

UỶ BAN NHÂN DÂN TỈNH THANH HÓA
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ**

Chuyên ngành: Vật lý chất rắn

Định hướng: Nghiên cứu

Mã số chuyên ngành: 8440104

THANH HÓA, 2024

Số: 1875/QĐ-ĐHHD

Thanh Hóa, ngày 12 tháng 6 năm 2024

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC HỒNG ĐỨC

Căn cứ 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;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22/6/2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc Quy định chuẩn chương trình đào tạo, xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Căn cứ 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;

Căn cứ Nghị quyết số 04/NQ-HĐT ngày 09/6/2020 của Hội đồng trường Trường Đại học Hồng Đức về việc ban hành Quy chế về tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Hồng Đức; Nghị quyết số 18/NQ-HĐT ngày 30/11/2022 của Hội đồng trường Trường Đại học Hồng Đức về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị quyết số 04/NQ-HĐT ngày 09/6/2020 của Hội đồng trường;

Căn cứ Quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức về việc ban hành Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ thạc sĩ tại Trường Đại học Hồng Đức;

Căn cứ Quyết định 847/QĐ-ĐHHD ngày 17/4/2023 của Hiệu trưởng Trường đại học Hồng Đức về việc ban hành Quy định xây dựng, điều chỉnh, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo, đề cương chi tiết học phần tại Trường Đại học Hồng Đức;

Căn cứ Biên bản họp ngày 01/3/2024 của Hội đồng thẩm định chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn;

Căn cứ Thông báo kết luận số 134/TB-ĐHHD ngày 4/6/2024 của Hội đồng Khoa học đào tạo Trường về việc thống nhất ban hành 8 Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ áp dụng cho khóa tuyển sinh từ đợt 1 năm 2024;

Theo đề nghị của Trường phòng Quản lý đào tạo Sau đại học.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành Chương trình đào tạo và Bản mô tả Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ chuyên ngành **Vật lý chất rắn** áp dụng cho khóa tuyển sinh từ đợt 1 năm 2024 (có Chương trình đào tạo, Bản mô tả chương trình đào tạo, Chuẩn đầu ra chương trình đào tạo kèm theo).

Điều 2. Trường khoa, Trường Bộ môn quản lý chuyên ngành Vật lý chất rắn có trách nhiệm phối hợp với các đơn vị liên quan tổ chức quản lý và đào tạo theo đúng Chuẩn đầu ra và Chương trình đào tạo đã được phê duyệt.

Điều 3. Trường phòng Quản lý đào tạo Sau đại học, Trường khoa Khoa học tự nhiên, các đơn vị và cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Hội đồng Trường (để báo cáo);
- Hiệu trưởng và các Phó Hiệu trưởng;
- Hội đồng KH&ĐT Trường;
- Như Điều 3;
- Lưu: VT, P.QLĐT SĐH. ✓



Bùi Văn Dũng

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành theo Quyết định số 1885/QĐ-ĐHHD, ngày 12 tháng 6 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

I. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH

Tên chương trình (Tiếng Việt):	Vật lý chất rắn
Tên chương trình (Tiếng Anh):	Solid state Physics
Trình độ đào tạo:	Thạc sĩ
Mã chuyên ngành đào tạo:	8440104
Khoa/Bộ môn quản lý chương trình:	Khoa học Tự nhiên
Đối tượng tuyển sinh	Theo quy chế tuyển sinh hiện hành của Bộ Giáo dục & Đào tạo
Hình thức tuyển sinh	Xét tuyển/thi tuyển/kết hợp xét tuyển và thi tuyển
Thời gian đào tạo:	18-24 tháng
Hình thức đào tạo:	Chính quy
Số tín chỉ yêu cầu:	60
Điều kiện tốt nghiệp:	Hoàn thành các học phần, chuyên đề của chương trình đào tạo và bảo vệ luận văn đạt yêu cầu; có trình độ ngoại ngữ đạt yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trước thời điểm xét tốt nghiệp.
Tên gọi văn bằng tốt nghiệp:	Thạc sĩ
Vị trí làm việc:	<ul style="list-style-type: none">- Giáo viên vật lý ở các trường phổ thông, trường TCCN, trung cấp, cao đẳng, đại học.- Chuyên viên tại các Sở, Ban, Ngành có sử dụng các kiến thức về vật lý.- Nghiên cứu viên tại các cơ quan nghiên cứu liên quan đến Vật lý.- Kỹ thuật viên tại các cơ sở ứng dụng khoa học kỹ thuật trên các lĩnh vực liên quan đến vật lý.
Khả năng học tập nâng cao trình độ:	<ul style="list-style-type: none">- Tiếp tục tự học tập hoàn thiện kiến thức, kỹ năng chuyên môn nghiệp vụ.- Có thể tham gia nghiên cứu khoa học nhằm nâng cao năng lực làm việc.- Có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn để đạt học vị tiến sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn và các chuyên ngành phù hợp tại các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.
Chương trình tham khảo:	<ul style="list-style-type: none">- Chương trình đào tạo thạc sĩ vật lý chất rắn Trường Đại học Quy Nhơn.- Chương trình đào tạo thạc sĩ vật lý chất rắn Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội- Chương trình đào tạo thạc sĩ vật lý chất rắn Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên

II. MỤC TIÊU, CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH

2.1. Mục tiêu

2.1.1. Mục tiêu chung

Đào tạo nguồn nhân lực theo định hướng nghiên cứu có kiến thức thực tế, kiến thức lý thuyết rộng trong lĩnh vực Vật lý nói chung và kiến thức sâu về Vật lý chất rắn nói riêng; có khả năng nghiên cứu, làm việc độc lập, sáng tạo; có năng lực phát hiện, phân tích và giải quyết những vấn đề thuộc lĩnh vực chuyên ngành Vật lý chất rắn; có phẩm chất và năng lực cần thiết đáp ứng chuẩn nghề nghiệp, thích ứng với những thay đổi của xã hội và hội nhập quốc tế. Người học sau khi tốt nghiệp có thể làm việc tại các trường đại học, cao đẳng, giảng dạy tại các trường trung học phổ thông, các viện nghiên cứu, các cơ quan ban ngành, có khả năng học tập và nghiên cứu chuyên ngành ở trình độ tiến sĩ.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

2.1.2.1. Kiến thức

PO1: Nâng cao kiến thức triết học; hiểu đúng vai trò của khoa học – công nghệ và mối quan hệ biện chứng giữa triết học với các khoa học cụ thể; xác lập vững chắc thế giới quan khoa học và phương pháp luận đúng đắn cho người học, làm cơ sở cho việc nhận thức và giải quyết tốt các vấn đề đặt ra trong thực tiễn xây dựng và phát triển đất nước hiện nay.

PO2: Có kiến thức thực tế, rộng về Vật lý; có kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực Vật lý chất rắn để vận dụng các kiến thức này vào nghiên cứu hoặc giải quyết một số vấn đề liên quan.

2.1.2.2. Kỹ năng

PO3: Có kỹ năng phân tích, tổng hợp các phương pháp nghiên cứu chuyên ngành Vật lý chất rắn; có kỹ năng kết hợp giữa tính toán lý thuyết và thực nghiệm để giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý chất rắn.

PO4: Đạt chuẩn năng lực tiếng Anh bậc 4/6 theo khung năng lực ngoại ngữ Quốc gia Việt Nam; có khả năng sử dụng tiếng Anh trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực tiễn công việc.

2.1.2.3. Mức tự chủ và trách nhiệm

PO5: Có khả năng tự định hướng, phát triển năng lực cá nhân và đưa ra được những kết luận mang tính chuyên sâu về các vấn đề thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn; có khả năng phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý chất rắn; bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn; có khả năng xây dựng, thẩm

định kế hoạch; có khả năng nhận định đánh giá và quyết định phương hướng phát triển nhiệm vụ và công việc được giao thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn.

2.2. Chuẩn đầu ra

PLO_m	Nội dung PLO_m	PI_m	Nội dung PI_m
I	Kiến thức		
PLO1	Vận dụng kiến thức triết học để phục vụ cho công việc nghiên cứu thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên; hiểu rõ cơ sở lý luận của các chủ chương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước trong thời kỳ đổi mới ở nước ta hiện nay.	PI1.1	Vận dụng được kiến thức triết học trong nghiên cứu khoa học và thực tiễn.
		PI1.2	Hiểu rõ và vận dụng đúng cơ sở lý luận của các chủ chương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước trong thời kỳ đổi mới ở nước ta hiện nay.
PLO2	Hệ thống hóa và vận dụng được kiến thức cơ sở của lĩnh vực Vật lý làm nền tảng tiếp thu các kiến thức chuyên ngành.	PI2.1	Hệ thống hóa được các kiến thức của toán cho vật lý, cơ học lượng tử, vật lý thống kê lượng tử, vật lý chất rắn, vật lý bán dẫn, vật lý hiện đại.
		PI2.2	Vận dụng được các kiến thức, lý thuyết cơ sở để giải quyết các bài toán, vấn đề liên quan tới lĩnh vực Vật lý.
		PI2.3	Giải thích được các quá trình/hiện tượng vật lý xảy ra trong vật rắn, chất bán dẫn và các hiện tượng trong thực tế.
	Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực Vật lý chất rắn; định hướng được ứng dụng của các loại vật liệu trong kỹ thuật và đời sống; nắm bắt được xu	PI3.1	Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức Vật lý chất rắn chuyên sâu.
		PI3.2	Tổng hợp được ứng dụng của các loại vật liệu trong kỹ thuật và đời sống.

PLO3	hướng nghiên cứu vật liệu mới trên thế giới.	PI3.3	Cập nhật, nhận diện được các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực Vật lý chất rắn.
II	Kĩ năng		
PLO4	Sử dụng và làm chủ được một số phương pháp/kỹ thuật chế tạo vật liệu hiện đại; triển khai thiết kế, chế tạo được mẫu vật liệu hoặc linh kiện với các điều kiện cụ thể.	PI4.1	Làm chủ được một số kỹ thuật chế tạo vật liệu nano và ứng dụng chúng trong thực tế.
		PI4.2	Triển khai thiết kế, chế tạo được mẫu vật liệu, linh kiện với các điều kiện cụ thể.
PL05	Sử dụng được một số thiết bị, dụng cụ thí nghiệm chuyên dụng và xử lý được các kết quả để thu nhận các thông tin khoa học về tính chất của vật liệu nghiên cứu.	PI5.1	Sử dụng thành thạo một số thiết bị chuyên dụng để nghiên cứu vật rắn.
		PI5.2	Phân tích, đánh giá và biện luận được số liệu thực nghiệm, từ đó định hướng ứng dụng chúng trong khoa học và đời sống.
PL06	Đạt chuẩn tiếng Anh tương đương bậc 4/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam để đáp ứng các yêu cầu công việc trong thực tiễn.	PI6.1	Phân tích, tổng hợp và vận dụng được các kiến thức nền tảng về ngôn ngữ tiếng Anh (ngữ âm, ngữ pháp, từ vựng) trong thực tiễn giao tiếp và chuyên môn.
		PI6.2	Sử dụng thành thạo bốn kỹ năng ngôn ngữ (nghe, nói, đọc, viết) trong quá trình giao tiếp ngôn ngữ thực tiễn của tiếng Anh, đạt chuẩn đầu ra bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.
		PI6.3	Trình bày ý kiến, báo cáo nội dung liên quan đến công việc chuyên môn thuộc ngành Vật lý chất rắn bằng ngôn ngữ tiếng Anh.
III	Tự chủ và trách nhiệm -		
		PI7.1	Phát hiện và giải quyết được các vấn đề về nghiên cứu chuyên ngành Vật lý chất rắn và giảng dạy Vật lý.

PL07	Phát hiện, đề xuất, nhận định, đánh giá và bảo vệ được các vấn đề thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn trong học tập, nghiên cứu và công việc chuyên môn.	PI7.2	Tự định hướng phát triển năng lực cá nhân và đưa ra được những kết luận mang tính chuyên sâu về các vấn đề thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn.
		PI7.3	Bảo vệ và chịu trách nhiệm được những kết luận chuyên môn, xây dựng và thẩm định được các kế hoạch về nghiên cứu và chuyên môn Vật lý chất rắn.
		PI7.4	Nhận định, đánh giá và quyết định được phương hướng phát triển nhiệm vụ và công việc được giao thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn.

III. NỘI DUNG ĐÀO TẠO VÀ CẤU TRÚC CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

3.1. Cấu trúc chương trình đào tạo

TT	Khối kiến thức, số tín chỉ (TC)	Loại học phần	Số tín chỉ
1	Khối kiến thức chung: 06 TC	Bắt buộc	06
		Tự chọn	0
2	Khối kiến thức cơ sở: 21 TC	Bắt buộc	15
		Tự chọn	06
3	Khối kiến thức chuyên ngành: 06 TC	Bắt buộc	06
		Tự chọn	0
4	Chuyên đề nghiên cứu: 12TC	Bắt buộc	0
		Tự chọn	12
5	Luận văn tốt nghiệp: 15TC	Bắt buộc	15
Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo: 60			

3.2. Nội dung chương trình và kế hoạch đào tạo

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Số giờ tín chỉ				Học kỳ	Bộ môn phụ trách học phần
				LT	BT/TL	TH	Tự học		
I	Khối kiến thức chung		6						
1	8THTN1	Triết học	3	32	26		135	1	LL Mác-Lênin
2	8TA001	Tiếng Anh	3	27	18	18	135	1	Ngôn ngữ - Văn hóa và PPGD TA
II	Khối kiến thức cơ sở ngành								
	Các học phần bắt buộc		15						
1	4VT101	Tiếng Anh chuyên ngành	3	27	18	18	135	1	Vật lý
2	4VT102	Cơ học lượng tử nâng cao	3	27	36		135	1	Vật lý
3	4VT103	Vật lý thống kê lượng tử	3	27	36		135	1	Vật lý
4	4VT110	Vật lý chất rắn nâng cao	3	27	36		135	2	Vật lý
5	4VT105	Vật lý bán dẫn	3	27	36		135	2	Vật lý
	Các học phần tự chọn (chọn 2/3 học phần)		6						
1	4VT106	Toán cho vật lý	3	27	36		135	2	Vật lý
2	4VT107	Lí thuyết nhóm	3	27	36		135	2	Vật lý
3	4VT108	Vật lý hiện đại	3	27	36		135	2	Vật lý
III	Khối kiến thức chuyên ngành		6						
1	4VT202	Từ học và vật liệu từ	3	27	36		135	2	Vật lý
2	4VT201	Các phương pháp nghiên cứu vật lý chất rắn.	3	27	19	17	135	2	Vật lý
IV	Chuyên đề nghiên cứu (Chọn 4/6 chuyên đề)		12						
1	4VTC07	Vật liệu và công nghệ nano	3	10	35	35	135	3	Vật lý
2	4VTC10	Vật lý màng mỏng	3	10	35	35	135		Vật lý
3	4VTC08	Vật liệu và linh kiện bán dẫn	3	10	35	35	135	3	Vật lý
4	4VTC03	Quá trình truyền nhiệt trong vật rắn	3	10	35	35	135	3	Vật lý
5	4VTC06	Thông tin quang	3	10	35	35	135	3	Vật lý
6	4VTC13	Thực hành Vật lý chất rắn	3	10	35	35	135	3	Vật lý
V	4VCLV1	Luận văn tốt nghiệp	15					4	Vật lý

IV. ĐỘI NGŨ GIẢNG VIÊN VÀ CƠ SỞ VẬT CHẤT PHỤC VỤ HỌC TẬP, NGHIÊN CỨU

4.1. Đội ngũ giảng viên:

Trình độ	Nam	Nữ	Tổng
Giáo sư	0	0	0
Phó giáo sư	2	3	5
Tiến sỹ	2	4	6

4.2. Phòng học:

- Phòng seminar: Đáp ứng tốt yêu cầu sinh hoạt, hội thảo khoa học chuyên ngành cho 30 học viên; có đầy đủ phương tiện hiện đại như Projector, Overheat, bảng, bàn ghế, nối mạng, máy tính.

- Phòng học chuyên ngành: Trang bị bàn ghế, bảng, máy chiếu, tăng âm, máy tính nối mạng đạt tiêu chuẩn cho 1 lớp học từ 10 đến 30 học viên.

- Phòng cho học viên tự nghiên cứu: Phòng 30m², trang bị 20 bộ bàn ghế, 1 bảng, 20 máy tính nối mạng Internet, 1 tủ sách và tạp chí chuyên ngành phục vụ cho học viên có thể tự học, tìm tài liệu học tập và tự nghiên cứu.

- Phòng học đa phương tiện: Là phòng học được đầu tư (bàn ghế, máy chiếu đa năng, máy tính, bảng đa năng, thiết bị âm thanh,...) đạt tiêu chuẩn, có thể phục vụ cho 1 lớp học có 35 học viên.

- Phòng học tiếng (LAB): Đáp ứng yêu cầu cho học viên học tập ngoại ngữ đạt trình độ chuẩn quốc tế, được nối mạng phục vụ cho các kỳ thi tiếng Anh cấp chứng chỉ quốc tế. Số phòng LAB: 3 phòng (đặt tại Khoa Ngoại Ngữ, Trung tâm GDQT).

4.3. Các phòng thí nghiệm và hệ thống trang thiết bị liên quan:

Số TT	Phòng /Trang thiết bị	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
1	Phòng Multimedia gồm 80 máy học viên và 1 bộ máy giáo viên nối mạng. Máy tính CMS, Mạng Cisco.	Nhật Bản và Việt Nam, 2003	2 phòng	Các học phần Ngoại ngữ, các seminar, hội thảo chuyên đề chuyên ngành.
2	Phòng học ngoại ngữ và hội thảo gồm 72 máy tính học sinh và 2 máy giáo viên. Máy tính HP, Mạng Cisco.	Nhật Bản và Trung Quốc, 2005	3 phòng	Các học phần Ngoại ngữ, các seminar, hội thảo chuyên đề chuyên ngành.
3	Phòng học ngoại ngữ dành cho dự án quốc tế, trong đó có 2 phòng nối mạng gồm 94 máy tính cho học sinh 3 máy giáo viên. Máy tính HP, Mạng Cisco.	Nhật Bản và Trung Quốc, 2008	6 phòng	Các học phần Ngoại ngữ, các seminar, hội thảo chuyên đề chuyên ngành.
4	Máy chiếu đa năng Projector	Nhật Bản và Trung Quốc, 2007	78 máy	Tất cả các học phần cơ sở và chuyên ngành.
5	Máy tính đang sử dụng được. Máy tính HP, Icer, IBM.	Nhật Bản và Trung Quốc, 2005	821 máy	Tất cả các học phần cơ sở và chuyên ngành.

6	Máy tính kết nối. Máy tính HP, Icer, IBM	Nhật Bản và Trung Quốc, 2005	451 máy	Tất cả các học phần cơ sở và chuyên ngành.
7	Phòng thí nghiệm quang tử.	Đan mạch, Mỹ, 2020	01 phòng	Các học phần chuyên ngành quang.
8	Phòng thí nghiệm khoa học vật liệu.	Đức, 2020	01 phòng	Các học phần chuyên ngành vật liệu và công nghệ.

4.4. Thư viện

Nhà trường có 1 trung tâm thư viện hiện đại gồm 5 tầng với diện tích sử dụng trên 4000 m², có 3 phòng đọc lớn với 600 chỗ ngồi dành cho bạn đọc, có đầy đủ phương tiện phục vụ học viên đến học tập, tìm kiếm thông tin, truy cập Internet, tìm đọc tài liệu cơ sở, cơ bản và chuyên ngành.

Thư viện được thiết kế theo mô hình thư viện mở. Tại mỗi phòng đọc đều có đầy đủ sách, tài liệu, máy vi tính kết nối truy cập Internet. Thư viện hiện có 6 phòng học nhóm (tầng 2,3) đáp ứng nhu cầu của giảng viên hay cho từng nhóm bạn đọc. Trong các phòng học nhóm có bảng từ, máy chiếu, màn chiếu và thiết bị âm thanh. Bên cạnh đó, Thư viện có phòng dành riêng cho bạn đọc là học viên thạc sĩ và nghiên cứu sinh; có 01 phòng bảo vệ luận văn, 01 phòng họp trực tuyến, 01 phòng mở chuyên tổ chức sự kiện, triển lãm sách. Hệ thống mạng LAN kết nối Internet tốc độ cao với 120 máy tính phục vụ tra cứu

Thư viện hiện có 165.517 bản sách và tài liệu với 15.927 đầu sách. Trên 3000 luận án, luận văn được số hóa và cập nhật lưu trữ trên cơ sở dữ liệu tài nguyên số của phần mềm Libol 6.0. Thư viện được kết nối chia sẻ sử dụng tài liệu số của dự án thư viện điện tử dùng chung cho các cơ sở Giáo dục Đại học ở Việt Nam khối các trường Kinh tế do Ngân hàng Thế giới (Worldbank) tài trợ. Website Thư viện đã tích hợp thư viện số với trên 1,4 triệu tài liệu đã mua bản quyền truy cập.

4.5. Địa điểm thực hành/thực tập/thực tế/tham quan:

TT	Cơ quan/ Địa điểm
1	Phòng thí nghiệm Quang tử, khoa KHTN, trường ĐH Hồng Đức
2	Phòng thí nghiệm Khoa học Vật liệu Khoa KTCN, trường ĐH Hồng Đức

V. ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN

M1. Triết học/ philosophy

Số tín chỉ: 03 (32 LT, 0 TH, 26 TL-BT)

Mã học phần: 8THTN1

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Lý luận Mác - Lênin.

Điều kiện tiên quyết: Không

1. Mô tả học phần

Học phần Triết học (dành cho cao học khối KHTN) gồm 4 chương. Chương 1: Khái luận về triết học, trình bày các quan niệm về triết học, các nội dung cơ bản của các trường phái, học thuyết triết học phương Đông, tư tưởng triết học Việt Nam, triết học phương Tây, và triết học phương Tây hiện đại ở mức giản lược nhất. 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. Mục tiêu học phần

CO1: Củng cố và nâng cao kiến thức triết học Mác – Lênin đã được học ở bậc Đại học; hiểu đúng vai trò của khoa học – công nghệ và mối quan hệ biện chứng giữa triết học với các khoa học cụ thể;

CO2: Biết vận dụng những kiến thức triết học vào việc nghiên cứu các ngành khoa học thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật;

CO3: Củng cố vững chắc thế giới quan khoa học và phương pháp luận đúng đắn cho người học, làm cơ sở cho việc nhận thức và giải quyết tốt các vấn đề đặt ra trong thực tiễn xây dựng và phát triển đất nước hiện nay.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Học viên có hiểu biết sâu sắc về những kiến thức cơ bản của triết học Mác-Lênin và các trường phái triết học trong lịch sử đồng thời hiểu rõ vai trò của khoa học công nghệ cũng như mối quan hệ giữa triết học với các khoa học cụ thể.

CLO2: Học viên có kỹ năng vận dụng kiến thức triết học vào việc nghiên cứu các ngành khoa học thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên, khoa học kỹ thuật;

CLO3: Học viên có được thế giới quan khoa học và phương pháp luận đúng đắn; có phẩm chất đạo đức cách mạng, có lập trường, tư tưởng chính trị vững vàng; có hiểu biết về cơ sở lý luận của các chủ trương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước làm cơ sở cho việc nhận thức và giải quyết tốt các vấn đề đặt ra trong thực tiễn xây dựng và phát triển đất nước hiện nay.

4. Nội dung học phần

Chương 1: Khái luận về triết học (12 LT, 0 TH, 8 TL-BT)

1. Triết học là gì?

1.1. Khái niệm triết học

1.2. Đối tượng của triết học

1.3. Vấn đề cơ bản của triết học

1.4. Chủ nghĩa duy vật và chủ nghĩa duy tâm

1.5. Khả tri và bất khả tri

1.6. Biện chứng và siêu hình

2. Triết học phương Đông

2.1. Triết học Ấn Độ cổ đại

2.2. Triết học Trung Hoa cổ đại

3. Tư tưởng triết học Việt Nam

3.1. Nho giáo Việt Nam

3.2. Phật giáo Việt Nam

3.3. Đạo gia và đạo giáo Việt Nam

3.4. Mối quan hệ tam giáo trong lịch sử tư tưởng Việt Nam

3.5. Tư tưởng Hồ Chí Minh

4. Triết học phương Tây

4.1. Đặc thù của triết học phương Tây

4.2. Triết học Hy Lạp cổ đại

4.3. Triết học Tây Âu thời kỳ phục hưng và cận đại

4.4. Triết học cổ điển Đức

4.5. Triết học phương Tây hiện đại

Chương 2: Triết học Mác-Lê nin (12 LT, 0 TH, 10 TL-BT)

1. Sự ra đời của triết học Mác – Lênin

1.1. Điều kiện kinh tế - xã hội

1.2. Tiền đề lý luận

1.3. Tiền đề Khoa học tự nhiên

1.4. Những giai đoạn chủ yếu trong sự hình thành và phát triển triết học Mác - Lê Nin

1.5. Đối tượng và đặc điểm chủ yếu của triết học Mác - Lê Nin

2. Chủ nghĩa duy vật biện chứng

2.1. Hai nguyên lý của phép biện chứng duy vật

2.2. Các quy luật cơ bản của phép biện chứng duy vật

2.3. Các cặp phạm trù cơ bản của phép biện chứng duy vật

3. Chủ nghĩa duy vật lịch sử

3.1. Học thuyết hình thái kinh tế - xã hội

3.2. Biện chứng giữa lực lượng sản xuất và quan hệ sản xuất.

3.3. Biện chứng giữa CSHT và KTTT

3.4. Biện chứng giữa TTXH và YTXH

3.5. Tiến bộ xã hội

4. Triết học Mác - Lênin trong giai đoạn hiện nay

4.1. Những biến đổi của thời đại

4.2. Vai trò của triết học Mác - Lê Nin

Chương 3: Mối quan hệ giữa triết học và các khoa học (4 LT, 0 TH, 4 TL-BT)

1. Mối quan hệ giữa khoa học với triết học

2. Vai trò thế giới quan và phương pháp luận của triết học đối với sự phát triển khoa học

2.1. Thế giới quan và phương pháp luận

2.2. Triết học là cơ sở để giải thích và định hướng nhận thức và hoạt động của các khoa học

2.3. Nhà khoa học không thể thiếu phương pháp luận triết học sáng suốt dẫn đường.

Chương 4: Vai trò của khoa học công nghệ trong sự phát triển xã hội (4 LT, 0 TH, 4 TL-BT)

1. Khoa học và công nghệ

1.1. Khoa học

1.2. Kỹ thuật

1.3. Công nghệ

1.4. Cách mạng kỹ thuật, cách mạng công nghệ, cách mạng công nghiệp

2. Cách mạng khoa học và công nghệ

2.1. Tiến trình phát triển của khoa học, kỹ thuật và công nghệ

2.2. Bản chất, tác động và các xu hướng cơ bản của cách mạng khoa học và công nghệ

3. Khoa học và công nghệ ở Việt Nam

3.1. Thành tựu của nền khoa học và công nghệ Việt Nam

3.2. Những hạn chế, yếu kém của khoa học và công nghệ Việt Nam

3.3. Những nguyên nhân

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	Liên quan đến CĐR học phần		
	CLO1	CLO2	CLO3
Thuyết trình	x		
Vấn đáp	x	x	
Tự học	x	x	
Thảo luận	x	x	
Thực hành			
Hướng dẫn			
Hoạt động nhóm		x	x
Nghiên cứu tình huống		x	x

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

STT	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CĐR HP	Trọng số
Điểm chuyên cần				
1	Tham gia lên lớp	Rubric 1 (đánh giá mức độ chuyên cần và thái độ)	CLO1 CLO2	10%
	Tham gia thảo luận	Rubric 2 (đánh giá mức độ tham gia thảo luận)	CLO1 CLO2	
Kiểm tra thường xuyên				30%

2	Viết tiểu luận	Rubric 3 (đánh giá tiểu luận)	CLO1 CLO2 CLO3	
Thi kết thúc học phần				60%
3	Viết	Rubric 4 (đánh giá bài thi viết)	CLO1 CLO2 CLO3	
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

- Học viên phải tự nghiên cứu trước đề cương chi tiết, các tài liệu học tập và chuẩn bị bài trước khi đến lớp.

- Học viên phải tham gia đầy đủ các bài kiểm tra đánh giá thường xuyên và bài thi kết thúc học phần.

- Học viên phải tham dự ít nhất 80% số giờ lý thuyết, bài tập và thảo luận.

8. Kế hoạch tư vấn

Học viên được cung cấp trước đề cương chi tiết học phần, trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021), *Giáo trình Triết học* (dùng cho khối không chuyên ngành triết học trình độ đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ các ngành khoa học tự nhiên, công nghệ), NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hữu Vui (1997), *Lịch sử triết học*, NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội .

M2. Tiếng Anh/ English

Số tín chỉ: 3 (27 LT, 18TH, 18BT-TL)

Mã học phần: 8TA001

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Ngôn ngữ - Văn hóa và PPGD tiếng Anh

Điều kiện tiên quyết: đạt chuẩn đầu ra tiếng Anh bậc Đại học (bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam theo Thông tư 01/2014/TT-BGDĐT)

1. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức về ngữ pháp ở trình độ trung cấp như kiến thức về thì, so sánh, câu điều kiện, động từ tình thái, câu trần thuật, câu hỏi đuôi, mệnh đề quan hệ, đảo ngữ trong tiếng anh; kiến thức về từ vựng được sử dụng trong các tình huống hàng ngày và để nói về các chủ điểm quen thuộc cũng như

các lĩnh vực chuyên môn; các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết ở mức độ trung cấp; các kỹ năng làm bài thi Tiếng Anh theo định hướng bậc 4/6 khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.

2. Mục tiêu học phần:

CO1: Hệ thống hóa kiến thức về ngôn ngữ tiếng Anh: ngữ âm, ngữ pháp, từ vựng liên quan đến các chủ điểm quen thuộc và lĩnh vực chuyên môn

CO2: Vận dụng được các kiến thức ngôn ngữ Anh để thực hành 4 kỹ năng nghe, nói, đọc, viết thành thạo ở bậc 4 theo khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.

CO3: Có sự yêu thích đối với học phần, có thái độ nghiêm túc trong quá trình học tập, tích cực tham gia các hoạt động thảo luận, làm việc nhóm cũng như chủ động tự học, tự nghiên cứu.

2.3. Chuẩn đầu ra học phần:

CLO1: Hệ thống hóa vốn từ vựng, ngữ pháp ở trình độ B2

CLO2: Phân tích và vận dụng các kỹ thuật nghe hiểu từ khóa, nghe hiểu và nhận biết được các thông tin chính trong hội thoại và các thông tin trình bày trên đài, tivi.

CLO3: Tự nhiên hóa các cách thức giao tiếp về các vấn đề quen thuộc, trình bày ý kiến về các chủ đề văn hóa, hiểu cách tham gia đàm thoại, thể hiện quan điểm cá nhân và trao đổi thông tin cá nhân.

CLO4: Xác định và vận dụng các chiến thuật đọc hiểu: khảo sát bài đọc trước khi đọc, đọc nhanh để tìm ý chính của bài đọc, đọc lướt để tìm các thông tin chi tiết, đoán nghĩa của từ trong ngữ cảnh, đưa ra suy luận

CLO5: Xác định và vận dụng các kỹ thuật Viết những dạng văn bản khác nhau để xây dựng một bài văn miêu tả, thư cá nhân, văn kể chuyện, mẫu đơn, thư tín, thư điện tử, hiểu và nhớ cách thức ghi truyền đạt thông tin, ý kiến về những chủ đề cụ thể.

CLO6: Hình thành khả năng làm việc theo nhóm, thảo luận, thuyết trình bằng tiếng Anh; chủ động tiếp thu kiến thức và sử dụng tiếng Anh trên lớp học cũng như trong các tình huống thực tế.

4. Nội dung chi tiết học phần

Unit 1: Bands and Fands

(2LT, 1TH, 1TL)

1.1 Grammar: Present simple vs present continuous

1.2. Practise skills

Unit 2: Relative values

(2LT, 1,5TH, 1,5TL)

2.1. vocabulary: People and society

2.2. -ing form or infinitive

2.3. Practise skills

Unit 3: Things that matter

(2LT, 1TH, 1TL)

3.1. Grammar: Present perfect and past simple

3.2. Practise skills

Unit 4: Battling nature

(2LT, 1TH, 1TL)

4.1. Grammar: Articles

4.2. Practise skills

Unit 5: Eat your heart out!	(2LT, 1,5TH, 1,5TL)
5.1. Grammar: Countable and uncountable nouns	
5.2. Vocabulary: Food and drink	
5.3. Practise skills	
Unit 6: On camera	(2LT, 1,5TH, 1,5TL)
6.1. Future time	
6.2. Vocabulary: Entertainment	
6.3. Practise skills	
Unit 7: A home from home	(1LT, 2TH, 2TL)
7.1. Modal verbs	
7.2. Practise skills	
Unit 8: Moving on!	(2LT, 1,5TH, 1,5TL)
8.1. Vocabulary: Work and Business	
8.2. Reported speech	
8.3. Practise skills	
Unit 9: Lucky break	(2LT, 1,5TH, 1,5TL)
9.1. Conditionals	
9.2. Vocabulary: Hobbies, sport and games	
9.3. Practise skills	
Unit 10: Virtual friend	(2LT, 1TH, 1TL)
10.1. Conditionals (special cases)	
10.2. Practise skills	
Unit 11: Living on the edge	(2LT, 1TH, 1TL)
11.1. Conditionals (mixed)	
11.2. Practise skills	
Unit 12: Crime science	(2LT, 1TH, 1TL)
12.1. Modal verbs (obligation, prohibition, and necessity)	
12.2. Practise skills	
Unit 13: Who are you again	(2LT, 1TH, 1TL)
13.1. Modal verbs (ability)	
13.2. Practise skills	
Unit 14: Say what you mean	(2LT, 1,5TH, 1,5TL)
14.1. Vocabulary: Science and Technology	
14.2. Revision	

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	Liên quan đến CDR học phần					
	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5	CLO6
Thuyết trình			X			X
Vấn đáp		X	X			X
Tự học	X	X	X	X	X	X

Thảo luận	X	X	X		X	X
Thực hành	X	X	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X	X	X

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

STT	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CDR HP	Trọng số
Đánh giá chuyên cần				
1	Tham gia lên lớp	Rubric 1 (đánh giá mức độ chuyên cần và thái độ)	CLO1	20%
			CLO4	
			CLO5	
			CLO6	
2	Tham gia thảo luận, Thuyết trình	Rubric 2 (đánh giá mức độ tham gia thảo luận)	CLO1	
			CLO2	
			CLO3	
			CLO6	
Kiểm tra thường xuyên				
1	Viết	Rubric 3 (Kiểm tra viết)	CLO1	30%
			CLO4	
			CLO5	
			CLO6	
Thi cuối kì				
1	Viết	Rubric 3 (Thi viết)	CLO1 CLO4 CLO5 CLO6	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với sinh viên:

- Học viên phải tham đầy đủ các giờ học trên lớp theo qui định (80% trở lên).
- Có thái độ học tập tốt, tích cực tham gia các hoạt động học tập trên lớp như: làm việc cá nhân, thảo luận nhóm, phát biểu ý kiến xây dựng bài,.....
- Hoàn thành tất cả các bài tập theo yêu cầu của học phần.
- Tham gia thi, kiểm tra, đánh giá đầy đủ.
- Tự học ở nhà có sự hướng dẫn của giáo viên

8. Kế hoạch tư vấn:

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu tham dạy học:

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc

1. Jan Bell and Amanda Thomas (2005). *Gold First*, Pearsons (Kí hiệu HLBB1)

Tài liệu tham khảo

1. Malcolm Man and Steve Taylor Knowles (2006). *Destination B2: Grammar and Vocabulary*, Macmillan Education

2. Nguyễn Thị Quyết (2019). *Ngữ pháp căn bản Tiếng Anh trình độ A*. NXB Thanh Hóa

3. Nguyễn Thị Quyết (2019). *Ngữ pháp căn bản Tiếng Anh trình độ B*. NXB Thanh Hóa

M3. Tiếng Anh chuyên ngành/ English for Physics

Mã số học phần: 4VT101

Số tín chỉ: 3 (27 LT, 18 TH, 18 TL)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: Tiếng Anh

1. Mô tả học phần

Học phần bao gồm những kiến thức cơ bản về từ vựng, thuật ngữ tiếng Anh, các bài học điển hình trong từng lĩnh vực vật lý đại cương, vật lý lý thuyết, vật lý chất rắn, khoa học vật liệu và các vấn đề nổi bật của Vật lý hiện đại khác. Thông qua đó rèn luyện kỹ năng nghe, nói, đọc dịch tài liệu chuyên ngành, làm quen với cách viết, văn phong của một số bài báo khoa học về vật lý lý thuyết, vật liệu và công nghệ vật liệu. Học viên cũng được làm quen và luyện tập với một số bài báo khoa học về vật lý lý thuyết và vật lý chất rắn, giúp học viên đọc hiểu tài liệu, vận dụng khi tham gia thực hiện nghiên cứu khoa học, biết diễn đạt và viết báo cáo, trao đổi các vấn đề vật lý bằng tiếng Anh.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Mở rộng cho người học vốn từ vựng và cấu trúc câu sử dụng trong Tiếng Anh chuyên ngành Vật lý.

CO2: Người học phát triển được các kỹ năng đọc, viết và trình bày các chủ điểm liên quan đến lĩnh vực Vật lý.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Phân loại được các hình thức và ý nghĩa của các từ, thuật ngữ chuyên ngành Vật lý đồng thời xây dựng được cách sử dụng hiểu quả vốn từ đó.

CLO2: Sử dụng thành thạo ngôn ngữ tiếng Anh để đọc hiểu được giáo trình, các báo cáo khoa học và các bài báo chuyên ngành Vật lý viết bằng Tiếng Anh.

CLO3: Vận dụng chính xác ngôn ngữ, cấu trúc tiếng Anh, kết hợp với các kiến thức chuyên ngành để nghe, thảo luận, thuyết trình, viết các đoạn văn mô tả các hiện tượng vật lý, các báo cáo, bài báo học thuật chuyên ngành Vật lý.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung học phần

Unit 1: Weights and Measurement (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

The Sentence and the Paragraph

- D. Free reading passages

Unit 2: Mechanics (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Descriptive Paragraphs

- D. Free reading passages

Unit 3: Heat and temperature (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Example Paragraphs

- D. Free reading passages

Unit 4: Electricity and Magnetism (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Process Paragraphs

- D. Free reading passages

Unit 5: Light and Optics (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Opinion Paragraphs

- D. Free reading passages

Unit 6: Quantum physics (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Narrative Paragraphs

- D. Free reading passages

Unit 7: Materials Science (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Comparison and Contrast

- D. Free reading passages

Unit 8: Particle Physics (3/2/2)

- A. Learning Objectives
- B. Reading and Vocabulary
- B. Language focus
- C. Problem solving
- D. Writing skill

Cause and Effect

- D. Free reading passages

Unit 9: Structure of a Physics Article (3/2/2)

- A. Structure of Regular Physics Articles.
- B. Tip for reading a Physics Article

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình		X	X	
Vấn đáp	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X
Thảo luận		X	X	X

Thực hành		x	x	x
Hướng dẫn	x	x	x	x
Hoạt động nhóm		x	x	x

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CĐR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO2-4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1-4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Vấn đáp	Đáp án thang điểm	CLO1,2,3	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,3	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với người học (học viên/nghiên cứu sinh)

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận (có hướng dẫn của giảng viên), dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc

1. Halliday, Resnick, Walker (2000) *Fundamentals of physics*, NY: John Wiley & Sons, 6th edition.

Tài liệu tham khảo

1. Corine Stockley, Chris Oxlade, Jane Wetheim (2018), *Illustrated Dictionary of Physics*, NXB GD Việt Nam.

2. Alice Savage (2020) *Effective academic writing Vol. 1, 2*. Oxford University Press.

M4. Cơ học lượng tử nâng cao / Advanced Quantum Mechanics

Số tín chỉ: 3 (27LT, 0 TH, 36 TL-BT)

Mã số học phần: 4VT102

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: không

1. Mô tả học phần

Học phần tập trung cung cấp cho học viên các ý tưởng, nội dung, phương pháp của cơ học lượng tử như: các tiên đề trong cơ học lượng tử; phương pháp lượng tử hoá lần hai đối với dao động tử điều hoà lượng tử, đối với hệ hạt đồng nhất boson, fermion; toán tử mật độ đối với hệ thuần nhất và không thuần nhất; phương trình chuyển động của toán tử mật độ trong các biểu diễn khác nhau; phương pháp nhiễu loạn dừng và không dừng, phương pháp biến phân, lý thuyết Klein-Gordon và Dirac đối với chuyển động tương đối tính và phương pháp giản đồ Feymann trong nghiên cứu hệ hạt đồng nhất.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Người học trang bị được các kiến thức về các tiên đề trong cơ học lượng tử, cơ học lượng tử tương đối tính, giản đồ Feymann, lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt để nghiên cứu các hệ vi mô và làm nền tảng tiếp thu các học phần: Vật lý chất rắn, vật lý bán dẫn ...

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức cơ học lượng tử để giải được các bài tập cơ học lượng tử, nghiên cứu hoặc giải quyết một số vấn đề về quy luật vận động hệ vi mô, giải thích được các hiện tượng liên quan trong tự nhiên và trong đời sống.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Hệ thống hóa được các phương trình Schrodinger, lý thuyết nhiễu loạn, lý thuyết biểu diễn, phương trình Klein – Gordon, phương trình Dirac, các quy luật lượng tử chi phối hệ vi mô.

CLO2: Vận dụng được kiến thức của cơ học lượng tử, các phương pháp gần đúng, phương pháp lượng tử hóa lần hai ... để giải quyết các bài toán, vấn đề liên quan đến quy luật vận động của hệ vi mô.

CLO3: Giải thích được sự tách mức của phổ nguyên tử trong từ trường, điện trường; sự hình thành của các mức năng lượng, quang phổ vạch của nguyên tử và một số quá trình/hiện tượng vật lý trong thực tế.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung học phần

Chương 1: Hệ các tiên đề trong cơ học lượng tử (6 LT, 0 TH, 9 TL-BT)

- 1.1. Hàm sóng .
- 1.2. Toán tử.
- 1.3 Các biến động lực học
- 1.4 Phương trình Schrodinger.
- 1.5. Lý thuyết nhiễu loạn.
- 1.6. Lý thuyết nhiễu loạn

Chương 2: Cơ học lượng tử tương đối tính (7 LT, 0 TH, 9TL-BT)

- 2.1. Phương trình Klein - Gordon
- 2.2. Phương trình Dirac. Ma trận Dirac.
- 2.3. Sự tách mức của phổ nguyên tử trong từ trường. Hiệu ứng Zeeman.
- 2.4. Sự tách mức của phổ nguyên tử trong điện trường. Hiệu ứng Stark.
- 2.5. Cấu trúc siêu tinh tế của các mức năng lượng cơ bản của nguyên tử Hidro.

Chương 3: Giảm đồ Feymann (7 LT, 0 TH, 9 TL-BT)

- 3.1. Phương pháp giảm đồ Feymann
- 3.2. Giảm đồ Feymann và lý thuyết nhiễu loạn bậc vô hạn
- 3.3. Hàm Green lượng tử
- 3.4. Hàm Green của hệ một hạt trong trường ngoài nhiễu loạn
- 3.5. Lượng tử hóa lần hai đối với hệ hạt đồng nhất fermion
- 3.6. Hàm Green của hệ hạt fermion không tương tác trong trường ngoài nhiễu loạn
- 3.7. Hệ hạt fermion có tương tác
- 3.8. Phương trình Dyson

Chương 4: Lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt (7LT, 0 TH, 9TL-BT)

- 4.1. Nguyên lý không phân biệt các hạt đồng nhất. Các trạng thái đối xứng và phản đối xứng. Hàm sóng của hệ hạt boson và hệ hạt fermion. Nguyên lý Pauli.
- 4.2. Lý thuyết nguyên tử Hidro và He. Tương tác trao đổi.
- 4.3. Các phương pháp tính gần đúng đối với hệ nhiều hạt:
- 4.4. Phương pháp lượng tử hoá lần hai đối với hệ nhiều hạt.

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X
Hướng dẫn	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X
Nghiên cứu tình huống	X	X	X	X

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CDR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO1-4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1,3,4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận (có hướng dẫn của giảng viên), dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc

1. Vũ Văn Hùng (2006), *Cơ học lượng tử*, NXB ĐHSP.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Xuân Hãn (1998), *Cơ học lượng tử*. NXB ĐHQGHN.

2. Nguyễn Hữu Minh (2007), *Bài tập vật lý lý thuyết (tập 2)*. NXB ĐHQGHN

3. Phạm Quý Tư, Đỗ Đình Thanh (1995), *Cơ học lượng tử (tập 1, tập 2)*. NXB ĐHSP1.

M5. Vật lý thống kê lượng tử / Quantum Statistical Physics

Mã số học phần: 4VT103

Số tín chỉ: 3 (27LT,36TL-BT,0TH)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: không

1. Mô tả học phần

Học phần tập trung cung cấp cho học viên các ý tưởng, khái niệm, nội dung và phương pháp của thống kê lượng tử cân bằng : như phân bố Gibbs và Gibbs suy rộng, phân bố

chính tắc và nhiệt động lực học, mối liên hệ giữa phân bố chính tắc và phân bố vi chính tắc, ma trận mật độ cân bằng và phân bố chính tắc Gibbs, phân bố Bose-Einstein và Fermi-Dirac, định luật tăng entropi của hệ cô lập, áp dụng phân bố Gibbs, phân bố Fermi-Dirac và phân bố Bose-Einstein cho các hệ khí lí tưởng lưỡng nguyên, khí electron tự do trong kim loại . . . hàm phân bố không cân bằng, chuỗi phương trình Bogoluibov, hệ phương trình Vlasov, hàm tương quan, phương trình động học Boltzmann, lí thuyết phản ứng tuyến tính và phi tuyến.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Học phần cung cấp các kiến thức về các nguyên lý cơ bản trong vật lý thống kê lượng tử, các hàm ma trận mật độ, các hàm phân bố thống kê cổ điển, lượng tử, phương trình động học Boltzmann và các hàm phân bố không cân bằng để người học có khả năng ứng dụng và tính toán các bài toán liên quan đến sự phân bố của hạt trong các hệ lượng tử.

CO2: Học phần cung cấp và hình thành được kĩ thuật tính toán tìm mối liên hệ giữa các đại lượng nhiệt động; Vận dụng các phân bố thống kê vào các hệ thực; Vận dụng phương trình Boltzman để giải thích các hiện tượng vận chuyển; giải thích được các hiện tượng liên quan trong tự nhiên và trong đời sống.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo; kỹ năng giải quyết vấn đề, sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Hệ thống hóa được các nguyên lý cơ bản của vật lý thống kê lượng tử, hệ cân bằng, hệ không cân bằng, các hàm nhiệt động, phương trình Boltzmann. Phân loại được các hàm phân bố: Các hàm phân bố Gibbs, Phân bố chính tắc lớn, Phân bố Bose-Einstein, phân bố Fermi -Dirac, các hàm phân bố không cân bằng và các hàm ma trận mật độ.

CLO2: Vận dụng được các kiến thức của Vật lý thống kê lượng tử để giải quyết các bài toán, vấn đề liên quan phân bố của các hệ cổ điển và lượng tử. Cụ thể: Áp dụng thành thạo phân bố phân bố Gibbs lượng tử cho bài toán Khí lượng tử lưỡng nguyên tử; Áp dụng phân bố Fermi - Dirac cho khí electron tự do trong kim loại; Áp dụng phân bố Bose - Einstein cho bài toán bức xạ nhiệt cân bằng, Khí bose suy biến-Hiện tượng ngưng tụ Bose - Einstein, Dao động tử điều hòa một chiều, Lý thuyết lượng tử về dao động mạng, Lí thuyết lượng tử về nhiệt dung của vật rắn, Chất lỏng lượng tử.

CLO3: Giải thích được các quá trình nhiệt động học, vận dụng được các hàm phân bố thống kê để nghiên cứu các hiện tượng vật lý xảy ra trong hệ vĩ mô và các hiện tượng trong thực tế.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung học phần

Chương 1: Phân bố Gibbs và phân bố Gibbs suy rộng (7,9)

- 1.1. Mở đầu
- 1.2. Phân bố Gibbs
- 1.3. Phân bố Gibbs cổ điển
- 1.4. Phân bố Gibbs suy rộng
- 1.5. Phân bố chính tắc và nhiệt động lực học
- 1.6. Mối liên hệ giữa phân bố chính tắc và phân bố vi chính tắc. Các bổ đề của Gibbs
- 1.7. Định lý về phân bố đều động năng theo các bậc tự do và định lý Virian

Chương 2: Ma trận mật độ và các phân bố thống kê (7,9)

- 2.1. Ma trận mật độ
- 2.2. Ma trận mật độ cân bằng và phân bố chính tắc Gibbs
- 2.3. Ma trận mật độ cân bằng. Phân bố chính tắc lớn
- 2.4. Phân bố Bose-Einstein và phân bố Fermi - Dirac
- 2.5. Ma trận mật độ cân bằng, phân bố chính tắc đẳng áp
- 2.6. Phương trình động. Định luật tăng entropi của hệ cô lập
- 2.7. Nhiệt độ âm tuyệt đối

Chương 3: Áp dụng phân bố Gibbs, phân bố Fermi-Dirac và phân bố Bose-Einstein (7,9)

- 3.1. Áp dụng phân bố Gibbs. Khí lượng tử lưỡng nguyên tử
- 3.2. Áp dụng phân bố Fermi - Dirac cho khí electron tự do trong kim loại
- 3.3. Áp dụng phân bố Bose - Einstein. Bức xạ nhiệt cân bằng
- 3.4. Khí Bose suy biến. Hiện tượng ngưng tụ Bose - Einstein
- 3.5. Dao động tử điều hòa một chiều
- 3.6. Lý thuyết lượng tử về dao động mạng
- 3.7. Lý thuyết lượng tử về nhiệt dung của vật rắn
- 3.8. Chất lỏng lượng tử

Chương 4: Lý thuyết về các quá trình không cân bằng (6,9)

- 4.1. Hàm phân bố không cân bằng. Mối liên hệ giữa hàm nhiệt động và hàm phân bố một hạt, hai hạt
- 4.2. Chuỗi phương trình Bogoluibov
- 4.3. Hệ phương trình Vlasov
- 4.4. Hàm tương quan
- 4.5. Phương trình động học Boltzmann
- 4.6. Lý thuyết phản ứng tuyến tính
- 4.7. Lý thuyết phản ứng phi tuyến

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	
Tự học	X	X	X	

Thảo luận	x	x	x	x
Thực hành				
Hướng dẫn	x	x	x	x
Hoạt động nhóm	x	x	x	x
Nghiên cứu tình huống	x	x	x	x

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CĐR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO1-4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1,3,4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận (có hướng dẫn của giảng viên), dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc

1. Nguyễn Quang Báu, Bùi Băng Đoàn (2004), *Vật lý thống kê*, NXB ĐHQGHN.

Tài liệu tham khảo

1. Vũ Văn Hùng (2006), *Vật lý thống kê*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội.

2. Vũ Thanh Khiết (2008), *Giáo trình nhiệt động lực học và vật lý thống kê*, NXB ĐHQG.

M6. Vật lý chất rắn nâng cao (Advanced Solid State Physics)

Mã số học phần: 4VT110

Số tín chỉ: 3 (27LT, 0 TH, 36 TL-BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, vật lý thống kê.

1. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho học viên tính chất của chất rắn dựa trên các đặc tính và tương tác giữa các nguyên tử như: Liên kết trong vật rắn, cấu trúc tinh thể của vật rắn, mạng đảo, dao động của mạng tinh thể; lý thuyết dải năng lượng của vật rắn; tính chất điện của kim loại, tính chất quang học của vật rắn.

2. Mục tiêu học phần:

CO1: Người học trang bị được các kiến thức về cấu trúc tinh thể của chất rắn; ảnh hưởng của tính tuần hoàn của cấu trúc tinh thể đến dao động mạng tinh thể; phân loại chất rắn qua lý thuyết vùng năng lượng của chất rắn.

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức vật lý chất rắn để nghiên cứu các tính chất vật lý của hệ tinh thể; giải thích được tính chất nhiệt, điện và quang của chất rắn.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Hệ thống hóa được các kiến thức về cấu trúc và tính chất đối xứng của vật rắn, dao động mạng tinh thể và một số hiện tượng động trong tinh thể để làm nền tảng tiếp thu kiến chuyên ngành.

CLO2: Vận dụng được các kiến thức đã được học để nghiên cứu các tính chất vật lý của hệ tinh thể; vận dụng được một số phương pháp tính vùng năng lượng để giải các bài toán thực tế về mạng tinh thể.

CLO3: Giải thích được các quá trình/hiện tượng vật lý xảy ra trong vật rắn và ứng dụng của các hiện tượng trong thực tế.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1. Liên kết hoá học và cấu trúc tinh thể (5LT, 0 TH, 7 TL-BT)

1.1. Các loại liên kết

1.2. Mạng tinh thể

1.3. Đối xứng tinh thể. Nhóm điểm, nhóm tịnh tiến, nhóm không gian

1.4. Các cấu trúc tinh thể đơn giản

1.5. Nhiễu xạ trên mạng tuần hoàn

1.6. Mạng đảo. Véc tơ mạng đảo. Vùng Brillouin

Chương 2. Dao động của mạng tinh thể (6LT, 0 TH, 8TL-BT)

2.1. Lý thuyết cổ điển về dao động của mạng tinh thể. Toạ độ chuẩn



- 2.2. Lí thuyết lượng tử về dao động của mạng tinh thể. Phonon
- 2.3. Nhiệt dung của vật rắn
- 2.4. Dẫn nở nhiệt

Chương 3. Khí electron tự do trong kim loại (5LT, 0 TH, 7 TL-BT)

- 3.1. Khí Fermi electron tự do trong kim loại
- 3.2. Mật độ trạng thái và hàm phân bố Fermi – Dirac
- 3.3. Nhiệt dung của khí electron
- 3.4. Độ dẫn điện và định luật Ohm
- 3.5. Định luật Wiedemann-Franz

Chương 4. Lí thuyết vùng năng lượng của vật rắn (6LT, 0 TH, 7 TL-BT)

- 4.1. Chuyển động của electron trong trường tuần hoàn của tinh thể
- 4.2. Gần đúng electron gần tự do
- 4.3. Gần đúng electron liên kết chặt
- 4.4. Phương trình chuyển động của electron và lỗ trống
- 4.5. Kim loại, bán dẫn, điện môi theo lí thuyết vùng năng lượng

Chương 5. Tính chất quang học của vật rắn (5LT, 0 TH, 7 TL-BT)

- 5.1. Phổ phản xạ, phổ truyền qua và phổ hấp thụ.
- 5.2. Các hằng số quang của vật liệu.
- 5.3. Các cơ chế hấp thụ trong tinh thể.
- 5.4. Hấp thụ riêng
- 5.5. Hấp thụ exciton
- 5.6. Các cơ chế phát huỳnh quang trong tinh thể
- 5.7. Bức xạ tự phát, bức xạ cưỡng bức và sự phát Laser

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X
Hướng dẫn	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X
Nghiên cứu tình huống	X	X	X	X

Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CDR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				

1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO2,3,4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1-4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,3,4	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận, thực hành (có hướng dẫn của giảng viên), hoàn thành bài tiểu luận, dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn:

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu tham dạy học:

Giáo trình chính

1. Nguyễn Ngọc Long (2007), *Vật lí chất rắn*, Nxb ĐHQG Hà Nội.

Tài liệu tham khảo:

1. Nguyễn Thị Bảo Ngọc, Nguyễn Văn Nhã (1998), *Giáo trình vật lý chất rắn*, NXB ĐH Quốc Gia Hà Nội.

2. Đào Trần Cao (2007), *Cơ sở vật lý chất rắn*, NXB ĐH Quốc Gia Hà Nội.

M7. Vật lý bán dẫn/ Semiconductor Physics

Mã số học phần: 4VT105

Số tín chỉ: 3 (27LT, 0 TH, 36 TL-BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, Vật lý thống kê.

1. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho học viên kiến thức cơ bản về lý thuyết dải năng lượng, giải thích các hiện tượng vật lý trong chất bán dẫn cũng như trong chất rắn, thống kê

điện tử và lỗ trống, trình bày các quy luật thay đổi nồng độ các phân tử mang điện tự do trong chất bán dẫn ở trạng thái cân bằng, các hiện tượng động trong chất bán dẫn: Dẫn điện, dẫn nhiệt, nhiệt điện, từ điện, các hiện tượng tiếp xúc và tính chất quang học quang điện của các bán dẫn.

2. Mục tiêu học phần:

CO1: Người học trang bị được các kiến thức về lý thuyết vùng năng lượng, phân loại và cơ chế dẫn trong chất bán dẫn; thống kê điện tử và lỗ trống; các hiệu ứng, các quy luật thay đổi nồng độ hạt dẫn trong chất bán dẫn.

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức vật lý bán dẫn để tính toán các thông số của các quá trình dẫn điện, dẫn nhiệt, điện từ, nhiệt điện hay tính chất quang của các bán dẫn được sử dụng trong các vi mạch điện tử trong thực tế.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra

CLO1: Hệ thống hóa được các kiến thức cơ bản về các tính chất vật lý của chất bán dẫn, phân loại, cơ chế dẫn và các hiệu ứng trong chất bán dẫn để làm nền tảng tiếp thu kiến thức ngành và chuyên ngành.

CLO2: Tổng hợp được các ứng dụng của các loại bán dẫn trong các linh kiện, trong các mạch tích hợp sử dụng trong thực tiễn.

CLO3: Vận dụng được các kiến thức của vật lý bán dẫn để tính toán các thông số của quá trình dẫn điện, dẫn nhiệt, điện từ, nhiệt điện hay tính chất quang của các bán dẫn được sử dụng trong các vi mạch điện tử thực tế.

CLO4: Giải thích được các quá trình/hiện tượng động trong chất bán dẫn và các hiện tượng trong thực tế.

CLO5: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1. Cấu trúc năng lượng của tinh thể bán dẫn (4LT, 0 TH, 4 TL-BT)

- 1.1. Ôn lại phương trình Schrodinger và hàm sóng điện tử trong tinh thể
- 1.2. Mô hình gần đúng liên kết mạnh
- 1.3. Cấu trúc năng lượng của tinh thể bán dẫn

Chương 2. Nồng độ hạt dẫn cân bằng (6LT, 0 TH, 8 TL-BT)

- 2.1. Mật độ trạng thái
- 2.1. Hàm phân bố cân bằng Fermi Dirac
- 2.2. Nồng độ điện tử và lỗ trống cân bằng
- 2.3. Bán dẫn tinh khiết
- 2.4. Bán dẫn donor
- 2.5. Bán dẫn acceptor
- 2.6. Bán dẫn bù trừ
- 2.7. Bán dẫn suy biến

Chương 3. Một số tính chất động của bán dẫn (5LT, 0TH, 7 TL-BT)

- 3.1. Độ dẫn điện
- 3.2. Độ dẫn nhiệt và một số hiệu ứng nhiệt điện
- 3.3. Hiệu ứng Ganvanic – từ

Chương 4. Bán dẫn không cân bằng và các cấu trúc không đồng nhất (3LT, 0 TH, 5 TL-BT)

- 4.1. Nồng độ hạt dẫn không cân bằng
- 4.2. Phương trình liên tục

Chương 5. Những cấu trúc cơ bản trong linh kiện bán dẫn (4LT, 0TH, 6TL-BT)

- 5.1. Tiếp xúc kim loại-bán dẫn
- 5.2. Chuyển tiếp P-N đồng chất
- 5.3. Chuyển tiếp P-N dị chất
- 5.4 Cấu trúc kim loại-điện môi-bán dẫn (MOS)

Chương 6. Tính chất quang (4LT, 0TH, 6 TL-BT)

- 6.1. Các đặc trưng quang của vật liệu bán dẫn
- 6.2. Hấp thụ ánh sáng trong bán dẫn
- 6.3. Quá trình tái hợp
- 6.4. Hiệu ứng quang dẫn

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5
Thuyết trình	X	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X	X
Hướng dẫn	X	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X	X
Nghiên cứu tình huống	X	X	X	X	X

5. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

STT	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	CĐR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (Số TC +01)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO5	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-5	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO 2-5	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1-5	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				20%
1	Tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,3,5	

Thi cuối kì			50%
1	Vấn đáp	Đáp án thang điểm	CLO 1,3,5
Thang điểm			10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận, thực hành (có hướng dẫn của giảng viên), hoàn thành bài tiểu luận, dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn:

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu tham dạy học:

Giáo trình chính

1. Nguyễn Quang Báu, Đỗ Quốc Hùng, Nguyễn Thế Hùng, Trần Tuấn (2004), *Lý thuyết bán dẫn*, NXB Đại Học Quốc gia Hà Nội.

Tài liệu tham khảo

- Hồ Văn Sung (2007), *Linh kiện bán dẫn và vi mạch*, NXB GD.
- Phạm Văn Nho (2004), *Vật Lý Linh Kiện Và Sensor Bán Dẫn*, NXB Đại Học Quốc Gia.

M8. Toán cho Vật lý / Mathematics Physics

Mã số học phần: 4VT106

Số tín chỉ: 3 (27LT, 36BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: không

1. Mô tả học phần

Học phần cung cấp kiến thức về không gian tuyến tính, biến đổi tuyến tính, toán tử tuyến tính; lý thuyết tenxơ; phương trình vi phân; các phép biến đổi tích phân và phương pháp hàm Green từ đó vận dụng để học tập và nghiên cứu Vật lý lý thuyết và Vật lý chất rắn.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Người học trang bị được các kiến thức cơ bản của không gian tuyến tính, biến đổi tuyến tính, toán tử tuyến tính; kiến thức về tenxơ, đại số tenxơ và giải tích tenxơ; phương pháp giải phương trình vi phân; các phương pháp biến đổi tích phân và phương pháp hàm Green.

CO2: Người học hình thành được năng lực phân tích, áp dụng kiến thức toán vào học tập, nghiên cứu, tính toán các vấn đề vật lý.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng

tạo.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Hệ thống hóa được các kiến thức về không gian tuyến tính, phép đổi tọa độ hệ vectơ cơ sở, biến đổi tuyến tính và toán tử tuyến tính; các kiến thức về giải tích tenxơ, phương trình vi phân, các phép biến đổi tích phân Fourier, Laplace, lý thuyết về phương pháp hàm Green.

CLO2: Vận dụng được các kiến thức toán học để giải quyết các bài toán hoặc xử lý các bài toán cụ thể liên quan tới lĩnh vực Vật lý.

CLO3: Có năng lực nghiên cứu và ứng dụng toán học để tính toán các công trình, bài báo cụ thể thuộc các vấn đề Vật lý lý thuyết & Vật lý toán, Vật lý bán dẫn.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung học phần

Chương 1: Không gian tuyến tính 6 (3, 3)

- 1.1. Định nghĩa không gian tuyến tính
- 1.2. Hệ véc tơ cơ sở trong không gian tuyến tính
- 1.3. Phép đổi hệ véc tơ cơ sở
- 1.4. Tích vô hướng

Chương 2: Biến đổi tuyến tính và toán tử tuyến tính 8 (4, 4)

- 2.1. Các phép biến đổi tuyến tính
- 2.2. Biến đổi tọa độ trong không gian n chiều
- 2.3. Toán tử tuyến tính
- 2.4. Đại số các toán tử tuyến tính
- 2.5. Véc tơ riêng và trị riêng của một toán tử
- 2.6. Ma trận đồng dạng của toán tử
- 2.7. Chéo hoá ma trận của toán tử
- 2.8. Toán tử Hermite

Chương 3: Tenxơ 12 (6, 6)

- 3.1. Cách viết theo chỉ số
- 3.2. Phép biến đổi tọa độ
- 3.3. Tích tenxơ
- 3.4. Định nghĩa về tenxơ
- 3.5. Vectơ phản biến và hiệp biến
- 3.6. Tenxơ hạng hai và tenxơ hạng cao
- 3.7. Các phép toán cơ bản của tenxơ
- 3.8. Giải tích tenxơ
 - 3.8.1. Đạo hàm hiệp biến. Ký hiệu Christoffel
 - 3.8.2. Các tính chất của ký hiệu Christoffel

Chương 4: Phương trình vi phân 14(5,9)

- 4.1. Phương trình vi phân thường cấp I
- 4.2. Phương trình vi phân thường cấp cao tuyến tính

- 4.3. Hệ phương trình vi phân tuyến tính cấp I
- 4.4. Phương trình đạo hàm riêng
- 4.5. Phương trình đạo hàm riêng tuyến tính cấp 2
- 4.5.1 Phương trình loại Hyperbolic
- 4.5.2. Phương trình loại parabolic
- 4.5.3. Phương trình loại Elliptic

Chương 5: Phương pháp biến đổi tích phân 14(5,9)

- 5.1. Phép biến đổi tích phân Fourier
- 5.2. Định lý tích chập
- 5.3. Ứng dụng phép biến đổi Fourier
- 5.4. Phép biến đổi tích phân Laplace
- 5.5. Ứng dụng phép biến đổi Laplace

Chương 6: Hàm Green 9 (4,5)

- 6.1. Hàm Green trong vật lý cổ điển
- 6.2. Hàm Green và phương trình vi phân tuyến tính
- 6.3. Hàm Green cho phương trình vi phân không phụ thuộc thời gian
- 6.4. Hàm Green trong vật lý lượng tử
- 6.5. Khái triển nhiễu loạn của hàm Green

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X
Thực hành				
Hướng dẫn	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X
Nghiên cứu tình huống	X	X	X	X

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CDR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO1-4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1,2,4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				

1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận (có hướng dẫn của giảng viên), dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc:

1. Nguyễn Văn Hùng, Lê Văn Trục (2001), *Phương pháp Toán cho Vật lý, Tập 1: Giải tích Vector, phương trình vi phân*, NXB ĐHQG.

Tài liệu tham khảo

1. Phan Huy Thiện (2010), *Phương trình Toán Lý*, NXB GD VN
2. Đỗ Đình Thanh (2002), *Phương pháp toán lý*, NXB Giáo Dục.

M9. Lý thuyết nhóm / Group Theory

Mã số học phần: 4VT107

Số tín chỉ: 3 (27LT, 36BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử.

1. Mô tả học phần

Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về nhóm và lý thuyết biểu diễn của một số nhóm thường gặp trong Vật lý như: nhóm con tuần hoàn; đồng cấu và đẳng cấu nhóm; nhóm hoán vị S_n ; nhóm quay không gian; nhóm Euclide; biểu diễn tương đương, biểu diễn unita; các định lý về tính trực giao và đầy đủ; đặc trưng của biểu diễn và các tính chất; biểu diễn liên hợp, biểu diễn thực; nhóm Lie cho vật lý hạt, các nhóm đối xứng không - thời gian và siêu đối xứng. Từ đó làm cơ sở cho việc ứng dụng của lý thuyết nhóm vào Vật lý học hiện đại như vật lý chất rắn, vật lý hạt cơ bản, lý thuyết trường lượng tử.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Người học trang bị được các kiến thức cơ bản về lý thuyết nhóm, lý thuyết biểu diễn và phân loại một số nhóm như Lie, nhóm Euclide, nhóm đối xứng không- thời gian và siêu đối xứng, từ đó vận dụng kiến thức cơ bản của lý thuyết nhóm trong các

bài toán vật lý; các kiến thức về phương pháp tenxơ trong việc ứng dụng biểu diễn các nhóm $SU(2)$, $SU(3)$.

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức lý thuyết nhóm để nghiên cứu hoặc giải quyết một số vấn đề liên quan, giải thích, phân biệt và biểu diễn một số nhóm để giải quyết các bài toán hiện đại như vật lý chất rắn, lý thuyết lượng tử.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Hệ thống hóa được kiến thức cơ bản về lý thuyết nhóm, lý thuyết biểu diễn nhóm, phương pháp tenxơ trong việc ứng dụng biểu diễn các nhóm $SU(2)$, $SU(3)$;

CLO2: Giải thích được các khái niệm về nhóm Euclide; nhóm Lie; nhóm đối xứng không- thời gian. Phân biệt và biểu diễn được các cách biểu diễn nhóm như biểu diễn tương đương, biểu diễn khả quy và bất khả quy, biểu diễn unita.

CLO3: Sử dụng được các kiến thức chuyên sâu về lý thuyết nhóm, biểu diễn nhóm để giải quyết các bài toán vật lý hiện đại như vật lý chất rắn, vật lý hạt cơ bản, lý thuyết trường lượng tử.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung học phần

Chương 1: Cơ sở lý thuyết nhóm 9 (7,2,0)

1.1. Nhóm và các ví dụ về nhóm

1.2. Lớp các phần tử liên hợp

1.3. Nhóm con: Khái niệm, định lý Lagrange, nhóm con tuần hoàn, nhóm con bất biến, tích trực tiếp của các nhóm

1.4. Đồng cấu và đẳng cấu nhóm

1.5. Bài tập chương 1

Chương 2: Một số nhóm cụ thể 9 (7,2,0)

2.1. Nhóm hoán vị S_n

2.2. Nhóm quay không gian

2.3. Nhóm trực giao toàn phần

2.4. Nhóm Euclide. Nhóm tịnh tiến

2.5. Các nhóm điểm

2.8. Bài tập chương 2

Chương 3: Lý thuyết biểu diễn nhóm 9 (7,2,0)

3.1. Khái niệm biểu diễn nhóm

3.2. Biểu diễn tương đương

3.3. Biểu diễn khả quy và bất khả quy. Biểu diễn unita

3.4. Các định lý về tính trực giao và đầy đủ

3.5. Đặc trưng của biểu diễn và các tính chất

3.6. Tích các biểu diễn

3.7. Biểu diễn liên hợp. Biểu diễn thực

3.8. Bài tập chương 3

Chương 4: Nhóm Lie cho vật lý hạt 7 (6,1,0)

4.1. Nhóm Lie và đại số Lie

4.2. Nhóm SU(n)

4.3 Nhóm SU(2)

4.4. Nhóm SU(3)

4.5. Phương pháp tenxơ

4.6. Các ứng dụng

4.7. Bài tập chương 4

Chương 5: Các nhóm đối xứng không - thời gian và siêu đối xứng 11 (6,5,0)

5.1. Nhóm Lorentz

5.2. Poincare

5.3. Siêu đối xứng

5.4. Bài tập chương 5

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình	x	x	x	x
Vấn đáp	x	x	x	x
Tự học	x	x	x	x
Thảo luận/ Bài tập	x	x	x	x
Hướng dẫn	x	x	x	x
Hoạt động nhóm	x	x	x	x
Nghiên cứu tình huống	x	x	x	x

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CDR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO1-4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1,3,4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Vấn đáp	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận (có hướng dẫn của giảng viên), dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học

Giáo trình/Tài liệu tham khảo bắt buộc:

1. Nguyễn Tiến Quang (2008), *Giáo trình Môđun và nhóm Aben*, NXB ĐHSP.

Tài liệu tham khảo:

1. Nguyễn Hoàng Phương (1998), *Nhập môn cơ học lượng tử cơ sở & Phương pháp (tích hợp toán lý hoá)*, NXB Giáo dục.

2. Hoàng Đình Hải, Trần Trung (2020), *Lý thuyết vành và Môđun*, NXB Giáo dục.

M10. Vật lý hiện đại/ Modern Physics

Mã số học phần: 4VT108

Số tín chỉ: 3 (27LT, 36BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: không

1. Mô tả học phần:

Học phần tập trung cung cấp cho học viên bức tranh về các hướng phát triển của vật lý hiện đại; các kiến thức cơ bản về từ học, bán dẫn, siêu dẫn, quang học, thuyết tương đối và vật liệu mới. Giải thích được các hiện tượng khoa học có liên quan và nhất là các ứng dụng của các loại vật liệu trong kỹ thuật và đời sống.

2. Mục tiêu học phần:

CO1: Người học trang bị được các kiến thức về cấu trúc tinh thể và sự hình thành các mức năng lượng; về siêu dẫn bao gồm khái niệm, phân loại, đặc trưng và ứng dụng; cơ sở vật lý của laser; vật liệu từ trở, vật liệu nano

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức cơ học lượng tử để giải thích các hiện tượng/hiệu ứng vật lý và các vấn đề thực tiễn có liên quan. Tiếp cận được với các kiến thức hiện đại về vật liệu tiên tiến.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra học phần

CLO1: Hệ thống hóa được các kiến thức của vật lý hiện đại như từ học, bán dẫn, siêu dẫn, quang học, thuyết tương đối và vật liệu mới để làm nền tảng tiếp thu kiến thức ngành và chuyên ngành. Tiếp cận được với các kiến thức hiện đại về vật liệu tiên tiến...

CLO2: Phân tích được sự hình thành các mức năng lượng trong vật rắn, phân loại được chất bán dẫn; phân tích được các hiệu ứng kích thước tồn tại ở vật liệu nano

CLO3: Giải thích được nguyên tắc hoạt động của diode và transistor; các hiện tượng siêu dẫn; giải thích tiến trình của đường cong từ hoá; giải thích được các ứng dụng của laser trong kỹ thuật và đời sống.

CLO4: Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu; có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn; thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1: Sự dẫn điện của vật rắn (4LT, 0TH, 6 TL-BT)

- 1.1. Các tính chất của vật rắn
- 1.2. Cấu trúc tinh thể của vật rắn
- 1.3. Các mức năng lượng trong vật rắn
- 1.4. Kim loại, bán dẫn, điện môi
- 1.5. Sự dẫn điện trong kim loại
- 1.6. Bán dẫn thuận, bán dẫn pha tạp, lớp chuyển tiếp p-n
- 1.7. Điốt, tranzitor

Chương 2: Từ học (4LT, 0TH, 6TL-BT)

- 2.1. Nguồn gốc từ tính
- 2.2. Các đại lượng cơ bản của từ học
- 2.3. Phân loại vật liệu từ (Thuận từ, nghịch từ, sắt từ, phản sắt từ, ferit từ)
- 2.4. Cấu trúc domain
- 2.5. Quá trình từ hóa thuận nghịch và không thuận nghịch
- 2.6. Chu trình từ trễ và ý nghĩa
- 2.7. Vật liệu từ cứng, từ mềm và ứng dụng
- 2.8. Sơ lược về cộng hưởng từ và ứng dụng

Chương 3: Siêu dẫn (5LT, 0TH, 6TL-BT)

- 3.1. Khái niệm về hiện tượng siêu dẫn
- 3.2. Các đại lượng đặc trưng của hiện tượng siêu dẫn
- 3.3. Phân loại các vật liệu siêu dẫn
- 3.4. Siêu dẫn nhiệt độ cao
- 3.5. Các ứng dụng của vật liệu siêu dẫn

Chương 4: Quang học (4LT, 0TH, 6TL-BT)

- 4.1. Các hiện tượng quang học xảy ra trong vật rắn
- 4.2. Mô tả các đại lượng quang học
- 4.3. Cơ sở vật lý của laser (laser rắn và laser khí)
- 4.4. Một số ứng dụng

Chương 5: Thuyết tương đối, hạt cơ bản (4LT, 0TH, 6TL-BT)

- 5.1. Khái niệm về thuyết tương đối
- 5.2. Các định đề
- 5.3. Các biến cố
- 5.4. Tính tương đối của thời gian
- 5.5. Tính tương đối của độ dài
- 5.6. Phép biến đổi Lorentz
- 5.7. Quan niệm về động lượng và năng lượng
- 5.8. Ý nghĩa của thuyết tương đối
- 5.9. Một số hạt cơ bản, hạt và phản hạt
- 5.10. Các định luật bảo toàn
- 5.11. Quark, barion và mêzôn

Chương 6: Vật liệu mới (5LT, 0TH, 6TL-BT)

- 6.1. Vật liệu từ trở
 - 6.1.1. Khái niệm
 - 6.1.2. Các đặc trưng và ứng dụng
- 6.2. Vật liệu nano
 - 6.2.1. Khái niệm
 - 6.2.2. Các hiệu ứng do kích thước
 - 6.2.3. Ứng dụng của vật liệu nano
- 6.3. Vật liệu multiferroic
 - 6.3.1. Khái niệm
 - 6.3.2. Các hiệu ứng vật lí
 - 6.3.3. Ứng dụng

5. Hình thức dạy- học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4
Thuyết trình	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X
Thực hành				
Hướng dẫn	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X
Nghiên cứu tình huống	X	X	X	X

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

STT	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CDR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO4	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO 1-4	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO 2-4	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1-4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1- 4	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên:

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận, thực hành (có hướng dẫn của giảng viên), hoàn thành bài tiểu luận, dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn:

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu tham dạy học:

Giáo trình chính

1. Nguyễn Ngọc Long (2007), *Vật lý chất rắn*, Nxb ĐHQG Hà Nội.
2. Thân Đức Hiền (2008), *Nhập môn về siêu dẫn*, NXB Bách khoa Hà nội

Tài liệu tham khảo:

1. Nguyễn Văn Minh (2009), *Cơ sở quang học của vật rắn*, NXB ĐHSPHN.
2. Vũ Đình Cự, Nguyễn Xuân Chánh (2004), *Công nghệ nano điều khiển đến từng phân tử nguyên tử*, NXB Khoa học Kỹ thuật

M11. Từ học và vật liệu từ / Magnetism and magnetic materials.

Mã số học phần: 4VT202

Số tín chỉ: 3 (27LT, 0TH, 36TL-BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, Vật lý thống kê, Vật lý chất rắn.

1. Mô tả học phần

Học phần cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về nguồn gốc, bản chất các hiện tượng từ, các đặc trưng và ứng dụng của các loại vật liệu từ; các hiện tượng, hiệu ứng từ và ứng dụng; một số vật liệu từ ứng dụng trong đời sống và kỹ thuật.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Người học trang bị được các khái niệm, tính chất, đặc trưng, bản chất của các hiện tượng từ và các loại vật liệu từ, các tương tác từ xảy ra trong vật liệu.

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức từ học và vật liệu từ để giải thích, phát hiện và đề xuất các giải pháp phù hợp về những vấn đề liên quan đến tính chất và ứng dụng của vật liệu từ.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập.

3. Chuẩn đầu ra của học phần

CLO1: Hệ thống hóa được các kiến thức về từ học và vật liệu từ; giải thích được những hiện tượng từ xảy ra trong vật rắn.

CLO2: Đánh giá được các hiệu ứng và phân tích nguyên nhân liên quan đến các hiệu ứng xảy ra trong vật liệu từ và những ứng dụng của chúng.

CLO3: Phân tích, đánh giá và biện luận các kết quả đo từ, hiệu ứng từ.

CLO4: Thiết kế các ứng dụng thực tiễn liên quan đến tính chất từ của vật liệu.

CLO5: Phát triển được kỹ năng phát hiện và giải quyết một số vấn đề nghiên cứu ở lĩnh vực từ học và vật liệu từ.

CLO6: Có thái độ đúng đắn trong việc tham gia thảo luận; Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu. Thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

3. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1. Một số khái niệm về từ học, phân loại vật liệu từ

(5LT, 0TH, 2TL-BT)

1.1. Một số khái niệm về từ học

1.1.1. Cự từ

1.1.2. Cường độ từ trường

1.1.3. Từ độ

1.1.4. Cảm ứng từ

1.1.5. Độ từ thẩm và độ cảm từ

1.1.2. Hệ đơn vị đo từ

1.2. Các loại vật liệu từ

1.2.1. Vật liệu nghịch từ

1.2.2. Vật liệu thuận từ

1.2.3. Vật liệu sắt từ

1.2.4. Vật liệu phản sắt từ

1.2.5. Vật liệu ferrit từ

1.3. Sự phụ thuộc vào nhiệt độ và từ trường của vật liệu từ

1.3.1. Đường cong từ hóa, hiện tượng trễ từ

1.3.2. Đường cong từ nhiệt

1.4. Các vật liệu từ ứng dụng

Chương 2. Mô men từ (6LT, 0TH, 4BT-TL)

2.1. Mô men từ quỹ đạo của điện tử

2.2. Mô men spin của điện tử

2.3. Cấu trúc điện tử của nguyên tử và mô men xung lượng điện tử

2.4. Mẫu véc tơ của các nguyên tử

2.5. Các quy tắc Hund

Chương 3. Các hiện tượng từ (5LT, 0TH, 8BT-TL)

3.1. Các tương tác trao đổi

3.2. Cấu trúc đomen

3.3. Quá trình từ hóa và từ trễ

3.4. Vật liệu từ trong từ trường xoay chiều

3.5. Dị hướng từ và từ giảo

Chương 4. Các vật liệu từ ứng dụng (5LT, 0TH, 10BT-TL)

4.1. Vật liệu từ cứng

4.2. Vật liệu từ mềm

4.3. Vật liệu ghi từ

4.4. Hợp kim

4.5. Vật liệu từ có cấu trúc perovskite

Chương 5. Một số hiệu ứng từ và ứng dụng (6LT, 0TH, 12BT-TL)

5.1. Hiệu ứng từ trở

5.2. Hiệu ứng từ nhiệt

5.3. Hiệu ứng biến hình

5.4. Hiệu ứng Meissner

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5	CLO6
Thuyết trình	X	X				X
Vấn đáp	X	X	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X		X
Thực hành		X	X	X	X	
Hướng dẫn	X	X	X	X	X	
Hoạt động nhóm	X	X	X	X	X	
Nghiên cứu tình huống		X	X	X	X	

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

ST T	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	Liên quan CĐR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (04)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO6	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-6	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO2-6	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO1-6	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO 1,2,3,5,6	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO 1,2,3,6	50%
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận (có hướng dẫn của giảng viên), hoàn thành bài tiểu luận, dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn:

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu tham khảo dạy học:

Giáo trình chính

1. J.M.D.Coe (2010), *Magnetism and Magnetic Materials*, Cambridge University Press.

Tài liệu tham khảo

1. Lưu Tuấn Tài (2008), *Giáo trình vật liệu từ*. NXB QGHN.
2. Nguyễn Thị Loan, Nguyễn Thị Thảo, Nguyễn Thị Dung, Nguyễn Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng (2019), *Từ học và siêu dẫn*. NXB Thanh Hóa.

M12. Các phương pháp nghiên cứu vật lý chất rắn/ *Research methods of solide state physics*

Mã số học phần: 4VT201

Số tín chỉ: 3 (27LT,36BT)

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

Điều kiện tiên quyết: Vật lý chất rắn, Cơ học lượng tử

1. Mô tả học phần:

Học phần cung cấp cho học viên một số phương pháp tiêu biểu nhất thuộc nhóm vật lý để nghiên cứu vật lý chất rắn. Cơ sở lý thuyết của một số phương pháp phổ như hấp thụ, truyền qua, phản xạ, huỳnh quang, Raman, các vấn đề kiến thức liên quan đến kỹ thuật của từng thiết bị trong hệ đo quang học. Nghiên cứu cấu trúc và thành phần hóa học của vật rắn thông qua nhiễu xạ, phổ huỳnh quang và phổ điện tử tia X. Cơ sở vật lý và kỹ thuật của một số phép đo hiện đại nghiên cứu bề hình thái học của vật rắn. Cơ sở lý thuyết và nguyên lý hoạt động của một số thiết bị đo tính chất điện – từ của vật liệu.

2. Mục tiêu học phần:

CO1: Người học trang bị được một số phương pháp tiêu biểu nhất thuộc nhóm vật lý để nghiên cứu vật lý chất rắn.

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng phương pháp hiện đại để nghiên cứu các đặc trưng của từng loại vật liệu; Có khả năng sử dụng được một số thiết bị đo phổ biến và xử lý được các kết quả để thu nhận các thông tin khoa học về tính chất của vật liệu nghiên cứu.

CO3: Người học hình thành được năng lực nghiên cứu khoa học Vật lý; kỹ năng làm việc độc lập và cộng tác nhóm; có thái độ học tập trung thực, tự giác, tích cực và sáng tạo.

3. Chuẩn đầu ra:

CLO1: Hệ thống hóa và tổng hợp được một số phương pháp nghiên cứu Vật lý chất rắn.

CLO2: Làm chủ được các phương pháp hiện đại để nghiên cứu các đặc trưng vật lý của vật liệu có kích thước nano.

CLO3: Sử dụng thành thạo một số thiết bị thông dụng để nghiên cứu vật rắn.

CLO4: Xử lý được các kết quả đo để thu nhận các thông tin khoa học về tính chất của vật liệu nghiên cứu.

CLO5: Có thái độ đúng đắn trong việc tham gia thảo luận; Hình thành ý thức tự học, tự nghiên cứu. Thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, kiên trì, sáng tạo và chăm chỉ.

4. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1: Các phương pháp phân tích quang phổ (7LT, 5TH, 5BT-TL)

1. Phổ hấp thụ hồng ngoại (IR)
2. Phổ tán xạ Raman
3. Phổ quang phát quang (PL)
4. Các phương pháp quang phổ nguyên tử (Atomic spectroscopy)

Chương 2: Phương pháp phân tích vật rắn bằng tia X (7LT, 5TH, 4BT-TL)

1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)
2. Phổ huỳnh quang tia X (XRF)
3. Phổ quang điện tử tia X (XPS)

Chương 3: Các phương pháp phân tích hình thái và bề mặt riêng

(6LT, 4TH, 4BT-TL)

1. Phương pháp hiển vi điện tử
2. Phương pháp hiển vi quét đầu dò (SPM)

Chương 4: Tính chất điện và tính chất từ của vật rắn (7LT, 5TH, 4BT-TL)

1. Phân tích tính chất điện của vật liệu
2. Phương pháp đo tính chất từ của vật liệu khối
3. Cộng hưởng từ hạt nhân (NMR)

5. Hình thức dạy - học

Hình thức dạy học	CLO1	CLO2	CLO3	CLO4	CLO5
Thuyết trình	X	X	X	X	X
Vấn đáp	X	X	X	X	X
Tự học	X	X	X	X	X
Thảo luận	X	X	X	X	X
Thực hành			X	X	
Hướng dẫn	X	X	X	X	X
Hoạt động nhóm	X	X	X	X	X
Nghiên cứu tình huống	X	X	X	X	X

6. Hình thức, phương pháp đánh giá học phần

STT	Hình thức đánh giá	Công cụ đánh giá	CDR HP	Trọng số
Kiểm tra thường xuyên (Số TC +01)				
1	Chuyên cần	Rubric đánh chuyên cần	CLO5	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-5	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO 2-5	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4,5	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				20%
1	Tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4,5	
Thi cuối kì				50%
1	Tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4,5	
Thang điểm				10

7. Yêu cầu đối với học viên

Học viên phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, dự các tiết thảo luận, thực hành (có hướng dẫn của giảng viên), hoàn thành bài tiểu luận, dự thi đầy đủ các bài kiểm tra giữa kỳ và thi kết thúc học phần.

8. Kế hoạch tư vấn:

Trong quá trình dạy, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, cuối học phần bố trí 1 buổi ôn tập và giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên.

9. Trang thiết bị:

Phòng học đủ rộng để chia nhóm thảo luận, có đầy đủ các phương tiện: bảng, máy chiếu, máy tính để thực hành thuyết trình, tài liệu học tập đầy đủ ở thư viện.

10. Tài liệu dạy học:

Giáo trình chính

1. Nguyễn Đình Triệu (2001), *Bài tập và thực tập các phương pháp phổ*, NXB ĐHQG HN

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Luận (2006), *Phương pháp phân tích phổ nguyên tử*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. Nguyễn Thế Bình (2007), *Quang phổ học thực nghiệm*, NXB GD

3. Nguyễn Ngọc Long (2007), *Vật lý chất rắn*, Nxb ĐHQG Hà Nội.

M13. Chuyên đề nghiên cứu 1: Vật liệu và công nghệ nano/ Nano materials and nano technology

Mã số chuyên đề: 4VTC07

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, Vật lý chất rắn.

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

1. Tóm tắt nội dung chuyên đề

Hệ thống kiến thức về vật liệu và công nghệ nano trong lĩnh vực vật lý chất rắn bao gồm: Khái niệm, phân loại, các tính chất và hiệu ứng vật lý của vật liệu nano; các phương pháp phân tích tính chất vật lý của vật liệu nano, các phương pháp chế tạo vật liệu nano và các ứng dụng trong thực tế.

2. Nội dung cốt lõi cần đạt được

- Người học trang bị được các kiến thức về các tính chất vật lý đặc trưng của vật liệu nano và các ứng dụng của vật liệu này.

- Người học trang bị được các kiến thức về các phương pháp chế tạo nano, các phương pháp phân tích tính chất vật lý của vật liệu nano.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề vật liệu và công nghệ nano.

- Hệ thống hóa được các kiến thức về vật liệu nano và một số hiệu ứng như hiệu ứng bề mặt, hiệu ứng kích thước tới hạn; Tổng hợp được đặc trưng tính chất của tinh thể photonic, vật liệu có cấu trúc nano, giếng lượng tử bán dẫn...

- Cập nhật được những ứng dụng của vật liệu nano trong kỹ thuật và đời sống; nhận diện được các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật liệu và công nghệ nano.

- Làm chủ được phương pháp chế tạo vật liệu nano theo hai cách tiếp cận (từ trên xuống và từ dưới lên) và phương pháp phân tích tính chất vật lý của vật liệu nano.

- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về vật liệu và công nghệ nano.

4. Yêu cầu của chuyên đề

- Người học phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lí thuyết, 80% số giờ thực hành, 80% số giờ tự nghiên cứu.

- Hoàn thành chuyên đề nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giảng viên và Bộ môn tổ chức đánh giá từ đạt yêu cầu trở lên theo quy định đào tạo.

5. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học/ hướng dẫn

- Hình thức tổ chức nghiên cứu chuyên đề: Theo định hướng của GV, học viên tự nghiên cứu ở nhà, thư viện.

- Phương pháp dạy học: Nghiên cứu theo định hướng của giáo viên hướng dẫn.

- Trong quá trình hướng dẫn chuyên đề, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, thời gian cuối của chuyên đề bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên, rèn luyện cho người học cách thức báo cáo/trình bày một chuyên đề nghiên cứu...

6. Phương pháp đánh giá môn học

Điểm chuyên đề do 02 giảng viên của bộ môn chấm theo thang điểm 10.

7. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo

Giáo trình chính

1. Vũ Đình Cự, Nguyễn Xuân Chánh (2004), *Công nghệ nano điều khiển đến từng phân tử nguyên tử*, NXB Khoa học Kỹ thuật.

2. Vladimir Pokropivny (2007), *Introduction to nanomaterials and nanotechnology*, Tartu University Press.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Hữu Đức (2008), *Vật liệu từ cấu trúc nano và điện tử học spin*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

2. L.Banyai and S.W.Koch (2005), *Semiconductor Quantum Dots*, World Scientific.

M14. Chuyên đề nghiên cứu 2: Vật lý màng mỏng / Thin film physics

Mã số chuyên đề: 4VTC10

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Vật lý bán dẫn.

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

1. Tóm tắt nội dung chuyên đề

Chuyên đề tập trung nghiên cứu các mô hình hình thành màng mỏng; cách chế tạo màng mỏng bằng phương pháp vật lí và phương pháp hóa học; thiết bị và nguyên lí chế tạo màng bằng các phương pháp bốc bay trong chân không và phún xạ catot; các phương pháp đo chiều dày màng mỏng; các phương pháp phân tích cấu trúc màng: nhiễu xạ tia X, hiển vi lực nguyên tử, hiển vi điện tử truyền qua ... Các phương pháp phân tích tính chất điện, từ, cơ và tính chất quang học của màng mỏng.

2. Nội dung cốt lõi cần đạt được

- Người học trang bị được các kiến thức về cơ chế hình thành màng mỏng; nguyên lý hoạt động của các thiết bị chế tạo và ứng dụng của chúng trong đời sống, trong kỹ thuật.

- Người học trang bị được các kiến thức về các phương pháp chế tạo màng mỏng, các phương pháp nghiên cứu và phân tích tính chất vật lý của vật liệu màng mỏng

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Vật lý màng mỏng.

- Hệ thống hóa được các kiến thức về vật lý màng mỏng.

- Cập nhật được những ứng dụng của vật liệu màng mỏng trong kỹ thuật và đời sống; nhận diện được các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực vật lý màng mỏng.

- Làm chủ được các kỹ thuật, phương pháp chế tạo vật liệu màng mỏng và phương pháp phân tích, nghiên cứu các tính chất vật lý của vật liệu màng mỏng.

- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về vật lý màng mỏng cũng như ứng dụng của các loại vật liệu đó.

4. Yêu cầu của chuyên đề

- Người học phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, 80% số giờ thực hành, 80% số giờ tự nghiên cứu.

- Hoàn thành chuyên đề nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giảng viên và Bộ môn tổ chức đánh giá từ đạt yêu cầu trở lên theo quy định đào tạo.

5. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học/ hướng dẫn

- Hình thức tổ chức nghiên cứu chuyên đề: Theo định hướng của GV, học viên tự nghiên cứu ở nhà, thư viện.

- Phương pháp dạy học: Nghiên cứu theo định hướng của giáo viên hướng dẫn.

- Trong quá trình hướng dẫn chuyên đề, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, thời gian cuối của chuyên đề bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên, rèn luyện cho người học cách thức báo cáo/trình bày một chuyên đề nghiên cứu...

6. Phương pháp đánh giá môn học

Điểm chuyên đề do 02 giảng viên của bộ môn chấm theo thang điểm 10.

7. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo

- Giáo trình chính

1. Nguyễn Quang Bá (2009), *Vật lý bán dẫn thấp chiều*, NXBĐHQGHN.

- Tài liệu tham khảo

1. Trần Thị Hải (2017), *Vận chuyển hạt tải điện trong vật lý chất bán dẫn hệ thấp chiều*, NXBGD.

2. Hồ Văn Sung (2007) *Linh kiện bán dẫn và vi mạch*, NXB G.D

M15. Chuyên đề nghiên cứu 3: Vật liệu và linh kiện bán dẫn / Semiconductor materials and components

Mã số chuyên đề: 4VTC08

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Vật lý chất rắn.

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

1. Tóm tắt nội dung chuyên đề

Chuyên đề tập trung nghiên cứu, phân loại các vật liệu bán dẫn và tính nồng độ hạt tải, mức Fermi. Xây dựng phương trình động Boltzmann và giải thích các hiệu ứng trong chất bán dẫn. Tìm hiểu một số loại điốt, transistor, thyristor, triac, tính chất quang của chất bán dẫn.

2. Nội dung cốt lõi

- Người học trang bị được các kiến thức về các tính chất vật lý của chất bán dẫn như tính dẫn điện của các chất bán dẫn, bán dẫn rỗng, bán dẫn pha tạp, tiếp giáp p-n, hiệu ứng quang điện và ứng dụng trong các linh kiện bán dẫn chủ yếu như điốt, diac, transistor, thyristor triac.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề vật liệu và linh kiện bán dẫn.

- Hệ thống hóa được các kiến thức về vật lý cơ bản của vật liệu bán dẫn như: cấu trúc tinh thể, cấu trúc vùng năng lượng; Tổng hợp được các tính chất của tiếp giáp p-n và nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn như các loại điốt, tranzito có lớp chuyển tiếp, tranzito hiệu ứng trường.

- Cập nhật được những ứng dụng của vật liệu và linh kiện bán dẫn trong kỹ thuật và đời sống; nhận diện được các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực bán dẫn.

- Giải thích được nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn cơ bản và một số sự cố liên quan đến các linh kiện bán dẫn khi có sự gia tăng nhiệt độ.

- Thiết kế một số sơ đồ mạch điện sử dụng các linh kiện điện tử để điều khiển một số thiết bị điện đơn giản.

- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về vật liệu và linh kiện bán dẫn.

4. Yêu cầu của chuyên đề

- Người học phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, 80% số giờ thực hành, 80% số giờ tự nghiên cứu.

- Hoàn thành chuyên đề nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giảng viên và Bộ môn tổ chức đánh giá từ đạt yêu cầu trở lên theo quy định đào tạo.

5. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học/ hướng dẫn

- Hình thức tổ chức nghiên cứu chuyên đề: Theo định hướng của GV, học viên tự nghiên cứu ở nhà, thư viện.

- Phương pháp dạy học: Nghiên cứu theo định hướng của giáo viên hướng dẫn.

- Trong quá trình hướng dẫn chuyên đề, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, thời gian cuối của chuyên đề bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên, rèn luyện cho người học cách thức báo cáo/trình bày một chuyên đề nghiên cứu...

6. Phương pháp đánh giá môn học

Điểm chuyên đề do 02 giảng viên của bộ môn chấm theo thang điểm 10.

7. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo

Giáo trình chính

1. Hồ Văn Sung (2007), *Linh kiện bán dẫn và vi mạch*, NXB GD.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Văn Nho (2004), *Vật Lý Linh Kiện Và Sensor Bán Dẫn*, NXB Đại Học Quốc Gia

2. Nguyễn Quang Báu, Đỗ Quốc Hùng, Nguyễn Thế Hùng, Trần Tuấn (2004), *Lý thuyết bán dẫn*, NXB Đại Học Quốc gia Hà Nội.

M16. Chuyên đề nghiên cứu 4: Quá trình truyền nhiệt trong chất rắn / The process of heat transfer in the solid

Mã số chuyên đề: 4VTC03

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, Vật lý chất rắn.

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

1. Tóm tắt nội dung chuyên đề

Hệ thống kiến thức cơ bản và chuyên sâu về các quá trình truyền nhiệt của chất rắn: Dẫn nhiệt ổn định khi có và không có nguồn nhiệt bên trong; Dẫn nhiệt không ổn định; Dẫn nhiệt phi tuyến; Trao đổi nhiệt đối lưu giữ vật rắn với môi trường; Bức xạ nhiệt giữa các vật rắn với nhau; Truyền nhiệt qua vách phẳng, vách trụ nhiều lớp, qua vách có cánh; Tăng cường truyền nhiệt xoáy,...

2. Nội dung cốt lõi

- Người học trang bị được các kiến thức về các quá trình truyền nhiệt của vật rắn về phân loại, cơ chế truyền nhiệt.

- Người học xác định được lượng nhiệt trao đổi giữa các vật rắn, giữa vật rắn với môi trường xung quanh và sự phân bố nhiệt độ trong vật, từ đó có thể tăng cường hoặc hạn chế sự trao đổi nhiệt giữa các vật tùy điều kiện cụ thể.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết của chuyên đề quá trình truyền nhiệt trong vật rắn cụ thể nhận được từ giảng viên hướng dẫn.

- Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức chuyên sâu về quá trình truyền nhiệt trong vật rắn: khái niệm, phân loại, cơ chế truyền nhiệt từ đơn giản đến phức tạp.

- Cập nhật được các ứng dụng quan trọng trong các lĩnh vực năng lượng nhiệt và nhận diện được xu hướng phát triển các vật liệu mới trên thế giới nhằm nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt của các thiết bị máy móc. \

- Thu thập, xử lý, tổng hợp và phân tích được số liệu từ thực nghiệm/mô phỏng của quá trình truyền nhiệt trong vật rắn.

- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu quá trình truyền nhiệt trong vật rắn.

4. Yêu cầu của chuyên đề

- Người học phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lí thuyết, 80% số giờ thực hành, 80% số giờ tự nghiên cứu.

- Hoàn thành chuyên đề nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giảng viên và Bộ môn tổ chức đánh giá từ đạt yêu cầu trở lên theo quy định đào tạo.

5. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học/ hướng dẫn

- Hình thức tổ chức nghiên cứu chuyên đề: Theo định hướng của GV, học viên tự nghiên cứu ở nhà, thư viện.

- Phương pháp dạy học: Nghiên cứu theo định hướng của giáo viên hướng dẫn.

- Trong quá trình hướng dẫn chuyên đề, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, thời gian cuối của chuyên đề bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên, rèn luyện cho người học cách thức báo cáo/trình bày một chuyên đề nghiên cứu...

6. Phương pháp đánh giá môn học

Điểm chuyên đề do 02 giảng viên của bộ môn chấm theo thang điểm 10.

7. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo

Giáo trình chính

1. PGS.TS Bùi Hải, PGS.TS Trần Thế Sơn (2020), *Kỹ thuật nhiệt*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Hải (2009) *Bài tập kỹ thuật nhiệt*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

2. Trần Văn Phú (2011). *Giáo trình kỹ thuật nhiệt*, NXB GD.

M17. Chuyên đề nghiên cứu 5: Thông tin quang / Optical information

Mã số chuyên đề: 4VTC06

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: không

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

1. Tóm tắt nội dung hướng nghiên cứu của chuyên đề

Hệ thống kiến thức về nguyên lý làm việc, cấu trúc tổng quát của một hệ thống truyền dẫn thông tin quang; Nguyên lý hoạt động của các bộ thu và phát tín hiệu quang. Những ảnh hưởng đến chất lượng thông tin trong quá trình truyền dẫn.

2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được

Người học trang bị được tổng quan về chuyên đề thông tin quang với các kiến thức cơ bản về cấu tạo và nguyên lý làm việc của một hệ thống thông tin quang;

Người học trang bị được các kiến thức về nguyên lý truyền dẫn ánh sáng trong sợi quang; phân loại, chế tạo sợi quang; Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của nguồn quang và bộ tách sóng quang.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Thông tin quang.

- Hệ thống hóa được kiến thức về nguyên lý hoạt động, cấu tạo chung của các hệ thống thông tin quang cơ bản. Phân loại được các loại sợi quang, giải thích được

quá trình lan truyền sóng trong các môi trường. Tổng hợp được ứng dụng của các loại sợi quang trong thông tin quang trong thực tiễn.

- Cập nhật, đánh giá được các hướng nghiên cứu mới và các thành tựu nghiên cứu mới trong lĩnh vực thông tin quang.

- Phát hiện, đề xuất được một số thiết kế về mô hình hệ thống thông tin quang với các điều kiện cụ thể. Hình thành được năng lực tự nghiên cứu, lập kế hoạch và triển khai nghiên cứu với tinh thần tích cực chủ động.

- Viết và trình bày được báo cáo kết quả nghiên cứu về chuyên đề thông tin quang.

4. Yêu cầu của chuyên đề

- Người học phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, 80% số giờ thực hành, 80% số giờ tự nghiên cứu.

- Hoàn thành chuyên đề nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của giảng viên và Bộ môn tổ chức đánh giá từ đạt yêu cầu trở lên theo quy định đào tạo.

5. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học/ hướng dẫn

- Hình thức tổ chức nghiên cứu chuyên đề: Theo định hướng của GV, học viên tự nghiên cứu ở nhà, thư viện.

- Phương pháp dạy học: Nghiên cứu theo định hướng của giáo viên hướng dẫn.

- Trong quá trình hướng dẫn chuyên đề, giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn học viên tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, thời gian cuối của chuyên đề bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của sinh viên, rèn luyện cho người học cách thức báo cáo/trình bày một chuyên đề nghiên cứu.

6. Phương pháp đánh giá chuyên đề

Điểm chuyên đề do 02 giảng viên của bộ môn chấm theo thang điểm 10.

7. Danh mục tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Văn Minh (2009), *Cơ sở vật lý của quang học vật rắn*, NXB ĐHSPHN.
2. Hồ Quang Quý (2013), *Vật lý laser và ứng dụng*, NXB KHKT,
3. Hồ Quang Quý (2005), *Laser bước sóng thay đổi và ứng dụng*, NXB QGHN

M18. Thực hành Vật lý chất rắn/ Practise of Solid State Physics

Mã số chuyên đề: 4VTC13

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: không

Bộ môn phụ trách giảng dạy: Bộ môn Vật lý, khoa KHTN

1. Tóm tắt nội dung chuyên đề

Thực hành chuyên đề Vật lý chất rắn bao gồm các bài thí nghiệm chuyên sâu về các lĩnh vực khác nhau của Vật lý chất rắn nhằm giúp cho học viên tiếp cận với những thiết bị hiện đại, nâng cao khả năng thực nghiệm, củng cố thêm những kiến thức đã được học từ lý thuyết, bước đầu làm quen với việc nghiên cứu khoa học và xây dựng những kiến thức cơ bản về vật liệu có cấu trúc nano, vật liệu từ điện trở, vật liệu bán dẫn, truyền thông quang học.

2. Nội dung cốt lõi

- Người học trang bị được các khái niệm cơ bản và lý thuyết về chất rắn, bao gồm các phương pháp nghiên cứu và đo lường trong lĩnh vực này.

- Người học phát triển kỹ năng thực hiện các phương pháp đo lường, xử lý dữ liệu và phân tích kết quả thí nghiệm.

- Người học thực hiện được các dự án thí nghiệm và báo cáo kết quả, phát triển khả năng tự học và tư duy phản biện thông qua việc tiếp cận và giải quyết các vấn đề thực tế trong lĩnh vực vật lý chất rắn.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề thực hành vật lý chất rắn.

- Hệ thống hóa và tổng hợp được một số phương pháp nghiên cứu vật lý chất rắn.

- Sử dụng thành thạo các phần mềm Origin/Kaleidagraph xử lý và phân tích dữ liệu đo đạc.

- Kỹ năng thực hành đo đạc và phân tích tính chất quang của vật liệu, bao gồm đo hệ số hấp thụ, phân tích phổ huỳnh quang, phổ Raman

- Sử dụng kỹ thuật thực nghiệm như kính hiển vi điện tử quét (SEM) và nhiễu xạ tia X (XRD) xác định cấu trúc của vật liệu nghiên cứu

- Kỹ năng vận hành và phân tích tính chất điện và từ của vật liệu, bao gồm đo hệ số Hall, xác định điện trở bằng phương pháp bốn mũi dò và đo đường cong từ trễ bằng từ kế mẫu rung (VSM)

- Viết và trình bày báo cáo chuyên đề

4. Yêu cầu của chuyên đề

- Người học phải tham dự đầy đủ ít nhất 80% số giờ lý thuyết, 80% số giờ thực hành, 80% số giờ tự nghiên cứu.

- Hoàn thành chuyên đề nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của Giảng viên và Bộ môn tổ chức đánh giá từ đạt yêu cầu trở lên theo quy định đào tạo.

5. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học/ hướng dẫn

- Hình thức tổ chức chuyên đề: Theo định hướng của GV, người học tự nghiên cứu ở nhà, thư viện, phòng thí nghiệm.

- Phương pháp dạy học: Nghiên cứu, thực hành theo định hướng của giáo viên hướng dẫn.

- Trong quá trình hướng dẫn chuyên đề, Giảng viên có trách nhiệm hướng dẫn người học tìm, đọc tài liệu tham khảo liên quan, sử dụng các thiết bị, dụng cụ và các hệ đo phòng thí nghiệm. Thu thập, phân tích và xử lý số liệu để đưa ra thông tin khoa học về tính chất vật liệu nghiên cứu. Thời gian cuối của chuyên đề bố trí ít nhất 1 buổi giải đáp những câu hỏi, vướng mắc của học viên, rèn luyện cho người học cách thức báo cáo/trình bày một chuyên đề nghiên cứu.

6. Phương pháp đánh giá môn học

Điểm chuyên đề do 02 giảng viên của bộ môn chấm theo thang điểm 10.

7. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Ngọc Long (2007), *Vật lý chất rắn*, Nxb ĐHQG Hà Nội.
2. Nguyễn Thị Bảo Ngọc, Nguyễn Văn Nhã (1998), *Giáo trình vật lý chất rắn*, NXB ĐH Quốc Gia Hà Nội.
3. Nguyễn Thế Bình (2007), *Quang phổ học thực nghiệm*, NXB GD.

M19. Luận văn tốt nghiệp (15TC)

1. Đề tài luận văn

Học viên theo học chương trình định hướng nghiên cứu phải thực hiện một đề tài nghiên cứu có khối lượng 15 tín chỉ, kết quả được thể hiện bằng luận văn. Học viên thực hiện luận văn trong thời gian ít nhất 06 tháng.

a) Đề tài luận văn do học viên đề xuất, có đề cương nghiên cứu kèm theo, được người hướng dẫn và Trưởng bộ môn đồng ý. Sau khi học hết 70% chương trình đào tạo, Bộ môn phụ trách chuyên ngành đào tạo trình độ thạc sĩ tổ chức cho học viên đăng ký đề tài luận văn và người hướng dẫn; trao đổi và thống nhất người hướng dẫn. Học viên xây dựng đề cương nghiên cứu luận văn. Bộ môn tổ chức góp ý đề cương nghiên cứu đề tài luận văn, học viên hoàn thiện đề cương và xin xác nhận của người hướng dẫn và trưởng bộ môn. Trưởng bộ môn lập văn bản trích ngang, kèm với đề cương nghiên cứu và trường khoa xác nhận gửi về phòng Quản lý đào tạo Sau đại học;

b) Hiệu trưởng ra quyết định phê duyệt tên đề tài và người hướng dẫn cho học viên trước khi tổ chức đánh giá luận văn ít nhất 6 tháng trên cơ sở đề nghị của Trưởng phòng Quản lý đào tạo Sau đại học;

c) Việc thay đổi đề tài, người hướng dẫn (nếu có) được thực hiện trước khi tổ chức đánh giá luận văn ít nhất 03 tháng. Trên cơ sở đơn đề nghị của học viên, được sự thống nhất người hướng dẫn, bộ môn và khoa, Hiệu trưởng sẽ xem xét quyết định.

Trường hợp khi đã thành lập hội đồng đánh giá luận văn cho học viên theo Điều 19 tại Quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Trường Đại học Hồng Đức, nếu nội dung chưa đạt so với yêu cầu đề ra, Hội đồng yêu cầu học viên bổ sung nội dung để đạt mục tiêu ban đầu mới cho phép bảo vệ. Nếu không kịp thời gian, học viên gia hạn thời gian thực hiện theo Quy định tại khoản 05 Điều 26 tại Quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Trường Đại học Hồng Đức. Không được thay đổi tên đề tài khi học viên đã bảo vệ trước Hội đồng đánh giá.

2. Yêu cầu đối với luận văn

Luận văn là một báo cáo khoa học, tổng hợp các kết quả nghiên cứu chính của học viên, đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Có đóng góp về lý luận, học thuật hoặc phát triển công nghệ, đổi mới sáng tạo; thể hiện năng lực nghiên cứu của học viên;

b) Phù hợp với các chuẩn mực về văn hóa, đạo đức và thuần phong mỹ tục của người Việt Nam;

c) Tuân thủ quy định về liêm chính học thuật và các quy định hiện hành của pháp luật về sở hữu trí tuệ. Việc sử dụng hoặc trích dẫn kết quả nghiên cứu của người khác hoặc của đồng tác giả phải được dẫn nguồn đầy đủ, rõ ràng tại vị trí trích dẫn và

tại danh mục tài liệu tham khảo. Kết quả nghiên cứu trong luận văn phải là kết quả lao động của chính tác giả, chưa được người khác công bố trong bất cứ một công trình nghiên cứu nào.

3. Cách thức trình bày luận văn

Theo Quy định tuyển sinh và đào tạo thạc sỹ tại Trường Đại học Hồng Đức (Ban hành kèm theo Quyết định số 297/QĐ-ĐHHD ngày 28/01/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức).

VI. Tài liệu tham khảo để xây dựng chương trình

- Chương trình đào tạo thạc sỹ Vật lý chất rắn, Trường Đại học Quy Nhơn: <https://ns.qnu.edu.vn/vi/chuong-trinh-cao-hoc-vat-ly-chat-ran/chuong-trinh-dao-tao-4701>

- Chương trình đào tạo thạc sỹ Vật lý chất rắn, Đại học Thái Nguyên, Trường ĐH Sư phạm: <https://tneue.edu.vn/chuong-trinh-dao-tao-thac-si-khoa-vat-ly>

- Chương trình đào tạo thạc sỹ Vật lý chất rắn, Đại học Quốc gia Hà Nội, Trường ĐHKHTN: <https://hus.vnu.edu.vn/dao-tao/sau-dai-hoc/vat-ly-va-cong-nghe.html>

VII. Hướng dẫn thực hiện chương trình

1. Chương trình đào tạo chuyên ngành được áp dụng

- Đào tạo hình thức chính quy theo định hướng nghiên cứu.
- Thời gian tổ chức hoạt động giảng dạy thực hiện theo Quy định đào tạo trình độ thạc sỹ tại Trường Đại học Hồng Đức ban hành kèm theo quy định hiện hành của Nhà trường và Quy chế đào tạo trình độ thạc sỹ của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Đầu mỗi khóa học Nhà trường thông báo kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa cho từng chương trình đào tạo để định hướng cho học viên. Thời gian đào tạo được quy định như sau:

+ Thời gian theo kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa phải phù hợp với thời gian quy định trong Khung cơ cấu hệ thống giáo dục quốc dân, đồng thời bảo đảm đa số học viên hoàn thành chương trình đào tạo. Thời gian đào tạo từ 18 tháng đến 24 tháng.

+ Thời gian tối đa để học viên hoàn thành khóa học không vượt quá 02 lần thời gian theo kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa đối với mỗi hình thức đào tạo.

- Thực hiện việc xét miễn, bảo lưu kết quả học tập theo quy định hiện hành đối với các hình thức đào tạo.

2. Trách nhiệm và tổ chức thực hiện

- Trường Khoa đào tạo trình độ thạc sỹ/tiến sỹ có trách nhiệm tổ chức chỉ đạo, hướng dẫn các Bộ môn tiến hành xây dựng và phê duyệt đề cương chi tiết học phần đúng với chương trình đào tạo trình độ thạc sỹ. Trường Bộ môn phê duyệt hồ sơ bài giảng theo quy định;

- Khoa đào tạo trình độ thạc sỹ chủ trì xây dựng kế hoạch kinh phí thực hành, thực tập, tham quan thực tế và mua sắm bổ sung các trang thiết bị, máy móc, hóa chất, dụng cụ thí nghiệm chi tiết (nếu có) cho từng học phần và cho toàn khóa đào tạo, chịu trách nhiệm về chất lượng đào tạo và chuẩn đầu ra của từng học phần và của chương trình đào tạo;

- Trưởng các Phòng, Ban, Trung tâm chức năng liên quan có trách nhiệm kiểm tra, thẩm định kế hoạch thực hành, thực tập và trình Hiệu trưởng phê duyệt cho triển khai thực hiện.

3. Phương pháp giảng dạy

Phương pháp giảng dạy được thiết kế theo cách lấy người học làm trung tâm, chủ thể của quá trình đào tạo, thúc đẩy người học phát huy tính chủ động và nỗ lực tham gia các hoạt động học tập, nghiên cứu; định hướng hiệu quả để người học đạt được các chuẩn đầu ra của mỗi học phần và của cả chương trình đào tạo.

Hình thức, phương pháp giảng dạy được cụ thể hóa trong đề cương học phần và đề cương chi tiết học phần đảm bảo đáp ứng các mục tiêu và chuẩn đầu ra của mỗi học phần và của chương trình đào tạo.

4. Phương pháp kiểm tra, đánh giá

Đánh giá kết quả học tập dựa trên chuẩn đầu ra, phải làm rõ mức độ đạt được của người học theo các cấp độ tư duy quy định trong chuẩn đầu ra mỗi học phần và chương trình đào tạo. Đánh giá kết quả người học dựa trên đánh giá quá trình và đánh giá tổng kết để thấy được sự tiến bộ của người học từ đó làm căn cứ để đánh giá chương trình đào tạo và điều chỉnh chương trình đào tạo.

Số bài kiểm tra, hình thức kiểm tra, thời gian kiểm tra, hình thức thi kết thúc học phần được quy định cụ thể trong đề cương chi tiết học phần và phù hợp với quy chế đào tạo, đáp ứng các mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo.

5. Quy định về bổ sung, điều chỉnh chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo được định kỳ rà soát, bổ sung, điều chỉnh. Khi cần điều chỉnh phải có văn bản đề nghị của Hội đồng khoa kèm theo luận cứ, hồ sơ minh chứng, sản phẩm chỉnh sửa, bổ sung gửi về nhà trường (qua phòng Quản lý đào tạo Sau đại học). Chỉ được thực hiện khi Hội đồng khoa học và đào tạo Nhà trường thông qua và có Quyết định của Hiệu trưởng./.

HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS Bùi Văn Dũng