L

Ghi chú: 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. Bohua Sun, <i>Smart materials and structures</i>, Cape Peninsula university of technology Cape Town, 2015. 2. Nicola Spaldin, <i>Magnetic materials, fundamentals and applications (2nd edition)</i>, Cambridge university Press, 2010.
Tài liệu tham khảo thêm:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mohsen Shahinpoor, <i>Fundamentals of smart materials</i>, Royal society of chemistry, 2020. 2. Bhanu P. S. Chauhan, <i>Hybrid nanomaterials synthesis, characterization and applications</i>, Wiley publisher, 2011. 3. Jasprit Singh, <i>Smart electronic materials - fundamental and application</i>, Cambridge university

DƯ
 TR
 ĐA
 QU
 B

	Press, 2005.
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 HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho sinh viên hệ thống kiến thức nền tảng về khái niệm vật liệu thông minh, các tính chất và ứng dụng của chúng; Giới thiệu một số loại vật liệu thông minh tiêu biểu.	CLO1, CLO2,
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp sinh viên có thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập. 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.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5
Thảo luận	Giúp sinh viên củng cố và mở rộng kiến thức.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5
Tự học	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)

1 (3 tiết)	Phần mở đầu 0.1. Giới thiệu chung về môn học 0.2. Khái niệm vật liệu thông minh 0.3. Lịch sử phát triển của vật liệu thông minh * Tự học (6 tiết)	CLO1, CLO2
2 (3 tiết)	Chương 1: Vật liệu áp điện 1.1. Tính chất áp điện 1.2. Lý thuyết giải thích hiện tượng áp điện 1.3. Các hệ vật liệu áp điện điển hình * Tự học (6 tiết)	CLO1, CLO2, CLO4
3 (3 tiết)	Chương 1: Vật liệu áp điện (tt) 1.4. Phương pháp chế tạo một số vật liệu áp điện 1.5. Ứng dụng các vật liệu áp điện 1.6. Hiệu ứng áp trở và ứng dụng * Tự học (6 tiết)	CLO1, CLO2, CLO4
4 (3 tiết)	Chương 2: Vật liệu nhớ hình 2.1. Các khái niệm cơ bản về vật liệu nhớ hình 2.2. Vật liệu hợp kim nhớ hình 2.2.1. Các tính chất của hợp kim nhớ hình 2.2.2. Các hợp kim nhớ hình tiêu biểu 2.2.3. Ứng dụng các hợp kim nhớ hình * Tự học (6 tiết)	CLO1, CLO2, CLO4
5 (3 tiết)	Chương 2: Vật liệu nhớ hình (tt) 2.3. Vật liệu polyme nhớ hình 2.3.1. Giới thiệu chúng 2.3.2. Ứng dụng các vật liệu polyme nhớ hình 2.4. Vật liệu từ nhớ hình	CLO1, CLO2, CLO4

	<p>2.4.1. Các dạng của vật liệu từ nhớ hình</p> <p>2.4.2. Cơ chế của vật liệu từ nhớ hình</p> <p>2.4.3. Ứng dụng các vật liệu từ nhớ hình</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	
6 (3 tiết)	<p>Chương 3: Vật liệu từ thông minh</p> <p>3.1. Đại cương về vật liệu từ</p> <p>3.2. Các vật liệu từ giao và từ giao không lồ</p> <p>3.3. Hiệu ứng từ trở không lồ</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO4
7 (3 tiết)	<p>Chương 3: Vật liệu từ thông minh (tt)</p> <p>3.4. Các chất lỏng từ</p> <p>3.5. Hiệu ứng từ - điện hóa</p> <p>3.6. Ứng dụng của vật liệu từ thông minh</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO4
8 (3 tiết)	<p>Chương 4: Vật liệu dẫn điện thông minh</p> <p>4.1. Khái niệm về độ dẫn điện</p> <p>4.2. Vật liệu polyme dẫn điện và tính chất</p> <p>4.3. Ứng dụng của vật liệu polyme dẫn điện</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO4
9 (3 tiết)	<p>Chương 5: Vật liệu lai hóa thông minh</p> <p>5.1. Giới thiệu tổng quan</p> <p>5.2. Phân loại vật liệu lai hóa</p> <p>5.3. Tính chất mới của vật liệu lai hóa</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	CLO1, CLO2, CLO4
10 (3 tiết)	<p>Chương 5: Vật liệu lai hóa thông minh (tt)</p> <p>5.4. Một số vật liệu lai hóa điển hình và ứng dụng</p> <p>5.4.1. Vật liệu Zeolit</p>	CLO1, CLO2, CLO4

	<p>5.4.2. Vật liệu hữu cơ - kim loại</p> <p>5.4.3. Vật liệu có hoạt tính sinh học</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	
<p>11</p> <p>(3 tiết)</p>	<p>Chương 6: Tinh thể lỏng</p> <p>6.1. Giới thiệu chung</p> <p>6.2. Các tính chất vật lí của tinh thể lỏng</p> <p>6.3. Phương pháp chế tạo</p> <p>6.4. Ứng dụng</p> <p>* Tự học (6 tiết)</p>	<p>CLO1,</p> <p>CLO2,</p> <p>CLO4</p>
<p>12</p> <p>(5 tiết)</p>	<p>Seminar nhóm</p> <p>Sinh viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p> <p>* Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1,CLO2</p> <p>CLO3,CLO4</p> <p>CLO5</p>
<p>13</p> <p>(5 tiết)</p>	<p>Seminar nhóm</p> <p>Sinh viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p> <p>* Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1,CLO2</p> <p>CLO3,CLO4</p> <p>CLO5,</p>
<p>14</p> <p>(5 tiết)</p>	<p>Seminar nhóm</p> <p>Sinh viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p> <p>* Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1,CLO2</p> <p>CLO3,CLO4</p> <p>CLO5</p>
<p>15</p> <p>(5 tiết)</p>	<p>Seminar nhóm</p> <p>Sinh viên chia theo từng nhóm chuẩn bị báo cáo theo chủ đề</p> <p>* Tự học (2,5 tiết)</p>	<p>CLO1,CLO2</p> <p>CLO3,CLO4</p> <p>CLO5</p>
<p>16</p> <p>(2 tiết)</p>	<p>Ôn tập</p> <p>GV ôn tập các kiến thức và giải đáp các vấn đề chưa rõ mà HV đưa ra.</p>	<p>CLO1,</p> <p>CLO2,</p> <p>CLO4</p>



	* Tự học (4 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	CDR của HP	Trọng số
1	Quá trình	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học Thái độ nghiêm túc trong quá trình làm việc nhóm, hoàn thành công việc chuẩn bị bài tập được giao.	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	40%
2	Cuối kỳ	Thi vấn đáp căn cứ vào đáp án để đánh giá	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO5	60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Văn Nghĩa
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II, Tiến sỹ
- Email: nguyenvannghia@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0905316268

9.2. Giảng viên 2

- Họ và tên: Phan Thanh Hải
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng III, Tiến sỹ
- 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 giảng dạy, đúng chế độ chi tiết học phần, đúng tiến độ.
Yêu cầu đối với sinh 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 03 tháng 12 năm 2020

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Văn Nghĩa

PGS. TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Phan Thanh Hải



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ VI ĐIỆN TỬ

Mã học phần: VLCR 519

Tên tiếng Anh: Microelectronic Technology

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Công nghệ vi điện tử
- Mã học phần: VLCR519 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: *Tự chọn*
- Các học phần học trước: 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: 27 tiết
 - + Thảo luận: 06 tiết
 - + Tự học: 57giờ
- 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 điện tử micro hay còn gọi là vi điện tử như quá trình khuếch tán, quá trình cấy ion, quá trình oxy hóa nhiệt; đồng thời, trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về 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. Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu đến người học một số kiến thức cơ bản về công nghệ điện tử nanomet và xu thế công nghệ. 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 quá trình khuếch tán, cấy ion, oxy hóa nhiệt được sử dụng trong công nghệ chế tạo linh kiện vi điện tử.



+CO2: 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 ăn mòn, công nghệ phủ màng mỏng, công nghệ chế tạo vi mạch tích hợp.

+CO3: Hiểu được các kiến thức cơ bản về công nghệ điện tử nanomet và xu thế công nghệ hiện nay.

- Kỹ năng:

+ CO4: Có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả và khả năng truyền đạt các kiến thức liên quan đến công nghệ vi điện tử và công nghệ điện tử nano thông qua thảo luận và thuyết trình.

+CO5: Có khả năng tiếng Anh chuyên ngành trong việc tiếp cận các tài liệu học tập liên quan đến công nghệ vi điện tử và công nghệ điện tử nano.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO6: Có tư duy phản biện, bảo vệ và tự chịu trách nhiệm về các những kết luận liên quan đến các kiến thức về công nghệ vi điện tử và công nghệ điện tử nano.

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	PLO1 PLO2	M

		tạo linh kiện và mạch vi điện tử như công nghệ khắc, công nghệ ăn mòn, công nghệ phủ màng mỏng, công nghệ chế tạo vi mạch tích hợp.		
CO3	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Công nghệ vi điện tử, người học sẽ có khả năng hiểu được khái niệm và nguyên lý cơ bản của các công nghệ điện tử nano như công nghệ khắc nano, quá trình tự sắp xếp.	PLO1	L
Kỹ năng				
CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Công nghệ vi điện tử, người học sẽ có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả và khả năng truyền đạt kiến thức thông qua việc làm bài tập, thảo luận nhóm và thuyết trình về các kiến thức liên quan đến công nghệ vi điện tử và công nghệ điện tử nano.	PLO5	M
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Công nghệ vi điện tử, người học sẽ có khả năng tiếng Anh chuyên ngành trong việc tiếp cận các tài liệu học tập liên quan đến công nghệ vi điện tử và công nghệ điện tử nano.	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO6	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Công nghệ vi điện tử, người học sẽ có tư duy phản biện, bảo vệ và	PLO12	M

C
R
A
I
J
Y

		tự chịu trách nhiệm về các những kết luận liên quan đến các kiến thức về công nghệ vi điện tử và công nghệ điện tử nano.		
--	--	--	--	--

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

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính	[1] Đào Khắc An, <i>Công nghệ micro và nano điện tử</i> , Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 2009. [2] Nguyễn Đức Chiến, Nguyễn Văn Hiếu, <i>Công nghệ chế tạo mạch vi điện tử</i> , NXB Bách khoa - Hà Nội, 2014.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3] Richard C. Jaeger, <i>Introduction to microelectronic fabrication</i> , second edition, Prentice Hall, 2002. [4] Hans H. Gatzert, Volker Saile, Jürg Leuthold, <i>Micro and Nano Fabrication: Tools and Processes</i> , Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015.
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
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, CLO5

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, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
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, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, CLO6
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.	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, CLO2, CLO3, CLO5, CLO6

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR của học phần
1 (3 tiết)	<p>Chương 1. Sơ lược về công nghệ vi điện tử</p> <p>1.1. Sơ lược về lịch sử công nghệ vi điện tử</p> <p>1.2. Giới thiệu về công nghệ phòng sạch</p> <p>1.3. Các quá trình chính của công nghệ chế tạo vi mạch</p> <p>1.4. Định luật Moore và xu hướng về kích thước</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học (6 tiết):</i></p> <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 	CLO1 CLO5
2	Chương 2. Các quá trình pha tạp và biến tính bề mặt	CLO1,

(3 tiết)	<p>2.1. Khuếch tán</p> <p>2.1.1. Phương trình khuếch tán Fick</p> <p>2.1.2. Các mô hình khuếch tán nguyên tử</p> <p>2.1.3. Profile khuếch tán</p> <p>2.1.4. Khuếch tán trong SiO₂</p> <p>2.1.5. Hệ khuếch tán và quá trình khuếch tán</p> <p>•Hướng dẫn tự học (6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các thông số hiệu chỉnh, khuếch tán trong các môi trường chất khác nhau. - Ôn tập kiến thức phần khuếch tán 	CLO5
3 (3 tiết)	<p>2.2. Cây ion</p> <p>2.2.1. Ion trong chất rắn và sự phân bố ion</p> <p>2.2.2. Cơ chế dừng ion</p> <p>2.2.3. Hiệu ứng kênh</p> <p>2.2.4. Hiệu ứng mất trật tự</p> <p>2.2.5. Thiết bị cây ion</p> <p>2.2.6. Các quá trình liên quan đến cây ion</p> <p>•Hướng dẫn tự học(6 tiết):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các kiến thức liên quan về cây ion: phân bố tạp chất, đặc tính mất mát năng lượng ion,... - Ôn tập kiến thức phần cây ion 	CLO1, CLO5
4 (3 tiết)	<p>2.3. Oxy hóa nhiệt</p> <p>2.3.1. Mô hình oxy hóa Deal-Grove</p> <p>2.3.2. Các thông số của quá trình oxy hóa</p> <p>2.3.3. Cấu trúc và đặc trưng của SiO₂</p> <p>2.3.4. Hiệu ứng tạp chất trong quá trình oxy hóa</p> <p>2.3.5. Thiết bị oxy hóa và quá trình oxy hóa</p> <p>•Hướng dẫn tự học(6 tiết):</p>	CLO1, CLO5

	<ul style="list-style-type: none"> - Các quá trình và thiết bị oxy hóa khác - Ôn tập kiến thức phần oxy hóa nhiệt 	
5 (3 tiết)	<p>Chương 3. Công nghệ khắc</p> <p>3.1. Sơ lược về lịch sử phát triển công nghệ khắc</p> <p>3.2. Phân loại các công nghệ khắc</p> <p>3.3. Công nghệ quang khắc</p> <p>3.4. Chất cảm quang</p> <p>3.5. Các công nghệ khắc thế hệ sau</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các kỹ thuật tăng độ phân giải - Các phương pháp chế tạo mặt nạ khắc - Ôn tập kiến thức phần công nghệ khắc - Chuẩn bị báo cáo seminar 	CLO2, CLO5
6 (3 tiết)	<p>Chương 4. Công nghệ ăn mòn</p> <p>4.1. Sơ lược về lịch sử công nghệ ăn mòn</p> <p>4.2. Ăn mòn hóa ướt</p> <p>4.3. Ăn mòn khô</p> <p>4.4. Ăn mòn cơ học và cơ – hóa học</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Quá trình ăn mòn đối với các vật liệu thông dụng - Ôn tập kiến thức phần công nghệ ăn mòn - Chuẩn bị báo cáo seminar 	CLO2, CLO5
7 (3 tiết)	<p>Báo cáo seminar 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminar phần công nghệ khắc - Seminar phần công nghệ ăn mòn <p>•<i>Hướng dẫn tự học(1,5 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các công nghệ khắc và ăn mòn khác 	CLO1 CLO2, CLO4, CLO5, CLO6

	- Ôn tập kiến thức phần công nghệ khắc và ăn mòn	
8 (3 tiết)	<p>Chương 5. Công nghệ phủ màng mỏng</p> <p>5.1. Giới thiệu về các quy trình công nghệ phủ màng mỏng</p> <p>5.2. Công nghệ bốc bay</p> <p>5.3. Công nghệ lắng đọng</p> <p>5.4. Công nghệ phun xạ và epitaxy</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các công nghệ phủ màng mỏng khác - Ôn tập kiến thức chương 5 - Chuẩn bị báo cáo seminar 	CLO2, CLC5
9 (3 tiết)	<p>Chương 6. Công nghệ chế tạo vi mạch tích hợp</p> <p>6.1. Sơ lược về vi mạch tích hợp</p> <p>6.2. Công nghệ CMOS, MOSFET</p> <p>6.3. Công nghệ MEMS</p> <p>6.4. Các công nghệ khác</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Các công nghệ vi mạch tích hợp khác - Ôn tập kiến thức chương 6 - Chuẩn bị báo cáo seminar 	CLC2, CLO5
10 (3 tiết)	<p>Chương 7. Sơ lược về công nghệ điện tử nano và xu thế công nghệ</p> <p>6.1. Các công nghệ khác ở kích thước nanomet</p> <p>6.2. Các công nghệ ăn mòn và tạo hoa văn ở kích thước nanomet</p> <p>6.3. Công nghệ tạo màng nano bằng tự sắp xếp</p> <p>6.4. Xu thế công nghệ</p> <p>•<i>Hướng dẫn tự học(6 tiết):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn tập kiến thức chương 7 	CLC3, CLO5

	- Chuẩn bị báo cáo seminar	
11 (3 tiết)	Báo cáo Seminar 2 - Seminar phần công nghệ phủ màng mỏng - Seminar phần công nghệ vi mạch tích hợp - Seminar phần công nghệ điện tử nano • <i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết):</i> - Các công nghệ điện tử nano khác - Ôn tập kiến thức phần công nghệ màng mỏng và chế tạo vi mạch tích hợp	CLO1 CLO2, CLO3, CLO4, CLO5, 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	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	Tham gia đầy đủ, tích cực các bài giảng và chủ động chuẩn bị bài.		CLO1	40%
		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	... CLO6	
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 ... CLO6	60%

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 hạng III, 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 hạng I, Phó Giáo sư, Tiến sĩ

- Email: nguyenminhvuong@qnu.edu.vn

Điện thoại liên hệ: 0962357469

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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

TS. Trần Năm Trung

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: THÔNG TIN QUANG

Mã học phần: VLCR 520

Tên tiếng Anh: Optical Information

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Thông tin quang
- Mã học phần: VLCR 520 Số tín chỉ: 02
- Loại học phần: Bắt buộc/tự chọn: *Tự chọn*
- Các học phần học trước: 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: 22 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 04 tiết
 - + Thảo luận: 8 tiết
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần: Học phần trang bị cho học viên các kiến thức từ cơ bản đến chuyên sâu về nguyên lý làm việc của các hệ thống thông tin quang, các loại sợi quang, truyền dẫn tín hiệu quang trong môi trường sợi quang; nguyên lý biến đổi quang điện, điện quang; suy hao, tán sắc trong sợi quang; các bộ phát quang, thu quang; kỹ thuật ghép kênh, khuếch đại quang. Học phần cũng trang bị cho học viên các thông tin về hệ thống cáp quang ở Việt Nam và vấn đề xử lý sự cố về cáp quang.

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

- Kiến thức

+ CO1: Vận dụng các kiến thức cơ bản về Toán học và Vật lý trong việc phân tích nguyên tắc hoạt động của hệ thống thông tin quang, bộ phát quang, sợi quang, thu quang; xác định được các thông số quan trọng trong truyền thông quang học.

- Kỹ năng

+ CO2: Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, trình bày các vấn đề liên quan đến môn

học một cách khoa học

+ CO3: Có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong hoạt động chuyên môn, tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực thông tin quang.

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO4: 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 Thông tin quang, học viên sẽ có khả năng phân tích nguyên tắc hoạt động của hệ thống thông tin quang; tổng hợp lại các kiến thức cơ bản về Toán học và Vật lý trong việc giải thích nguyên tắc hoạt động của bộ phát quang, sợi quang, thu quang, kỹ thuật ghép kênh, khuếch đại quang và hệ thống cáp quang của Việt Nam.	PLO1, PLO2	M
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Thông tin quang, học viên sẽ có khả năng giải quyết một số bài tập về tính toán các thông số trong thông tin quang và ước lượng, đánh giá độ suy hao, tán sắc trong truyền dẫn thông tin trong sợi quang.	PLO1, PLO2	M
Kỹ năng				
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Thông tin quang, học viên sẽ có khả năng triển khai	PLO5	L

		làm việc nhóm hiệu quả, chuẩn bị và trình bày các vấn đề liên quan đến môn học một cách khoa học		
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Thông tin quang, học viên sẽ có khả năng diễn giải và phổ biến kiến thức chuyên môn và các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực thông tin quang bằng ngoại ngữ.	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Thông tin quang, học viên sẽ có khả năng chọn lọc, đánh giá 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:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Phạm Quang Thái, <i>Nguyên lý hệ thống thông tin quang</i>, NXB Đại học Quốc Gia TPHCM 2016. 2. Shiva Kumar and M. Jamal Deen, <i>Fiber optic communications: fundamentals and application, third edition</i>, John Wiley & Sons, Ltd, 2014. 3. G. Keiser, <i>Optical fiber communication, third edition</i>, McGraw-Hill, 2000.
Tài liệu tham khảo:	4. Vũ Văn San. <i>Hệ thống Thông Tin Quang</i> . Nhà xuất bản Bưu Điện, 7-2003.
Các loại học liệu khác:	

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên các kiến thức một cách khoa học, logic về kỹ thuật thông tin quang, sợi	CLO1,

	quang; nguyên lý biến đổi quang điện, điện quang; các bộ phát quang, thu quang, các linh kiện trong hệ thống thông tin quang; kỹ thuật ghép kênh, khuếch đại quang.	CLO2,
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, CLO2.
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, CLO2.
Thảo luận, Seminar	Giúp học viên tăng tính chủ động, kỹ năng đọc, phân tích tài liệu, tóm tắt, làm việc nhóm và trình bày vấn đề khoa học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5.
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1, CLO2, CLO4.

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT THÔNG TIN QUANG</p> <p>GIỚI THIỆU</p> <p>1.1 Lịch sử phát triển hệ thống thông tin quang</p> <p>1.2 Giới thiệu hệ thống thông tin quang điển hình</p> <p>1.3 Ưu nhược điểm của hệ thống thông tin quang</p> <p>1.4 Ứng dụng và xu thế phát triển</p>	CLO1

	<i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i>	
2 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. SỢI QUANG</p> <p>2.1 Cấu tạo và phân loại sợi quang</p> <p>2.2 Truyền sóng ánh sáng trong sợi quang</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i></p>	CLO1
3 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. SỢI QUANG (tt)</p> <p>2.3 Lý thuyết truyền sóng</p> <p>2.4 Suy hao trong sợi quang</p> <p>2.5 Tán sắc trong sợi quang</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i></p>	CLO1
4 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. SỢI QUANG (tt)</p> <p>2.6 Các giới hạn truyền dẫn gây ra bởi tán sắc</p> <p>2.7 Các hiệu ứng quang phi tuyến</p> <p>2.8 Cáp sợi quang</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i></p>	CLO1
5 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLO5
6 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
7 (2 tiết)	<p>CHƯƠNG 3. NGUỒN PHÁT QUANG</p> <p>3.1 Các tiêu chí đối với nguồn sáng trong thông tin quang</p> <p>3.2. Nguồn sáng bán dẫn</p> <p> 3.2.1. Tiếp giáp p-n đồng chất</p> <p> 3.2.2. Tiếp giáp p-n dị chất</p> <p>3.3 Diode phát quang (light emitting diode – LED)</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i></p>	CLO1



8 (2 tiết)	CHƯƠNG 3. NGUỒN PHÁT QUANG 3.4 Laser diode <i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i>	CLO1
9 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
10 (2 tiết)	CHƯƠNG 4. BỘ THU QUANG 4.1. Hiệu suất quang và đáp ứng 4.2. Quang dẫn (quang điện trở) 4.3. Photodiodoe <i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i>	CLO1
11 (2 tiết)	CHƯƠNG 4. BỘ THU QUANG 4.4 Diode p-i-n 4.5. Photodiodoe thác lũ 4.6. Các đầu thu ánh sáng tiên tiến <i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i>	CLO1
12 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
13 (2 tiết)	CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG THÔNG TIN QUANG 5.1 Mô hình hệ thống, các phần tử trong hệ thống thông tin quang 5.2 Mô hình hệ thống thông tin quang đơn kênh <i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i>	CLO1
14 (2 tiết)	CHƯƠNG 5. HỆ THỐNG THÔNG TIN QUANG 5.3 Mô hình hệ thống thông tin quang đa kênh 5.4 Một số vấn đề trong kỹ thuật ghép kênh 5.5 Khuếch đại quang trong thông tin quang <i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i>	CLO1

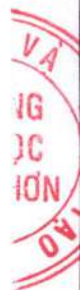
15 (2 tiết)	Bài tập	CLO2, CLO5
16 (2 tiết)	Thảo luận	CLO3, CLO4
17 (2 tiết)	<p align="center">CHƯƠNG 6: MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ HỆ THỐNG CẤP QUANG VIỆT NAM</p> <p>6.1 Hệ thống cấp quang biển Việt Nam</p> <p>6.2 Vấn đề xử lý sự cố về cấp quang</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (4 giờ)</i></p>	CLO1

(1): Thông tin về buổi học. (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục.
(3): Liệt kê CDR liên quan của học phần (ghi ký hiệu CLO?).

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	<ul style="list-style-type: none"> * Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học * <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. 			40%
2	Cuối kỳ	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Bài kiểm tra viết</i>: Căn cứ vào đáp án để đánh giá. 			60%



9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Lê Thị Thảo Viên
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên hạng II. Tiến Sỹ
- Email: lenthithaovien@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0976158833

9.2. Giảng viên 2

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

10. Các quy định chung

Cam kết của giảng viên	<p>Nắm rõ 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 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> <p>Phương pháp giảng dạy 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.</p>
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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỜNG BỘ MÔN

TRƯỜNG KHOA





TS. Lê Thị Thảo Viên

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



PGS. TS. Nguyễn Minh Vương

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
QUY NHƠN
PGS.TS. Đoàn Đức Tùng



ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LIỆU TỪ VÀ ỨNG DỤNG

Mã học phần: VLQR 521

Tên tiếng Anh: MAGNETIC MATERIALS AND APPLICATIONS

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật liệu từ và ứng dụng
- Mã học phần: VLQR 521 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 (ký hiệu COs)

- 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: Giải thích được các hiện tượng về từ học; Phân loại vật liệu từ; Sử dụng vật liệu từ thích hợp cho các ứng dụng khác nhau.

+ CO4: 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.

- Mức tự chủ và trách nhiệm:

+ CO5: Có khả năng đề xuất và đưa ra các kiến nghị có giá trị khoa học.

+ 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 này, người học có khả năng chỉ ra 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	Sau khi hoàn thành học phần này, người học 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	PLO1, 2	M

		đômen và cơ chế từ hóa vật liệu từ.		
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng phân biệt được 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.	PLO1, 2	M
Kỹ năng:				
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng giải thích được các hiện tượng về từ học; Phân loại vật liệu từ; Sử dụng vật liệu từ thích hợp cho các ứng dụng khác nhau.	PLO4	L
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần này, người học 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.	PLO5	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có khả năng đề xuất và đưa ra các kiến nghị có giá trị khoa học	PLO10	L
CO6	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần này, người học có tư	PLO12	L

LƯU
 TR
 ĐA
 LUY

		duy phần 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] 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 Nghị, <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>
Các loại học liệu khác:	

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR 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	CLO1, ..., CLO6

	lời nhằm gợi mở cho HV hiểu rõ hơn những vấn đề đã diễn giảng, làm sáng tỏ những vấn đề mới.	
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	CDR 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> <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>	CLO1; CLO4; CLO5; CLO7
2 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 2. NGUỒN GỐC 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 tắc Hund</p>	CLO1; CLO4; CLO5; CLO7

	<p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 2</p>	
3 (3 tiết)	<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>
4 (3 tiết)	<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>4.6. Các hợp kim sắt từ</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p> <p>+ Bài tập chương 4</p>	<p>CLO2; CLO4; CLO5; CLO7</p>
5 (3 tiết)	<p>Giải bài tập chương 1,2,3</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	<p>CLO1,2; 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>CLO2; CLO4; CLO5;</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>	CLO7
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>	CLO2; CLO4; CLO5; CLO7
8 (3 tiết)	<p>Giải bài tập chương 4,5,6</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	CLO1,2; CLO4-7
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>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>	CLO3; CLO4; CLO5; CLO7

	<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>	
<p>10</p> <p>(3 tiết)</p>	<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>	<p>CLO3;</p> <p>CLO4;</p> <p>CLO5;</p> <p>CLO7</p>
<p>11</p> <p>(3 tiết)</p>	<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>	<p>CLO3;</p> <p>CLO4;</p> <p>CLO5;</p> <p>CLO7</p>
<p>12</p> <p>(3 tiết)</p>	<p>Giải bài tập chương 7,8,9</p> <p>Hướng dẫn tự học: 6 tiết</p>	
<p>13</p> <p>(3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 10. VẬT LIỆU TỪ NANO VÀ MÀNG MỎNG</p> <p>10.1. Tính chất từ của hạt kích thước nhỏ</p>	<p>CLO3,</p> <p>CLO4,</p> <p>CLO5,</p>

	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	CLO7
14-17 (3 tiết/buổi)	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	CDR của HP	Trọng số
1	<i>Quá trình</i>	- Mức độ tham gia đầy đủ các buổi học - 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	10%
		Chấm nội dung trình bày thảo luận	Cuối đợt học	CLO4 – CLO7	30%
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi viết trong thời gian 120 phút, chấm theo đáp án.	Theo kế hoạch năm học	CLO1 – CLO3	60%

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: hoangnhathieu@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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



TS. Hoàng Nhật Hiếu



PGS. TS. Nguyễn Minh Vương



TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Đoàn Minh Thủy



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐÀO

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: CƠ SỞ VẬT LÝ TÍNH TOÁN

Mã học phần: VLCR 522

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: VLCR 522 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 trước hết giới thiệu cơ sở quá trình mô phỏng, nhắc lại cơ sở của cơ học lượng tử để thành lập phương trình Schrödinger. Từ đó, xây dựng phương trình Schrödinger cho hệ vật liệu, giới thiệu các xấp xỉ, các định lý... để dẫn đến lý thuyết phiếm hàm mật độ (DFT). Học phần còn giới thiệu các hàm năng lượng trao đổi – tương quan, bộ giả thế và bộ cơ sở thông dụng trong DFT. Cuối cùng, áp dụng các lý thuyết trên để giải phương trình quỹ đạo Kohn – Sham. Bên cạnh đó, phần thực hành sẽ giúp học viên làm quen với hệ điều hành Linux, tiến hành mô phỏng tính toán bằng phương pháp DFT bằng một phần mềm tính toán lượng tử (Quantum ESPRESSO hay VASP,...) kết hợp với một số công cụ trực quan, phân tích dữ liệu.

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

- Kiến thức

+ CO1: Học phần trang bị cho học viên cơ sở của quá trình mô phỏng, 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.

+ CO3: 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

+ CO4: Có khả năng làm việc độc lập hoặc làm việc 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, thực hành, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.

+ CO6: Có khả năng đề xuất và đưa ra các kiến nghị có giá trị khoa học.

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 giải thích và phân loại được các phương pháp mô phỏng cổ điển và lượng tử.	PLO1, 2	M
	CLO2	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 cũng như hiểu được các xấp xỉ,		

		các định lý Hohenberg-Kohn, lý thuyết Kohn – Sham... và từ đó giải thích được lý thuyết phiếm hàm mật độ (DFT).		
	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng áp dụng lý thuyết đã học để chọn 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	CLO4	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 PLO3	M L
CO3	CLO5	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 PLO3	M L
Kỹ năng				
CO4	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng làm việc độc lập hoặc	PLO5	M

		làm việc theo nhóm để lập kế hoạch thực hiện hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể.		
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO7	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng tự đọc, tự nghiên cứu, thực hành, đặt vấn đề, mở rộng và giải quyết vấn đề.	PLO8	L
CO6	CLO8	Sau khi hoàn thành học phần Cơ sở vật lý tính toán, người học có khả năng 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:	<p>[1] Nguyễn Thị Xuân Huynh, <i>Tập bài giảng: Cơ sở Vật lý tính toán</i>, Dự án MOMA, 2022.</p> <p>[2] 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.</p> <p>[3] Jorge Kohanoff, <i>Electronic structure calculations for solids and molecules: Theory and computational</i>, Cambridge University Press, 2006.</p>
Tài liệu tham khảo:	<p>[1] G. Esposito, G. Marmo, and G. Sudarshan, <i>From Classical to Quantum Mechanics</i>, Cambridge University Press, 2004.</p> <p>[2] P. O. J. Scherer, <i>Computational Physics: Simulation of classical and quantum systems</i>, 2nd edition, Springer, 2013.</p>
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, ...,CLO5
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.	CLO4, ..., CLO6
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
Tăng cường sự tự học	Phát triển tính tự giác, tích cực và tính độc lập nhận thức, khắc phục tính thụ động.	CLO7 – CLO8

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

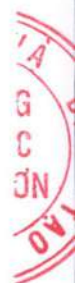
Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ CỦA QUÁ TRÌNH MÔ PHỎNG</p> <p>1.1. Một số khái niệm cơ bản</p> <p>1.2. Mô hình hóa hệ thống</p> <p>1.3. Vai trò của mô phỏng</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p>	CLO1, 6, 7, 8

	<ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức đã học; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
2 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ CỦA QUÁ TRÌNH MÔ PHỎNG</p> <p>1.4. Phân loại mô phỏng máy tính 1.5. Các bước chính của quá trình mô phỏng 1.6. Ưu điểm và hạn chế của mô phỏng</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. 	CLO1, 6, 7, 8
3 (3 tiết)	<p>Chương 1. CƠ SỞ CỦA QUÁ TRÌNH MÔ PHỎNG (tt)</p> <p>1.7. Một số phương pháp mô phỏng máy tính 1.8. Ví dụ về một số mô hình mô phỏng</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 1; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO1, 6, 7, 8
4 (3 tiết)	<p>Chương 2. CƠ SỞ THÀNH LẬP PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER</p> <p>2.1. Giả thiết của de Broglie về sóng vật chất 2.2. Các thực nghiệm kiểm chứng giả thiết de Broglie 2.3. Phương trình Schrödinger 2.4. Các tính chất của hàm sóng</p> <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. 	CLO2, 6, 7, 8
5 (3 tiết)	<p>Chương 3. PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER CHO HỆ VẬT LIỆU</p> <p>3.1. Phương trình Schrödinger cho hệ vật liệu 3.2. Các xấp xỉ Born-Oppenheimer và xấp xỉ đoạn nhiệt</p>	CLO2, 6, 7, 8

	<p>3.3. Các định lý Hohenberg-Kohn và điều kiện ràng buộc Levy</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. 	
6 (3 tiết)	<p>Chương 3. PHƯƠNG TRÌNH SCHRÖDINGER CHO HỆ VẬT LIỆU (tt)</p> <p>3.4. Lý thuyết Kohn – Sham</p> <p>3.5. Phương trình Kohn – Sham</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, 6, 7, 8
7 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 4. HÀM NĂNG LƯỢNG TRAO ĐỔI – TƯƠNG QUAN TRONG LÝ THUYẾT PHIẾM HÀM MẬT ĐỘ</p> <p>4.1. Xấp xỉ khí điện tử đồng nhất</p> <p>4.2. Xấp xỉ mật độ định xứ và mật độ spin định xứ</p> <p>4.3. Xấp xỉ gradient suy rộng</p> <p>4.4. 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 4; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	CLO2, 6, 7, 8
8 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 5. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH QUỸ ĐẠO KOHN – SHAM</p> <p>5.1. Tương tác điện tử - hạt nhân</p> <p>5.1.1. Phương pháp tính toán bộ điện tử</p> <p>5.1.2. Phương pháp giả thể</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, 6, 7, 8

<p>9 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 5. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH QUỸ ĐẠO KOHN – SHAM</p> <p>5.2. Tương tác điện tử - hạt nhân 5.3. Phân loại tập cơ sở 5.4. 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 5; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	<p>CLO2, 6, 7, 8</p>
<p>10 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 6. CHI TIẾT CÁC TẬP CƠ SỞ VÀ BỘ GIẢ THỂ</p> <p>6.1. Các tập cơ sở 6.1.1. Cơ sở sóng phẳng 6.1.2. Hệ tuần hoàn 6.1.3. 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. 	<p>CLO3, 6, 7, 8</p>
<p>11 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 6. CHI TIẾT CÁC TẬP CƠ SỞ VÀ BỘ GIẢ THỂ</p> <p>6.2. Bộ giả thể 6.2.1. Lý thuyết giả thể 6.2.2. Các bộ giả thể 6.2.3. 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 6; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	<p>CLO3, 6, 7, 8</p>
<p>12 (3 tiết)</p>	<p>CHƯƠNG 7. GIẢI PHƯƠNG TRÌNH QUỸ ĐẠO KOHN – SHAM</p> <p>7.1. Chéo hóa 7.2. Phương pháp Tự hợp - Phương pháp hỗn hợp mật độ</p>	<p>CLO3, 6, 7, 8</p>

	<p>điện tử</p> <p>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ôn lại kiến thức Chương 7; - Chuẩn bị nội dung của buổi học kế tiếp. 	
13 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8. THỰC HÀNH MÔ PHÒNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU</p> <p>8.1. Giới thiệu Hệ điều hành Linux 8.2. Cài đặt các phần mềm hỗ trợ Hệ điều hành Linux 8.3. Làm quen với hệ điều hành Linux 8.4. Cách sử dụng các câu lệnh trên hệ điều hành</p> <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. 	CLO4, 6, 7, 8
14 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8. THỰC HÀNH MÔ PHÒNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>8.5. Giới thiệu và cài đặt phần mềm mô phỏng 8.6. 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. 	CLO4, 6, 7, 8
15 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8. THỰC HÀNH MÔ PHÒNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>8.7. Thực hành phần mềm Mô phỏng bằng phương pháp DFT</p> <p>8.7.1. Xây dựng ô cơ sở mô phỏng 8.7.2. Tối ưu cấu trúc. Tính năng lượng toàn phần</p> <p>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</p>	CLO4, 6, 7, 8



	<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. 	
16 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8. THỰC HÀNH MÔ PHỎNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>8.8. Thực hành phần mềm Mô phỏng bằng phương pháp DFT (tt)</p> <p>8.8.1. Khảo sát tính chất cấu trúc điện tử</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i></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. 	CLO4, 6, 7, 8
17 (3 tiết)	<p>CHƯƠNG 8. THỰC HÀNH MÔ PHỎNG, XỬ LÝ VÀ TRỰC QUAN DỮ LIỆU (tt)</p> <p>8.9. Giới thiệu phần mềm trực quan, xử lý số liệu</p> <p>8.10. Vẽ đồ thị, trực quan và phân tích dữ liệu</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Thực hành phân tích dữ liệu, nhận xét kết quả; - Ôn tập nội dung chuẩn bị kiểm tra, đánh giá kết quả thực hành. 	CLO5, 6, 7, 8
18 (3 tiết)	<p>Kiểm tra, đánh giá kết quả thực hành</p> <p>Ôn tập và tổng kết học phần</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (1,5 tiết)</i></p> <p>Ôn tập nội dung thi học kỳ.</p>	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	CDR của HP	Trọng số
	<i>Quá trình</i>	- Tham gia tích cực	Theo	CLO1, ...,	

		trong học tập, làm bài tập, thảo luận nhóm; - Kết hợp với hình thức đánh giá qua kết quả đánh giá thực hành cá nhân/nhóm.	từng buổi học	CLO6	40%
1	Thực hành	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).	Các buổi thực hành	CLO4, ..., CLO6	
2	<i>Cuối kỳ</i>	Thi viết (90 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá.	Theo kế hoạch năm học	CLO1, ..., CLO5	60%

9. Thông tin về giảng viên

9.1. Giảng viên 1

- Họ và tên: Nguyễn Thị Xuân Huynh
- Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên chính, Tiến sĩ
- Email: nguyenthixuanhuynh@qnu.edu.vn Điện thoại liên hệ: 0989 225 650

9.2. Giảng viên 2

- 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

10. Các quy định chung

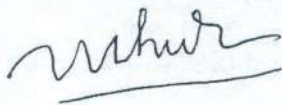
Cam kết của giảng viên	Đảm bảo đúng nội dung, đúng lịch dạy và đúng phương thức đánh giá
Yêu cầu đối với học viên	Tích cực, chủ động trong học tập

CAO

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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN



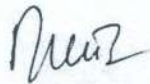
TRƯỞNG BỘ MÔN



TRƯỞNG KHOA



TS. Nguyễn Thị Xuân Huỳnh PGS.TS. Nguyễn Minh Vương TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Đoàn Minh Thủy



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: CẢM BIẾN VÀ ỨNG DỤNG

Mã học phần: VLCR 523

Tên tiếng Anh: Sensors and Applications

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Cảm biến và ứng dụng
- Mã học phần: VLCR 523 Số tín chỉ: 3
- Loại học phần: *Tự chọn*
- Các học phần học trước: Vật liệu và Linh kiện Bán dẫn
- 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 này trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về cảm biến và ứng dụng cảm biến trong đời sống; các vật liệu ứng dụng trong chế tạo cảm biến; các loại cảm biến nano hiện đại: cảm biến cơ, nhiệt, quang, sinh học và hóa học. Ngoài ra học phần còn trang bị cho học viên các kỹ năng mềm như: kỹ năng thuyết trình; tư duy phản biện, phê phán; khả năng lập luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến cảm biến; kỹ năng làm việc nhóm. Hơn nữa, người học còn được cải thiện khả năng ngoại ngữ chuyên ngành thông qua quá trình học cũng như nghiên cứu các xu hướng phát triển của cảm biến nano hiện nay.

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.

+ CO3: Có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong hoạt động chuyên môn, tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu và linh kiện bán dẫn.

- 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 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 Cảm biến và ứng dụng, 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 và ứng dụng, 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 và ứng dụng, người học sẽ có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả: có tinh thần	PLO5	M

		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.		
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến và ứng dụng, người học sẽ có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành trong việc tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực cảm biến và cảm biến nano	PLO7	M
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Cảm biến và ứng dụng, 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.	PLO12	M

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 và ứng dụng</i>, Trường ĐH Quy Nhơn, 2021.</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 Jaaniso, 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 Tòng, <i>Cảm biến khí trên cơ sở các cấu trúc nano ôxít kim loại bán dẫn</i>, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2019.</p>

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

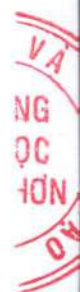
Phương pháp, hình	Mục đích	CDR của HP đạt
-------------------	----------	----------------

thức tổ chức dạy học		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, CLO2, CLO5.
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
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
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO1, 2, 4, 5

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; - Tài liệu tham khảo; <p>Chương 1. Những khái niệm và đặc trưng cơ bản của cảm biến</p>	CLO1, 2, 4, 5

	<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>❖ <i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <p>- Bài tập Chương 1.</p>	
<p>2+3 (6 tiết)</p>	<p>Chương 2: Cảm biến nano</p> <p>2.1. Tổng quan về một số khái niệm trong Vật lý, Hóa học và Sinh học</p> <p>2.2. Khoa học và công nghệ nano</p> <p>2.3. Vật liệu nano</p> <p>2.4. Sự tiến hóa của các vi cảm biến bán dẫn</p> <p>2.5. Từ cảm biến vĩ mô đến vi cảm biến và cảm biến nano</p> <p>2.6. Định nghĩa và phân loại cảm biến nano</p> <p>2.7. Cảm biến nano vật lý, hóa học và sinh học</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <p>▪ Ôn tập và Bài tập Chương 2.</p>	<p>CLO1, 2, 4, 5</p>
<p>4 + 5 (6 tiết)</p>	<p>Chương 3. Cảm biến nhiệt độ</p> <p>3.1. Đo nhiệt độ và phân loại cảm biến đo nhiệt độ</p> <p>3.2. Cảm biến nhiệt điện trở</p> <p>3.3. Cảm biến nhiệt diode</p> <p>3.4. Cảm biến bức xạ nhiệt</p> <p>3.5. Vật liệu nano ứng dụng trong cảm biến nhiệt</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <p>▪ Ôn tập Chương 3</p>	<p>CLO1, 2, 4, 5</p>



<p>6 + 7 (6 tiết)</p>	<p>Chương 4. Cảm biến quang</p> <p>4.1. Tính chất cơ bản của ánh sáng</p> <p>4.2. Các đơn vị quang</p> <p>4.3. Nguyên lí và phân loại cảm biến quang</p> <p>4.4. Cảm biến quang dẫn</p> <p>4.5. Cảm biến quang diode</p> <p>4.6. Cảm biến quang phát xạ</p> <p>4.7. Vật liệu nano ứng dụng trong cảm biến quang</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 4 	<p>CLO 1, 2, 4, 5</p>
<p>8 + 9 (6 tiết)</p>	<p>Chương 5. Cảm biến từ</p> <p>5.1. Cảm biến Hall</p> <p>5.2. Cảm biến từ trở</p> <p>5.3. Transistor từ</p> <p>5.4. Cảm biến từ cấu trúc nano</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 5 	<p>CLO 1, 2, 4, 5</p>
<p>10 + 11 (6 tiết)</p>	<p>Chương 6. Cảm biến thành phần khí</p> <p>6.1. Khái niệm chung</p> <p>6.2. Cảm biến dùng chất điện phân rắn</p> <p>6.3. Cảm biến thay đổi trở kháng</p> <p>6.4. Cảm biến áp điện thạch anh</p> <p>6.5. Vật liệu nano ứng dụng trong cảm biến khí</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 6 	<p>CLO 1, 2, 4, 5</p>
<p>12 + 13 (6 tiết)</p>	<p>Chương 7: Cảm biến sinh học</p> <p>7.1. Cảm biến điện hóa dùng hạt nano</p>	<p>CLO 1, 2, 4, 5</p>

	<p>7.2. Cảm biến sinh học điện hóa dùng CNT</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (12 tiết)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ôn tập Chương 7 ▪ Xác định <i>Escherichia coli</i> trong mẫu sữa ▪ Cảm biến sinh học H₂O₂ dùng CNT 	
14-17 (12 tiết)	<p>Thảo luận + Seminar</p> <p>❖ <i>Hướng dẫn tự học (6 tiết)</i></p>	CLO 1, 2, 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	<i>Quá trình</i>	Mức độ tham gia đầy đủ và tích cực các buổi học			40%
		<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	
2	<i>Cuối kỳ</i>	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	60%

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 hạng I, Phó giáo sư, 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

DẠO

- 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 03 tháng 12 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Trần Năm Trung



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: Năng lượng tái tạo

Mã học phần: VLCR 524

Tên tiếng Anh: Renewable energy

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Năng lượng tái tạo
- Mã học phần: VLCR 524 Số tín chỉ: 03
- Loại học phần: Bắt buộc
- Các học phần học trước: Vật lý chất rắn; 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: 33 tiết
 - + Làm bài tập trên lớp: 3 tiết
 - + Seminar/Thảo luận: 6 tiết
 - + Thực hành: 12
 - + Tự học: 81 tiết
- 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 về năng lượng và năng lượng tái tạo, nguồn gốc các loại năng lượng tự nhiên cũng như việc khai thác các nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời (NLMT), gió, địa nhiệt, sinh khối, thủy điện, thủy triều, sóng biển, pin nhiên liệu, đánh giá vòng đời khí thải và cơ chế phát triển sạch. Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu việc lưu trữ năng lượng như năng lượng điện hóa, năng lượng nhiệt,... Thông qua đó, học viên có cái nhìn tổng quan về bước tranh năng lượng mới toàn cầu hiện nay, sự phát triển các nguồn năng lượng tự nhiên, nhân tạo sạch và bền vững. Ngoài ra học viên cũng được tìm hiểu về cơ sở khoa học, nguyên lý hoạt động, một số tính toán cơ bản cũng như công nghệ lắp đặt của các nhà máy và thiết bị sản xuất ra năng lượng tái tạo. Đặc biệt, học viên sẽ được trải nghiệm chế tạo vật liệu và khảo sát pin điện hóa, pin mặt trời.



3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức

+ CO1: Hiểu và phân tích được các kiến thức về các nguồn năng lượng mới như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh khối, địa nhiệt, hydrogen; cơ sở khoa học, nguyên lý hoạt động, một số tính toán cơ bản về chuyển hóa và tích trữ năng lượng; công nghệ chế tạo một số loại pin mặt trời, quy trình sản xuất và thu khí hydrogen, hoạt động của một số nhà máy sinh khối.

+CO2: Vận dụng được kiến thức về năng lượng tái tạo để giải quyết một số vấn đề liên quan đến các nguồn năng lượng tái tạo đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày

- 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

+ CO4: Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, trình bày các vấn đề liên quan đến môn học một cách khoa học, kỹ năng chế tạo và khảo sát pin điện hóa và pin mặt trời

- Mức tự chủ và trách nhiệm

+ CO5: Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn về năng lượng tái tạo.

4. Chuẩn đầu ra của học phần

Học phần đóng góp cho chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (ký hiệu PLO: Program learning Outcomes) theo mức độ sau: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

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 học xong học phần năng lượng tái tạo, học viên hiểu và phân tích được các kiến thức về các nguồn năng lượng mới như năng lượng mặt trời, năng lượng	PLO1,2	M

		gió, năng lượng sinh khối, địa nhiệt, hydrogen; cơ sở khoa học, nguyên lý hoạt động, một số tính toán cơ bản về chuyển hóa và tích trữ năng lượng; công nghệ chế tạo một số loại pin mặt trời, quy trình sản xuất và thu khí hydrogen, hoạt động của một số nhà máy sinh khối.		
CO2	CLO2	Người học hiểu rõ cơ sở khoa học, nguyên lý về năng lượng tái tạo để lựa chọn, giải quyết một số vấn đề liên quan đến các nguồn năng lượng tái tạo đang được sử dụng trong đời sống hàng ngày	PLO1,2	M
Kỹ năng				
CO3	CLO3	Có 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	PLO5	L
CO4	CLO4	Kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, trình bày các vấn đề liên quan đến môn học một cách khoa học, đặc biệt kỹ năng chế tạo và khảo sát pin điện hóa và pin mặt trời.	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO5	Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn về năng lượng tái tạo	PLO12	L

C
 RƯỞ
 ẠI H
 Y N
 ★

(1): Ký hiệu mục tiêu học phần (CO). (2): Ký hiệu CDR của học phần (CLO). (3): Mô tả CDR, bắt đầu bằng những động từ chủ động trong yêu cầu về năng lực. (4), (5): Ký hiệu CDR của CTĐT (PLO) và mức năng lực tương ứng được phân bổ cho học phần

5. Tài liệu phục vụ môn học

Giáo trình chính:	<ol style="list-style-type: none"> Lê Thị Ngọc Loan, Phan Thanh Hải, Trần Năm Trung, <i>Tập bài giảng: Năng lượng tái tạo</i>, Dự án MOMA, 2022. Mehmet Kanoglu, Yunus Cengel, John Cimbala, <i>Fundamentals and Applications of Renewable Energy</i>, McGraw-Hill Education, 2019 Ông Sử Liệt, <i>Nguồn Năng Lượng Mới Bảo Vệ Môi Trường: Năng Lượng Mới</i>, Bách khoa Hà Nội, 2017
Tài liệu tham khảo:	<ol style="list-style-type: none"> Ông Sử Liệt, <i>Nguồn Năng Lượng Mới Bảo Vệ Môi Trường: Năng Lượng Mặt Trời</i>, Bách khoa Hà Nội, 2017 Ông Sử Liệt, <i>Nguồn Năng Lượng Mới Bảo Vệ Môi Trường: Năng Lượng Gió</i>, Bách khoa Hà Nội, 2017
Các loại học liệu khác:	

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên các kiến thức về các nguồn năng lượng mặt trời, năng lượng gió, địa nhiệt, năng lượng hydrogen,... một số các vật liệu, phương pháp và công nghệ chuyển đổi năng lượng, tính toán hiệu suất chuyển đổi và lưu trữ năng lượng; các kiến thức về cấu tạo và nguyên lý hoạt động pin nhiên liệu, pin mặt trời và một số thiết bị chuyển hóa và tích trữ	CLO1, CLO2

	năng lượng; cung cấp một số các khái niệm cơ bản nhiệt động như năng lượng Gipp, Enthalpy,...	
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên 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, CLO2, CLO4, CLO5
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-CLO5
Thảo luận, Seminar	Giúp học viên tăng tính chủ động, kỹ năng đọc, phân tích tài liệu, tóm tắt, làm việc nhóm và trình bày vấn đề khoa học	CLO1-CLO5
Tự học	Giúp người học tích cực chủ động trau dồi kiến thức, nắm bắt vấn đề một cách sâu sắc	CLO1-CLO5
Thực hành, thực tập	Giúp người học tự thao tác, thực hành chế tạo và khảo sát pin, từ đó hiểu vấn đề một cách sâu sắc và vận dụng giải quyết vấn đề trong thực tế	CLO1-CLO5

7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CĐR học phần
(1)	(2)	(3)
1	Mở đầu 0.1. Tổng quan về năng lượng và nhu cầu năng	CLO1, CLO2

(3 tiết)	<p>lượng</p> <p>0.2. Vì sao phải phát triển năng lượng tái tạo</p> <p>0.3. Các dạng năng lượng/nguồn năng lượng tái tạo</p> <p>0.4. Tương lai của năng lượng tái tạo</p>	
2 (3 tiết)	<p>Chương 1. Năng lượng mặt trời</p> <p>1.1. Tầm quan trọng năng lượng mặt trời</p> <p>1.2. Bức xạ mặt trời và biểu đồ bức xạ</p> <p>1.3. Thiết bị thu nhiệt mặt trời</p> <p>1.4. Thiết bị hội tụ ánh sáng mặt trời</p>	CLO1, CLO2
3 (3 tiết)	<p>1.5. Ứng dụng năng lượng mặt trời</p> <p>1.6. Pin mặt trời - nguyên lý cơ bản</p> <p>1.7. Một số loại pin mặt trời Photovoltaic điển hình</p>	CLO1, CLO2
4 (3 tiết)	<p>1.8. Ứng dụng pin mặt trời</p> <p>1.9. Hệ thống kết hợp pin mặt trời và nhiệt</p> <p>Chương 2. Năng lượng địa nhiệt</p> <p>2.1. Cơ sở năng lượng điện địa nhiệt</p> <p>2.2. Một số nhà máy điện địa nhiệt</p>	CLO1, CLO2
5 (3 tiết)	<p>Chương 3. Năng lượng gió</p> <p>3.1. Lịch sử về năng lượng gió</p> <p>3.2. Mô hình gió toàn cầu và ước tính tài nguyên gió</p> <p>3.3. Một số tính toán cơ bản về năng lượng gió</p> <p>3.4. Turbine gió-phân loại và hoạt động</p> <p>3.5. Trang trại gió ngoài khơi</p> <p>3.6. Tác động với môi trường</p>	CLO1, CLO2
6	Chương 4. Tích trữ năng lượng	CLO1, CLO2

(3 tiết)	<p>4.1. Nhu cầu về tích trữ năng lượng</p> <p>4.2. Tìm hiểu một số hệ thống tích trữ năng lượng</p> <p>4.3. Ưu và nhược điểm của các hệ thống tích trữ năng lượng</p>	
7 (3 tiết)	<p>Chương 5. Năng lượng sinh khối và quá trình đốt cháy bằng oxy</p> <p>5.1. Giới thiệu về năng lượng sinh khối</p> <p>5.2. Phân loại năng lượng sinh khối</p> <p>5.3. Tiềm năng ứng dụng và tác động môi trường của năng lượng sinh khối</p>	CLO1, CLO2
8 (3 tiết)	<p>5.4. Nhà máy điện đồng đốt cháy sinh khối</p> <p>5.5. Nhiên liệu lỏng và khí từ sinh khối</p> <p>5.6. Một số tính toán cơ bản về đốt cháy sinh khối</p>	CLO1, CLO2
9 (3 tiết)	<p>Chương 6: Năng lượng hydro</p> <p>6.1. Giới thiệu về năng lượng hydro và ứng dụng</p> <p>6.2. Nguyên lý điều chế</p> <p>6.3. Quy trình sản xuất hydro</p>	CLO1, CLO2
10 (3 tiết)	<p>Chương 7. Pin nhiên liệu và máy điện phân</p> <p>7.1. Nguyên lý hoạt động của pin nhiên liệu</p> <p>7.2. Một số loại pin nhiên liệu điển hình</p> <p>7.3. Nguyên lý hoạt động máy điện phân</p>	CLO1, CLO2
11 (3 tiết)	<p>7.4. Cơ sở nhiệt động lực và điện hóa</p> <p>7.5. Một số ứng dụng Pin nhiên liệu và máy điện phân</p> <p>7.6. Một số nhà máy pin nhiên liệu tĩnh</p>	CLO1, CLO2

V
A
G
C
J
N

14 (3 tiết)	Bài tập	CLO1-CLO5
15-16 (6 tiết)	Thảo luận về tiềm năng các nguồn năng lượng mới Thảo luận về công nghệ chuyển hóa và tích trữ năng lượng	CLO1-CLO5
17-18 (6 tiết)	Thực hành về chế tạo và đặc trưng pin điện hóa	CLO1-CLO5
19-20 (6 tiết)	Thực hành về khảo sát các đặc tính của pin mặt trời	CLO1-CLO5

(1): Thông tin về buổi học. (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục.
(3): Liệt kê CDR liên quan của học phần (ghi ký hiệu CLO?).

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	<ul style="list-style-type: none"> - Tham gia đầy đủ và tích cực trong các buổi học - <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. - Kỹ năng thực hành, thực tập: vận hành 			40%

		thiết bị và đo đạc khéo léo			
2	Cuối kỳ	- <i>Bài kiểm tra viết</i> : Căn cứ vào đáp án để đánh giá.			60%

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: 0961960639

9.2. Giảng viên 2

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

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 03 tháng 10 năm 2021

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TS. Lê Thị Ngọc Loan

PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TRƯỞNG KHOA

TS. Nguyễn Lê Tuấn

TS. Phan Thanh Hải



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: VẬT LÝ MÔI TRƯỜNG

Mã học phần: VLCR 525

Tên tiếng Anh: Environmental Physics

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Vật lý môi trường
- Mã học phần: VLCR 525 Số tín chỉ: 2
- Loại học phần: *Tự chọn*
- Các học phần học trước: Vật lý và Công nghệ Vật liệu nano
- 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: 08 tiết
 - + Tự học: 56 giờ.
- Khoa phụ trách học phần: Khoa Khoa học tự nhiên

2. Mô tả học phần

Học phần Vật lý Môi trường trang bị cho học viên những kiến thức về các vấn đề cơ bản về sinh thái học, bảo vệ môi trường; khai thác sử dụng hợp lý và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên; các vấn đề môi trường đặc biệt như ô nhiễm không khí, ô nhiễm nước, ô nhiễm đất, ô nhiễm phóng xạ,... Hơn nữa, vấn đề ứng dụng vật liệu nano trong xử lý ô nhiễm môi trường cũng được giới thiệu.

3. Mục tiêu của học phần

- Kiến thức:

+ CO1: Vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Vật lý và Hóa học trong việc phân tích các vấn đề liên quan đến hệ sinh thái, môi trường, tài nguyên thiên nhiên; các vấn đề ô nhiễm môi trường và giải pháp tương ứng.

+ CO2: Phân tích được cơ chế sử dụng các loại vật liệu nano để xử lý ô nhiễm môi trường.



- Kỹ năng:

+ CO3: Có kỹ năng làm việc nhóm hiệu quả, truyền đạt tri thức đến người khác

+ CO4: Có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ trong việc tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu nano xử lý môi trường.

- 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 môi trường.

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 Vật lý môi trường, người học có khả năng hiểu được các thành phần của hệ sinh thái, chức năng của hệ sinh thái, môi trường, khai thác, sử dụng hợp lý và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên.	PLO1	L
	CLO2	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý môi trường, người học có khả năng vận dụng được các kiến thức cơ bản về Toán học, Vật lý và Hóa học trong việc phân tích các vấn đề ô nhiễm môi trường và giải pháp tương ứng.	PLO1 PLO2	M
CO2	CLO3	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý môi trường, người học có khả năng vận dụng kiến thức liên ngành để phân tích được cơ chế sử dụng các loại vật liệu nano để xử	PLO1 PLO2	M

		lý ô nhiễm môi trường.		
Kỹ năng				
CO3	CLO4	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý môi trường, người học có kỹ năng 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.	PLO5	L
CO4	CLO5	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý môi trường, người học có kỹ năng sử dụng ngoại ngữ chuyên ngành trong việc tiếp cận các kết quả nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu nano xử lý môi trường.	PLO7	L
Mức tự chủ và trách nhiệm				
CO5	CLO6	Sau khi hoàn thành học phần Vật lý môi trường, người học có tư duy phản biện, phê phán và chịu trách nhiệm về những kết luận của mình trong lĩnh vực Vật lý môi trường.	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]. Tăng Văn Đoàn, Trần Đức Hạ, <i>Giáo trình cơ sở kỹ thuật môi trường</i> , NXBGD, 2013 [2]. Nguyễn Đại Hải, <i>Giáo trình Vật liệu nano: Điều chế, tính chất và một số ứng dụng</i> , NXB KHTN&CN, 2017.
Tài liệu tham khảo thêm:	[3]. Trần Minh Thi, <i>Cơ sở Vật lý môi trường và đo lường</i> , NXB ĐHSP, Hà Nội, 2006.

Các loại học liệu khác:	
-------------------------	--

6. Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học

Phương pháp, hình thức tổ chức dạy học	Mục đích	CDR của HP đạt được
Diễn giảng	Cung cấp cho học viên hệ thống kiến thức nền tảng khoa học và logic về hệ sinh thái, môi trường, tài nguyên thiên nhiên, vấn đề ô nhiễm môi trường và các giải pháp tương ứng.	CLO1, CLO2, CLO4.
Đàm thoại, vấn đáp	Giúp học viên thói quen trao đổi; đào sâu suy nghĩ trong khi học tập.	CLO1, CLO2, CLO3, CLO5.
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, CLO2, CLO3, CLO5.
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, CLO2, CLO3, CLO5.
Học tập độc lập	Tự nghiên cứu những nội dung do giảng viên yêu cầu.	CLO2, CLO4.

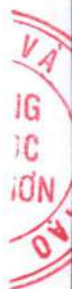
7. Kế hoạch giảng dạy chi tiết

Buổi học	Nội dung	CDR của học phần
----------	----------	------------------

<p>1+2 (4 tiết)</p>	<p>Chương 1. Khái niệm cơ bản về sinh thái học và bảo vệ môi trường</p> <p>1.1. Khái niệm về hệ sinh thái, môi trường và tài nguyên</p> <p> 1.1.1. Hệ sinh thái</p> <p> 1.1.2. Môi trường và tài nguyên</p> <p>1.2. Tác động đối với môi trường</p> <p> 1.2.1. Các tác động của con người đối với môi trường</p> <p> 1.2.2. Tác động của đô thị hóa đối với môi trường thiên nhiên</p> <p> 1.2.3. Đánh giá tác động của môi trường</p> <p>1.3. Chiến lược quốc gia và pháp luật về bảo vệ môi trường và tài nguyên thiên nhiên</p> <p> 1.3.1. Chiến lược quốc gia và pháp luật về bảo vệ môi trường và tài nguyên thiên nhiên</p> <p> 1.3.2. Luật bảo vệ môi trường và khung pháp lý để bảo vệ môi trường, phát triển bền vững</p> <p><i>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</i></p>	<p>CLO1 CLO6</p>
<p>3 (2 tiết)</p>	<p>Chương 2. Ô nhiễm không khí và môi trường không khí</p> <p>2.1. Ô nhiễm không khí và ảnh hưởng của nó tới sức khỏe con người</p> <p> 2.1.1. Bụi và các chất độc hại ở trong không khí</p> <p> 2.1.2. Nồng độ cho phép của các loại bụi và các chất độc hại trong không khí</p> <p>2.2. Các nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí</p> <p> 2.2.1. Ô nhiễm môi trường do sản xuất công nghiệp</p> <p> 2.2.2. Ô nhiễm môi trường do giao thông vận tải</p> <p> 2.2.3. Ô nhiễm môi trường do sinh hoạt của con người</p>	<p>CLO2 CLO6</p>
<p>4 (2 tiết)</p>	<p>Chương 2. Ô nhiễm không khí và môi trường không khí (tt)</p> <p>2.3. Tính toán ô nhiễm không khí</p> <p> 2.3.1. Ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng tới sự phân bố bụi, độc</p>	<p>CLO2 CLO6</p>

	<p>hại</p> <p>2.3.2. Tính toán nồng độ chất độc hại trong không khí</p> <p>Hướng dẫn tự học</p>	
5 (2 tiết)	<p>Chương 2. Ô nhiễm không khí và môi trường không khí (tt)</p> <p>2.4. Giải pháp phòng chống ô nhiễm môi trường không khí</p> <p>2.4.1. Giải pháp quy hoạch</p> <p>2.4.2. Giải pháp cách ly vệ sinh, làm giảm sự ô nhiễm</p> <p>2.4.3. Giải pháp công nghệ kỹ thuật</p> <p>2.4.4. Giải pháp kỹ thuật làm sạch khí thải</p> <p>2.4.5. Giải pháp sinh thái học</p> <p>2.4.6. Giải pháp quản lý – Luật bảo vệ môi trường không khí</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CL02</p> <p>CL06</p>
6 (2 tiết)	<p>Chương 3. Ô nhiễm nước và bảo vệ nguồn nước</p> <p>3.1. Nguồn nước và ô nhiễm nguồn nước</p> <p>3.1.1. Nguồn nước và phân bố nước trong tự nhiên</p> <p>3.1.2. Tài nguyên nước ở Việt Nam</p> <p>3.1.3. Nguồn gốc ô nhiễm và làm tổn thất nước tự nhiên</p> <p>3.1.4. Ô nhiễm nguồn nước</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLC2</p> <p>CLC6</p>
7 (2 tiết)	<p>Chương 3. Ô nhiễm nước và bảo vệ nguồn nước (tt)</p> <p>3.2. Quá trình tự làm sạch và các phương pháp đánh giá chất lượng nguồn nước</p> <p>3.2.1. Quá trình tự làm sạch nguồn nước</p> <p>3.2.2. Các phương pháp đánh giá sự nhiễm bẩn nguồn nước</p> <p>3.3. Các biện pháp kỹ thuật bảo vệ nguồn nước</p> <p>3.3.1. Điều kiện vệ sinh khi xả nước thải</p> <p>3.3.2. Tổ chức giám sát chất lượng nguồn nước</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	<p>CLC2</p> <p>CLC6</p>

<p>8 (2 tiết)</p>	<p>Chương 3. Ô nhiễm nước và bảo vệ nguồn nước (tt) 3.3. Các biện pháp kỹ thuật bảo vệ nguồn nước (tt) 3.3.3. Xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp 3.3.4. Cấp nước tuần hoàn và sử dụng lại nước thải trong các xí nghiệp công nghiệp 3.3.5. Tăng cường quá trình tự làm sạch nguồn nước 3.3.6. Sử dụng tổng hợp và hợp lý nguồn nước <i>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</i></p>	<p>CLO2 CLO6</p>
<p>9 (2 tiết)</p>	<p>Chương 4. Ô nhiễm đất và các loại ô nhiễm khác 4.1. Đặc điểm môi trường đất, nguồn gốc và các tác nhân gây ô nhiễm môi trường đất 4.1.1. Đặc điểm môi trường đất 4.1.2. Nguồn gốc và các tác nhân gây ô nhiễm môi trường đất 4.2. Các biện pháp bảo vệ môi trường đất 4.2.1. Chống xói mòn đất <i>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</i></p>	<p>CLO2 CLO6</p>
<p>10 (2 tiết)</p>	<p>Chương 4. Ô nhiễm đất và các loại ô nhiễm khác (tt) 4.2.2. Xử lý các chất thải rắn sinh hoạt 4.2.3. Xử lý các chất thải rắn công nghiệp 4.3. Ô nhiễm nhiệt và biện pháp giảm ô nhiễm nhiệt 4.3.1. Ô nhiễm nhiệt 4.3.2. Biện pháp giảm ô nhiễm nhiệt <i>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</i></p>	<p>CLO2 CLO6</p>
<p>11 (2 tiết)</p>	<p>Chương 4. Ô nhiễm đất và các loại ô nhiễm khác (tt) 4.4. Ô nhiễm phóng xạ và biện pháp giảm ô nhiễm phóng xạ 4.4.1. Ô nhiễm phóng xạ 4.4.2. Tác hại của chất phóng xạ và tia phóng xạ tới con người 4.4.3. Biện pháp giảm ô nhiễm phóng xạ</p>	<p>CLO2 CLO6</p>



	<p>4.5. Ô nhiễm tiếng ồn và biện pháp chống ồn</p> <p>4.5.1. Âm thanh và tiếng ồn</p> <p>4.5.2. Tác hại của tiếng ồn đối với sức khỏe con người và sản xuất</p> <p>4.5.3. Biện pháp chống ồn</p> <p>Hướng dẫn tự học (4 tiết)</p>	
12+13 (4 tiết)	<p>Thảo luận chủ đề 1: Biến đổi khí hậu và sự ấm lên toàn cầu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biến đổi khí hậu. - Tác động tiêu cực của sự ấm lên toàn cầu. - Giải pháp giảm thiểu và thích ứng với biến đổi khí hậu. <p>Thảo luận chủ đề 2: Động đất và sóng thần</p> <ul style="list-style-type: none"> - Động đất và sóng thần - Nguyên nhân - Biện pháp phòng tránh - Tác động của con người trong động đất và sóng thần <p>Hướng dẫn tự học (2 tiết)</p>	<p>CLO2</p> <p>CLO4</p> <p>CLO5</p>
14 + 15 (4 tiết)	<p>Chương 5: Vật liệu nano và ứng dụng môi trường</p> <p>5.1. Vật liệu nano và tính chất vật liệu nano</p> <p>5.2. Vật liệu nano trong ứng dụng môi trường</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1. Xử lý ô nhiễm bằng các hạt nano kim loại 5.2.2. Xử lý ô nhiễm bằng các hạt nano bán dẫn 5.2.3. Xử lý ô nhiễm bằng cách sử dụng các hạt nano từ tính 5.2.4. Hiệu ứng bề mặt lá sen của vật liệu nano trong làm sạch bề mặt <p>Hướng dẫn tự học (8 tiết)</p>	<p>CLO3</p> <p>CLO5</p> <p>CLO5</p>
16+17 (4 tiết)	<p>Thảo luận chủ đề 1: Sóng điện từ và môi trường</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tác dụng sóng điện từ lên cơ thể sống. - Sự phổ biến của sóng điện từ. 	<p>CLO2</p> <p>CLO4</p> <p>CLO5</p>

	<p style="text-align: center;">- Tác dụng sóng điện từ lên đời sống trong cộng đồng</p> <p style="text-align: center;">Thảo luận chủ đề 2: Một số nghiên cứu mới về vật liệu nano trong ứng dụng môi trường</p> <p>Hướng dẫn tự học (2 tiết)</p>	
--	---	--

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>				40%
	Chuyên cần và Bài thuyết trình	Tham gia đầy đủ, tích cực các tiết học: Mức độ chuẩn bị, nội dung, kỹ năng truyền đạt	Theo kế hoạch giảng dạy	CLO1, ... CLO5.	
2	Cuối kỳ	Thi viết (90 phút); căn cứ vào đáp án để đánh giá (hoặc tiểu luận – tùy tình hình thực tế)	Theo kế hoạch năm học	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5.	60%

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 hạng I, Phó giáo sư, 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: 0913669377

ĐẠO

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 03 tháng 10 năm 2020

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TRƯỜNG BỘ MÔN

TRƯỜNG KHOA



PGS. TS. Nguyễn Minh Vương PGS. TS. Nguyễn Minh Vương TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Hoàng Nhật Hiếu



PGS. TS. Đoàn Đức Tùng

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

HỌC PHẦN: ĐỀ ÁN TỐT NGHIỆP

Mã học phần:VICR.526.....

Tên tiếng Anh: GRADUATION SCHEME

1. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Đề án tốt nghiệp
- Mã học phần: Số tín chỉ: 9
- 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: 270 tiết
 - + Tự học: 135 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 Đề án 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 Đề án 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 Đề án tốt nghiệp, người học có kỹ năng phân tích và đánh giá được kết quả thực hiện công việc.	PLO4	H

CO4	CLO4	Sau khi hoàn thành Đề án tốt nghiệp, người học có kỹ năng thử nghiệm các giải pháp và phát triển sản phẩm công nghệ phục vụ nhu cầu của con người trong thực tiễn.	PLO6	H
CO5	CLO5	Sau khi hoàn thành Đề án 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 Đề án 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.	PLO8 PLO10	H
CO7	CLO7	Sau khi hoàn thành Đề án tốt nghiệp, người học có kỹ năng thích nghi, định hướng và xử lý các tình huống có thể xảy ra trong quá trình thực hiện đề tài.	PLO9	H
CO8	CLO8	Sau khi hoàn thành Đề án tốt nghiệp, người học có kỹ năng quản lý và cải tiến các hoạt động trong suốt quá trình thực hiện đề tài.	PLO11	H
	CLO9	Sau khi hoàn thành Đề án 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	CDR 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	CDR học phần
(1)	(2)	(3)
Tuần 1 (22,5 tiết)	<p>Thảo luận chủ đề nghiên cứu, cơ sở vật chất, phần mềm, nguyên vật liệu...liên quan đến đề án tốt nghiệp</p> <p>❖ Hướng dẫn tự học (6 tiết)</p> <p>Tìm hiểu các tài liệu liên quan và mở rộng của chủ đề nghiên cứu</p>	CLO1-CLO9
Tuần 2, 3 (50 tiết)	<p>Học viên báo cáo về đối tượng nghiên cứu, các yếu tố ảnh hưởng, quy trình thực hiện...</p> <p>❖ Hướng dẫn tự học (12 tiết)</p> <p>Nghiên cứu kỹ lý thuyết và chuẩn bị thực hiện đề án tại phòng thí nghiệm.</p>	CLO1 - CLO9.
Tuần 4-11 (180 tiết)	<p>Học viên thực hiện nghiên cứu, phân tích, luận giải, báo cáo và thảo luận với giảng viên hướng dẫn.</p> <p>❖ Hướng dẫn tự học (60 tiết)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Phân tích, đánh giá kết quả thu được – Viết tổng quan đề án tốt nghiệp 	CLO1 - CLO9.
Tuần 12 (22,5 tiết)	<p>Học viên trao đổi, thống nhất với giảng viên hướng dẫn về nội dung nghiên cứu.</p>	CLO1 - CLO9.

❖ Hướng dẫn tự học (12 tiết)	
Học viên viết đề án tốt nghiệp.	

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 hạng I, Phó giáo sư, 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 03 tháng 10 năm 2020

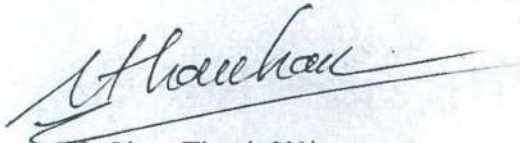
GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN TRƯỞNG BỘ MÔN

TRƯỞNG KHOA



PGS.TS. Nguyễn Minh Vương PGS.TS. Nguyễn Minh Vương

TS. Nguyễn Lê Tuấn



TS. Phan Thanh Hải

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
QUY NHƠN



PGS.TS. Đoàn Đức Tùng