

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUY NHƠN

BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

Trình độ đào tạo:	Thạc sĩ – Theo định hướng ứng dụng
Ngành/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

BẢN MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

*(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
Ngành/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

1. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1.1. Giới thiệu về chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo Thạc sĩ Vật lý chất rắn cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về việc nghiên cứu các tính chất vật lý và ứng dụng của các vật liệu như kim loại, chất bán dẫn, chất cách điện, chất có từ tính,... dưới dạng tinh thể thông qua các lý thuyết cơ bản của cơ học lượng tử, điện từ, quang, tinh thể học,... Chương trình Vật lý chất rắn hướng đến việc nghiên cứu tính chất, các phương pháp chế tạo vật liệu rắn, đặc biệt là các vật liệu mới có đặc tính ưu việt và tiện dụng hơn trước, từ đó phát triển các 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 ngày càng cao của con người.

Chương trình đào tạo Thạc sĩ Vật lý chất rắn chú trọng vào việc đào tạo ra những Thạc sĩ có đạo đức tốt, có đủ năng lực và kiến thức phục vụ cho nhu cầu giảng dạy, nghiên cứu cơ bản và ứng dụng, thích ứng với các đòi hỏi cao của nguồn nhân lực hiện nay. Bên cạnh đó, chương trình đào tạo còn trang bị thêm cho người học nhiều kỹ năng mềm như: Kỹ năng về giao tiếp, thuyết trình, lập kế hoạch, phân tích và tổng hợp thông tin, làm việc nhóm, quản lý điều hành và đặc biệt là kỹ năng triển khai ứng dụng từ kết quả nghiên cứu cơ bản.

1.2. Thông tin chung về chương trình đào tạo

1. Tên chương trình	Vật lý chất rắn
2. Mã chuyên ngành đào tạo	8440104
3. Trường cấp bằng	Trường Đại học Quy Nhơn
4. Tên gọi văn bằng	Thạc sĩ Vật lý (Master of Physics)
5. Trình độ đào tạo	Thạc sĩ
6. Số tín chỉ yêu cầu	60
7. Khoa quản lý	Khoa học Tự nhiên
8. Hình thức đào tạo	Chính quy; Vừa làm vừa học
9. Thời gian đào tạo	2 năm
10. Đối tượng tuyển sinh	Theo quy định tại Khoản 1, Điều 5 của Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ (Ban hành kèm theo Quyết định số 2705/QĐ-ĐHQN, ngày 21 tháng 10 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Quy Nhơn).
11. Thang điểm đánh giá	Thang điểm 10 cho tất cả các hình thức đánh giá
12. Điều kiện tốt nghiệp	Có đủ điều kiện quy định tại Khoản 1, Điều 12 theo Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ của Trường Đại học Quy Nhơn (Ban hành kèm theo Quyết định số 2705/QĐ-ĐHQN, ngày 21 tháng 10 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Quy Nhơn).
13. Vị trí việc làm	<ul style="list-style-type: none"> – Nghiên cứu viên trong các viện nghiên cứu. – Giảng viên trong các trường Đại học và Cao đẳng. – Giáo viên trong các trường Phổ thông Trung học. – Chuyên gia, chuyên viên, kỹ thuật viên, nghiên cứu viên tại các cơ quan chính phủ, doanh nghiệp công nghệ, nhà máy sản xuất có sử dụng các hệ thống máy móc nghiên cứu và/hoặc sản xuất liên quan đến lĩnh vực Vật lý Chất rắn. – Chuyên viên, chuyên gia tại các cơ quan quản lý về khoa học công nghệ tại các thành phố, tỉnh thành trong cả nước.
14. Học tập nâng cao trình độ	Có thể tiếp tục học lên trình độ Tiến sĩ không chỉ ở cùng chuyên ngành mà còn có thể học tiếp ở các chuyên ngành khác của ngành Vật lý trong và ngoài nước.
15. Chương trình tham khảo khi xây dựng	<ul style="list-style-type: none"> – Quyết định số 1982/QĐ-TTg ngày 18/10/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Khung trình độ quốc gia Việt Nam; – Thông tư số 04/2016/TT-BGDĐT, ngày 14/3/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành quy định về tiêu chuẩn đánh giá chất lượng chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học; – Quyết định số 01/2017/QĐ-TTg ngày 17/01/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Danh mục giáo dục, đào tạo của hệ

	<p>thống giáo dục quốc dân;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quyết định số 543/QĐ-ĐHQN, ngày 17/3/2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Quy Nhơn về việc ban hành Quy định về việc rà soát, bổ sung, cập nhật và phát triển chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ; - Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT, ngày 22/6/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc Quy định về chuẩn chương trình đào tạo, xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học; - Thông tư số 23/2021/TT-BGDĐT, ngày 30/8/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc Ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ. - Thông báo số 2237/TB-ĐHQN, ngày 14/9/2021 của Trường Đại học Quy Nhơn về việc thống nhất một số nội dung về chương trình và kế hoạch đào tạo trình độ Thạc sĩ. - Quyết định số 2705/QĐ-ĐHQN, ngày 21/10/2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Quy Nhơn về việc ban hành Quy định đào tạo trình độ thạc sĩ. - Chương trình khung đào tạo Chuyên ngành Vật lý chất rắn của trường Đại học Khoa học Huế, Đại học Sư phạm Hà Nội, Đại học Khoa học tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội; Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Chương trình đào tạo Thạc sĩ Vật lý của Đại học KU Leuven - Bỉ; Chương trình đào tạo Thạc sĩ Khoa học vật liệu – Mỹ. - Ý kiến tư vấn, định hướng xây dựng và góp ý chỉnh sửa của các nhà khoa học, các giảng viên chuyên ngành có trình độ chuyên môn cao và bề dày kinh nghiệm của các Trường Đại học Khoa học Huế, Đại học Sư phạm Hà Nội, Đại học Khoa học tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội; Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam,...
16. Thời điểm cập nhật bản mô tả	11/2021

1.3. Triết lý giáo dục của Trường Đại học Quy Nhơn

Triết lý giáo dục của Trường Đại học Quy Nhơn ban hành kèm theo Quyết Định số 3663/QĐ-ĐHQN, ngày 28 tháng 12 năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Quy Nhơn được phát biểu với nội dung như sau: Toàn diện – Khai phóng – Thực nghiệp.

1.3.1. Ý nghĩa của Triết lý giáo dục

- **Toàn diện:** Nhà trường hướng tới đào tạo các thế hệ người học phát triển toàn diện về trí tuệ, đạo đức, thể chất, năng khiếu cá nhân trong từng lĩnh vực; đem lại cho người học nền tảng vững chắc về kiến thức, kỹ năng nghề nghiệp; có phẩm chất chính trị, đạo đức tốt; có sức khỏe và năng lực thẩm mỹ để sống và làm việc trong môi trường luôn thay đổi của xã hội.

- **Khai phóng:** Nhà trường hướng tới phát huy tối đa tiềm năng của mỗi người học; tạo môi trường học tập và rèn luyện giúp người học phát triển nền tảng kiến thức và những kỹ năng cần thiết, chủ động, sáng tạo, tự tin, có khả năng thích ứng với sự thay đổi, có ý thức học tập suốt đời, đáp ứng nhu cầu phát triển của cá nhân và đóng góp cho xã hội.

- **Thực nghiệp:** Nhà trường hướng tới đào tạo gắn với thực tiễn, nhu cầu lao động; chú trọng thực học, thực nghiệp; trang bị những kiến thức, kỹ năng cần thiết để người học có thể thành nghề, đáp ứng yêu cầu thực tế của công việc và có khả năng phát triển từ nghề nghiệp.

1.3.2. Triết lý giáo dục của Trường Đại học Quy Nhơn được chuyển tải vào chương trình đào tạo ngành Thạc sĩ Vật lý chất rắn

Chương trình đào tạo ngành Vật lý chất rắn			Triết lý giáo dục của Trường ĐHQN		
			Toàn diện	Khai phóng	Thực nghiệp
Kiến thức trong chương trình đào tạo	Khối kiến thức chung	Học phần Triết học	x		
	Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành	Các học phần lý thuyết	x	x	
		Các học phần thí nghiệm, thực hành và thực tập	x	x	x
	Đề án tốt nghiệp		x	x	x
Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (PLOs)	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.	x	x	x
	PLO2	Vận dụng được các kiến thức liên ngành có liên quan vào lĩnh vực chuyên môn.	x	x	x
	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.	x	x	x
	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	x	x	x

		khoa học.			
	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.	x	x	x
	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.	x	x	x
	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 phản biện các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực được đào tạo.	x		
	PLO8	Có khả năng phát hiện, giải quyết các vấn đề và đưa ra những sáng kiến quan trọng trong lĩnh vực chuyên môn.	x	x	x
	PLO9	Có khả năng thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong lĩnh vực chuyên môn.	x	x	x
	PLO10	Có khả năng đưa ra những kết luận, đề xuất và kiến nghị có giá trị khoa học trong lĩnh vực chuyên môn.	x	x	x
	PLO11	Có khả năng quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động trong lĩnh vực chuyên môn.	x	x	X
	PLO12	Có tư duy phản biện, bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn.	x	x	x

1.4. Mục tiêu của chương trình đào tạo (ký hiệu: POs)

1.4.1. 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.

1.4.2. Mục tiêu cụ thể

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 phản 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.

1.5. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (ký hiệu: PLOs)

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

1.5.1. Về kiến thức

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.

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

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.

1.5.2. Về kỹ năng

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.

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.

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.

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 phản biện các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực được đào tạo.

1.5.3. Về mức tự chủ và trách nhiệm

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

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

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

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

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

1.6. Phương pháp giảng dạy - học tập và phương pháp đánh giá

1.6.1. Phương pháp giảng dạy - học tập

- Chuẩn bị của giảng viên

+ 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.

+ 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 tập bài giảng 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.

+ 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.

- Các phương pháp giảng dạy - học tập

+ Giảng dạy trực tiếp: Thuyết giảng; Đàm thoại, vấn đáp.

+ Giảng dạy gián tiếp: Câu hỏi gợi mở; Giải quyết vấn đề.

- + Học tập trải nghiệm: Thực hành, thí nghiệm, thực tập
- + Giảng dạy tương tác: Thảo luận, Seminar.
- + Học tập độc lập: Bài tập cá nhân, chủ đề tự học; Nghiên cứu.

Mối quan hệ giữa chuẩn đầu ra (PLOs) và phương pháp giảng dạy - học tập

Phương pháp giảng dạy- học tập	Chuẩn đầu ra (PLOs)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Giảng dạy trực tiếp												
1. Thuyết giảng	x	x	x	x								
2. Đàm thoại, vấn đáp	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
II. Giảng dạy gián tiếp												
3. Câu hỏi gợi mở	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
4. Giải quyết vấn đề	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
III. Học tập trải nghiệm												
5. Thực hành, thí nghiệm, thực tập	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x
IV. Giảng dạy tương tác												
6. Thảo luận	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
7. Seminar		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
V. Học tập độc lập												
8. Bài tập cá nhân, chủ đề tự học	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
9. Nghiên cứu	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x

- Cải tiến nâng cao chất lượng dạy học

+ *Chú trọng sử dụng các phương pháp dạy học theo hướng phát triển năng lực người học*, phát huy tối đa tính tích cực, sáng tạo, chủ động của học viên. Để thực hiện được điều này, giảng viên cần phải chú trọng phát huy các chức năng tâm lý, khả năng tư duy độc lập, sáng tạo thông qua việc tạo điều kiện cho học viên được thảo luận, trình bày các quan điểm, tư duy về các vấn đề liên quan đến học phần giảng dạy; phối hợp các phương pháp giảng dạy khác nhau một cách hợp lý phù hợp với từng đối tượng người học và bối cảnh cụ thể, từ đó giúp người học chủ động tự tổ chức nghiên cứu, học tập; tích cực tìm hiểu, khám phá, lĩnh hội những tri thức và kỹ năng theo chuẩn đầu ra của học phần.

+ *Sử dụng tối ưu cơ sở vật chất, phương tiện giảng dạy, học tập*: Nhà trường cần có kế hoạch đầu tư và sử dụng hiệu quả các cơ sở vật chất, phương tiện, tài liệu phục vụ cho công tác giảng dạy, nghiên cứu khoa học và học tập của giảng viên và học viên; Tăng cường và mở rộng sự hợp tác giữa nhà trường với các cơ sở sản xuất, các viện, trường đại học, các tổ chức, cá nhân,... trong và ngoài nước để tạo điều kiện thuận lợi, vận động cho việc xây dựng, ứng dụng và sử dụng hiệu quả cơ sở vật chất, kỹ thuật, công nghệ mới, hiện đại, nâng cao chất lượng giáo dục và đào tạo.

1.6.2. 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: * <i>Bài kiểm tra viết</i> : Căn cứ vào đáp án để đánh giá. * <i>Bài báo cáo viết</i> : - 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.	60%

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. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

2.1. Cấu trúc chương trình dạy học

STT	Khối kiến thức, số tín chỉ	Số tín chỉ	
		Bắt buộc	Tự chọn
I	Phần kiến thức chung	03	
	<i>Triết học</i>	03	
II	Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành	28	20
<i>II.1</i>	<i>Các học phần bắt buộc</i>	28	
<i>II.2</i>	<i>Các học phần tự chọn</i>		20
III	Đề án tốt nghiệp	09	
Tổng:		40	20
		60	

- **Phần kiến thức chung gồm 01 học phần:** Phần kiến thức chung giúp người học có kiến thức vững chắc về những vấn đề lý luận chung về triết học nói chung và triết học Mác– Lênin nói riêng, đặc biệt là các vấn đề về thế giới quan duy vật khoa học và phương pháp luận biện chứng hợp lý, và vận dụng cho hoạt động nhận thức và hoạt động thực tiễn của con người.

- **Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành gồm 24 học phần (bao gồm 11 học phần bắt buộc, và 13 học phần tự chọn):** Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành giúp cho người học có kiến thức cơ bản về các hiện tượng vật lý và tính chất đặc trưng của vật liệu rắn, về những ứng dụng cơ bản và tiềm năng của chất rắn trong những lĩnh vực công nghệ hiện đại; Có kiến thức vững chắc và chuyên sâu về phương pháp chế tạo, tính chất của vật liệu rắn, đặc biệt là vật liệu mới và ứng dụng chúng trong nhiều lĩnh vực quan trọng trong cuộc sống con người; Có khả năng sử dụng các phần mềm chuyên dụng để phân tích, xử lý và đánh giá tính chất và ứng dụng của vật liệu đáp ứng yêu cầu công việc; Có kỹ năng tốt trong việc thực hiện nghiên cứu và viết bài báo cáo khoa học, phát triển kiến thức cơ bản, ứng dụng các công nghệ gốc thành các giải pháp và sản phẩm công nghệ phục vụ nhu cầu thực tiễn của con người; Có kỹ năng thuyết trình, chuyển tải phổ biến kiến thức đến người khác; Có tư duy phản biện và có lập luận, giải quyết các vấn đề liên quan đến Vật lý chất rắn; Có khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm và có đạo đức nghề nghiệp.

- **Đề án tốt nghiệp:** 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.

2.2. Ma trận thể hiện sự đóng góp của các khối kiến thức vào việc đạt chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

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
2.1	Các học phần bắt buộc	28	46,7%	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.2	Các học phần tự chọn	20	33,3%	x	x	x	x	x		x	x		x	x
3	Đề án tốt nghiệp	09	15%	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x

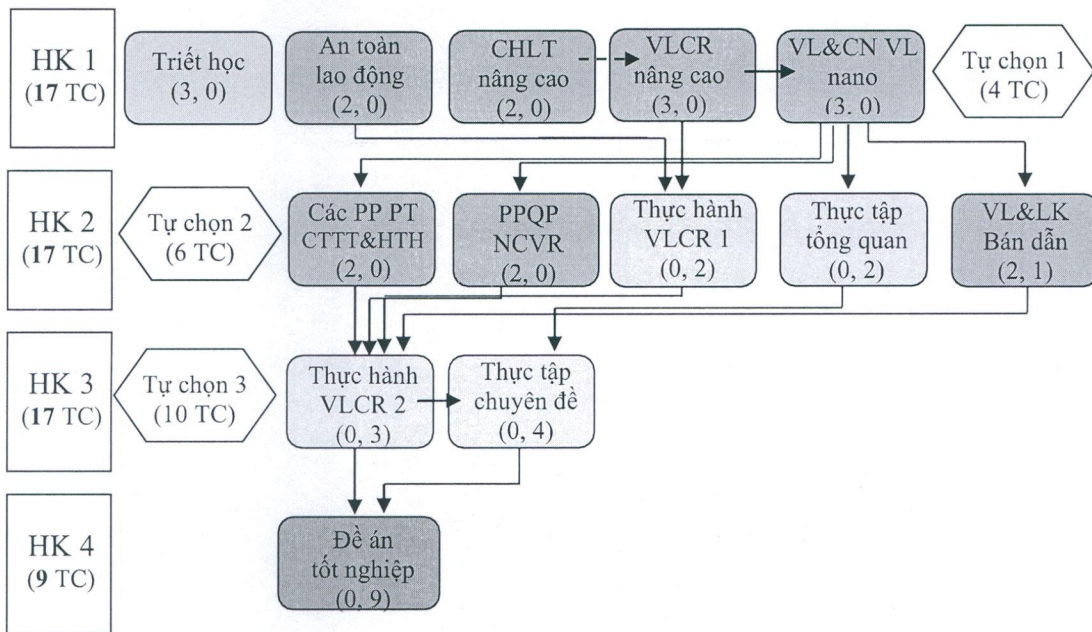
Chú thích: L = Mức thấp; M = Mức trung bình; H = Mức cao

2.3. Danh sách các học phần

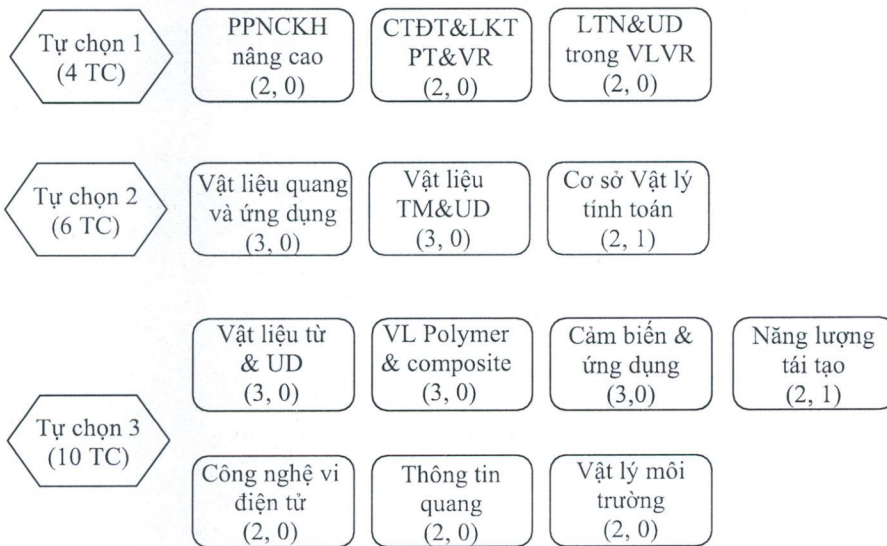
TT	Mã học phần	Tên học phần	Học kỳ	Khối lượng tín chỉ				Mã HP học trước	Khoa quản lý HP	Ghi chú
				Tổng	LT	BT	TH TN			
I. Phần kiến thức chung				3						
Phần bắt buộc										
<i>Triết học</i>										
1.	TNTH 501	Triết học	1	3	3	0	0		LLCT-Luật & QLNN	
II. Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành				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	
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	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			
								VLCR 511		
II.2. Phần tự chọn (20/33 TC)				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	
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						

2.4. Sơ đồ chương trình giảng dạy



Danh sách các học phần TỰ CHỌN



Chú thích:

	Khối kiến thức chung		Đề án tốt nghiệp
	Kiến thức cơ sở và chuyên ngành		Học phần học trước
	Học phần thực hành, thực tập		Học phần song hành

Tên học phần (x,y)

với x: Số tín chỉ lý thuyết, bài tập, thảo luận;

y: Số tín chỉ thí nghiệm – thực hành.

2.5. 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
17.	Vật liệu quang và ứng	x	x			x		x					x

TT	Học phần	PLO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	dụng												
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

2.6. Mô tả tóm tắt các học phần

2.6.1. [TNTH 501], [Triết học], [3 TC]

Môn học có 4 chuyên đề: Chương 1 gồm các nội dung về đặc trưng của triết học phương Tây, triết học phương Đông (trong đó có tư tưởng triết học Việt Nam, ở mức giản lược nhất) và triết học Mác. Chương 2 gồm các nội dung nâng cao về triết học Mác-Lênin trong giai đoạn hiện nay và vai trò thế giới quan, phương pháp luận của nó. Chương 3 đi sâu hơn vào quan hệ tương hỗ giữa triết học với các khoa học, làm rõ vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học và đối với việc nhận thức, giảng dạy và nghiên cứu các đối tượng thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và công nghệ. Chương 4 phân tích những vấn đề về vai trò của các khoa học đối với đời sống xã hội.

2.6.2. [VLCR 502], [An toàn lao động], [2 TC]

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.

2.6.3. [VLCR 503], [Cơ học lượng tử nâng cao], [2 TC]

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.

2.6.4. [VLCR 504], [Vật lý chất rắn nâng cao], [3 TC]

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.

2.6.5. [VLCR 505], [Vật lý và công nghệ vật liệu nano], [3 TC]

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.

2.6.6. [VLCR 506] Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể và hình thái học], [2 TC]

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)

2.6.7. [VLCR 507], [Thực hành VLCR 1], [2 TC]

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 học phần 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 ứng 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.

2.6.8. [VLCR 508], [Vật liệu và Linh kiện bán dẫn], [3 TC]

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 và công nghệ nuôi đơn tinh thể 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,...

2.6.9. [VLCR 509], [Thực tập tổng quan], [2 TC]

Học phần này cập nhật kiến thức thực tế cho người học dạng tham quan thực tế tại công ty/ doanh nghiệp, phòng thí nghiệm tại các viện nghiên cứu / cơ sở giáo dục hoặc bằng hình thức trao đổi chuyên môn với các chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn đào tạo thông qua các báo cáo chuyên đề.

2.6.10. [VLCR 510], [Phương pháp quang phổ nghiên cứu vật rắn], [2 TC]

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.

2.6.11. [VLCR 511], [Thực hành VLCR 2], [3 TC]

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.

2.6.12. [VLCR 512], [Thực tập chuyên đề], [4 TC]

Học phần này giúp cho người học thâm nhập môi trường làm việc chuyên nghiệp thực tế, học hỏi các kinh nghiệm chuyên môn tại đơn vị thực tập (công ty, doanh nghiệp, phòng thí nghiệm tại các viện nghiên cứu hoặc tại cơ sở giáo dục), cách tổ chức hoạt động và quản lý tại đơn vị thực tập; Vận dụng những kiến thức và kỹ năng đã học để ứng dụng vào môi trường làm việc thực tế một cách hiệu quả. Nếu vì điều kiện khách quan không thể đến trực tiếp đơn vị thực tập, người học có thể làm việc, trao đổi kinh nghiệm cũng như theo dõi các tổ chức hoạt động của công ty thông qua hình thức trực tuyến dưới sự hướng dẫn của đơn vị thực tập.

2.6.13. [VLCR 513], [Phương pháp NCKH nâng cao], [2 TC]

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.

2.6.14. [VLCR 514], [Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn], [2 TC]

Học phần này giới thiệu cho học viên những kiến thức cơ bản và nâng cao 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.

2.6.15. [VLCR 515], [Lý thuyết nhóm và ứng dụng trong Vật lý chất rắn], [2 TC]

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.

2.6.16. [VLCR 516], [Vật liệu Polymer và Composite], [3 TC]

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.

2.6.17. [VLCR 517], [Vật liệu quang và ứng dụng], [3 TC]

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.

2.6.18. [VLCR 518], [Vật liệu thông minh và ứng dụng], [3 TC]

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.

2.6.19. [VLCR 519], [Công nghệ vi điện tử], [2 TC]

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.

2.6.20. [VLCR 520], [Thông tin quang], [2 TC]

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.

2.6.21. [VLCCR 521], [Vật liệu từ và ứng dụng], [3 TC]

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.

2.6.22. [VLCCR 522], [Cơ sở vật lý tính toán], [3 TC]

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 nhiễu loạn 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.

2.6.23. [VLCCR 523], [Cảm biến và ứng dụng], [3 TC]

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.

2.6.24. [VLCCR 524], [Năng lượng tái tạo], [3 TC]

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.

2.6.25. [VLCR 525], [Vật lý môi trường], [2 TC]

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.

2.6.26. [VLCR 526], [Đề án tốt nghiệp], [9 TC]

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.

Bình Định, ngày 03 tháng 12 năm 2021

TRƯỜNG KHOA

TP. ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC

TR. HIỆU TRƯỞNG

TS. Nguyễn Lê Tuấn

PGS.TS. Hồ Xuân Quang

