

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

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

Chuyên ngành: Vật lý lý thuyết và Vật lý toán

Định hướng: Nghiên cứu

Mã số chuyên ngành: 8440103

THANH HÓA, 2024

Số: 1874/QĐ-ĐHHĐ

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 lý thuyết và vật lý toán

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-ĐHHĐ 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-ĐHHĐ 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 lý thuyết và vật lý toán;

Căn cứ Thông báo kết luận số 134/TB-ĐHHĐ 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 lý thuyết và vật lý toán** 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. Trưởng khoa, Trưởng Bộ môn quản lý chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán 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, Trưởng khoa Khoa học tự nhiên, các đơn vị và cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. *ll*

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 SDH. *ll*

HIỆU TRƯỞNG

Bui Văn Dũng
Bùi Văn Dũng

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Kèm theo Quyết định số 1884/QĐ-ĐHHD, ngày 12 tháng 6 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

I. Thông tin chung về chương trình đào tạo

Tên chương trình (Tiếng Việt):	Vật lý lý thuyết và Vật lý toán
Tên chương trình (Tiếng Anh):	Theoretical and Mathematical Physics
Trình độ đào tạo:	Thạc sĩ
Mã chuyên ngành đào tạo:	8440103
Khoa/Bộ môn quản lý chương trình:	Khoa học Tự nhiên
Đối tượng tuyển sinh:	Theo quy chế tuyển sinh hiện hành của Bộ GD&ĐT
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:	Bằng Thạc sĩ Vật lý lý thuyết và Vật lý toán
Vị trí làm việc:	- Giáo viên vật lý ở các trường phổ thông, trường TCN, 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.
Khả năng học tập nâng cao trình độ:	- Tiếp tục tự học tập hoàn thiện kiến thức, kỹ năng chuyên môn nghiệp vụ. - Tham gia nghiên cứu khoa học để 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 lý thuyết và Vật lý toán (VLLT&VLT) và các chuyên ngành phù hợp tại các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.
Chương trình tham khảo:	- Chương trình đào tạo thạc sĩ VLLT&VLT Trường Đại học QG TPHCM - Chương trình đào tạo thạc sĩ VLLT&VLT Trường Đại học KHTN ĐHQG - Chương trình đào tạo thạc sĩ VLLT&VLT Trường Đại học Cần Thơ - Chương trình đào tạo thạc sĩ VLLT&VLT Trường Đại học Bách Khoa Hà nội

II. MỤC TIÊU, CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

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 VLLT&VLT 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 VLLT&VLT; 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 VLLT&VLT 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 và vận dụng các phương pháp nghiên cứu VLLT&VLT để giải quyết những vấn đề thuộc chuyên ngành VLLT&VLT.

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 VLLT&VLT; có khả năng phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên ngành VLLT&VLT; 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 VLLT&VLT.

2.2. Chuẩn đầu ra

PLO _m	Nội dung PLO _m	PI _m	Nội dung PI _m
I	Kiến thức		
PLO1	Vận dụng được 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, lý thuyết cơ sở bao gồm 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 một số bài toán hoặc xử lý các vấn đề liên quan tới lĩnh vực Vật lý.
PLO3	Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực VLLT&VLT và nắm bắt được xu hướng nghiên cứu lý thuyết mới trên thế giới.	PI3.1	Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực VLLT&VLT.
		PI3.2	Tiến thành được quy trình nghiên cứu để thực hiện đề án nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực VLLT&VLT.
		PI3.3	Cập nhật, nhận diện được các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực VLLT&VLT.
II	Kĩ năng		
PLO4	Vận dụng được một số mô hình, các phương pháp tính toán giải tích áp dụng trong chuyên ngành VLLT&VLT.	PI4.1	Xây dựng được cơ sở lý thuyết của một số mô hình, phương pháp nghiên cứu lý thuyết sử dụng trong lĩnh vực VLLT&VLT.
		PI4.2	Lựa chọn và vận dụng được một số

			mô hình, phương pháp tính toán giải tích áp dụng vào trong một số vấn đề cụ thể thuộc chuyên ngành VLLT&VLT
		PI4.3	Phân tích, so sánh, đánh giá và biện luận được các kết quả nghiên cứu.
PLO5	Vận dụng được một số phương pháp mô phỏng cũng như một số phần mềm tính toán, mô phỏng trong VLLT&VLT.	PI5.1	Lựa chọn được một số nguyên tắc, quy luật, thuật toán sử dụng trong tính toán và mô phỏng các hệ Vật lý.
		PI5.2	Sử dụng thành thạo một số công cụ, phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực VLLT&VLT.
PLO6	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.	PI6.2	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 VLLT&VLT bằng ngôn ngữ tiếng Anh.
III	Tự chủ và trách nhiệm		
PLO7	Phát hiện, đề xuất, nhận định, đánh giá và bảo vệ được các vấn đề thuộc lĩnh vực VLLT&VLT trong học tập, nghiên cứu và công việc chuyên môn.	PI7.1	Phát hiện và giải quyết được các vấn đề về nghiên cứu chuyên ngành VLLT&VLT và giảng dạy Vật lý.
		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 VLLT&VLT.
		PI7.3	Bảo vệ và chịu trách nhiệm được những kết luận chuyên môn, xây

- 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	Tất cả các học phần chuyên ngành

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 ật 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	
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				
2	Viết tiểu luận	Rubric 3 (đánh giá tiểu luận)	CLO1 CLO2 CLO3	30%
Thi kết thúc học phần				
3	Viết	Rubric 4 (đánh giá bài thi viết)	CLO1 CLO2 CLO3	60%
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. Conditonals
 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 CĐR 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 CĐR HP	Trọng số
Đánh giá chuyên cần				
1	Tham gia lên lớp	Rubric 1 (đánh giá mức độ chuyên cần và thái độ)	CLO1, CLO4, CLO5, CLO6	20%

2	Tham gia thảo luận, Thuyết trình	Rubric 2 (<i>đánh giá mức độ tham gia thảo luận</i>)	CLO1, CLO2 CLO3, CLO6	
Kiểm tra thường xuyên				
1	Viết	Rubric 3 (<i>Kiểm tra viết</i>)	CLO1, CLO4 CLO5, CLO6	30%
Thi cuối kì				
1	Viết	Rubric 3 (<i>Thi viết</i>)	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 Vật lý / English for Physics

Mã số học phần: 4VT103

Số tín chỉ: 3 (27,18,18)

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, 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 hiệu 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 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	CLO2-4	
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%

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 Feynmann 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 Feynmann, 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 biểu diễn

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

- 3.1. Phương pháp giản đồ Feymann
- 3.2. Giản 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 kỳ (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: 4VT105

Số tín chỉ: 3 (27,36,0)

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, Lý 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 lí về phân bố đều động năng theo các bậc tự do và định lí 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: Lí 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
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	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 chính

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. Lí 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 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	CLO2,3,4	
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/Tài liệu tham khảo bắt buộc:

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.

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	Vấn đáp	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/Tài liệu tham khảo bắt buộc:

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: 4VT108

Số tín chỉ: 3 (27,36)

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 phân 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 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 1,2,4	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kỳ (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 Trực (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

Số tín chỉ: 3 (27LT, 36 TL-BT, 0)

Mã số học phần: 4VT109

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 trường 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 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	Vấn đáp	Đáp án thang điểm	CLO1,2,4	20%
Thi cuối kỳ (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 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 Mô đun*, 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 thuần, 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 lý

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 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	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. Vật lý bán dẫn thấp chiều / Physics of low- Dimension Semiconductors

Mã số học phần: 4VT213

Số tín chỉ: 3 (27,36)

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:

Môn Vật lý bán dẫn thấp chiều được nghiên cứu trên cơ sở lý thuyết liên quan đến điện tử và phonon trong tinh thể, lý thuyết vùng năng lượng; một số vấn đề liên quan đến bán dẫn khối như: các khái niệm cơ sở và tính chất quang, tính chất động và các hiệu ứng âm - điện tử trong bán dẫn; các tính chất mới đặc biệt của bán dẫn thấp chiều cũng như các thành tựu gần đây liên quan đến vật lý bán dẫn thấp chiều (vật lý nano) như: các khái niệm cơ sở và các tính chất đặc biệt của giếng lượng tử, dây lượng tử, chấm lượng tử, các lý thuyết cổ điển và lượng tử liên quan đến tính chất vật lý của bán dẫn hai chiều (giếng lượng tử), các cấu trúc dị chất. Ngoài phần lý thuyết cơ bản, đề cương còn đưa ra các phương pháp hiện đại nghiên cứu lý thuyết bán dẫn (lý thuyết lượng tử), các phương pháp gần đúng và các vấn đề thời sự liên quan đến vật lý bán dẫn thấp chiều.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Học phần cung cấp các kiến thức về hiệu ứng kích thước lượng tử và mật độ trạng thái của điện tử, lỗ trống và phonon, các tính chất vật lý cơ sở của bán dẫn thấp chiều, đặc trưng cơ bản liên quan đến vận chuyển hạt tải trong bán dẫn, dao động Shubnikov – de Haas trong bán dẫn và thời gian sống của hạt tải trong bán dẫn thấp chiều để người học hình thành được cơ sở kiến thức nền tảng về Vật lý bán dẫn hệ thấp chiều.

CO2: Học phần cung cấp và hình thành được kỹ thuật tính toán các bài toán liên quan đến cấu trúc bán dẫn hệ thấp chiều, trang bị kiến thức để giải thích các hiện tượng, ứng dụng thực tế liên quan cấu trúc bán dẫn, lý thuyết vùng năng lượng; một số vấn đề liên quan đến bán dẫn, các tính chất mới đặc biệt của bán dẫn thấp chiều

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 kiến thức về hiệu ứng kích thước lượng tử và mật độ trạng thái của điện tử, lỗ trống và phonon, các tính chất vật lý cơ sở của bán dẫn thấp chiều,

đặc trưng cơ bản liên quan đến vận chuyển hạt tải trong bán dẫn, dao động Shubnikov – de Haas trong bán dẫn và thời gian sống của hạt tải trong bán dẫn thấp chiều.

CLO2: Tính toán được các bài toán liên quan đến cấu trúc bán dẫn hệ thấp chiều bao gồm hệ hai chiều, hệ một chiều, hệ không chiều; bao gồm thống kê hạt dẫn, mật độ phổ và hiện tượng vận chuyển của hạt tải trong các cấu trúc trên. Xác định được các đặc trưng liên quan đến vận tải của hạt tải điện trong các hệ bán dẫn thấp chiều, các hiệu ứng lượng tử như dao động subnikov de hass và Hiệu ứng Hall lượng tử, các đại lượng quan trọng đặc trưng cho hệ lượng tử là thời gian sống vận chuyển và thời gian sống lượng tử.

CLO3: Giải thích được các hiện tượng, ứng dụng thực tế liên quan cấu trúc bán dẫn, lý thuyết vùng năng lượng; một số vấn đề liên quan đến bán dẫn, các tính chất mới đặc biệt cũng như các thành tựu gần đây liên quan đến vật lý bán dẫn thấp chiều.

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 I: Hiệu ứng kích thước lượng tử đối với điện tử và phonon trong các bán dẫn thấp chiều (4,6,0)

- 1.1. Hiệu ứng kích thước lượng tử đối với điện tử và lỗ trống.
- 1.2. Hiệu ứng kích thước lượng tử và mật độ trạng thái.
- 1.3. Hiệu ứng kích thước lượng tử của các điện tử và các lỗ trống .

Chương II: Một số tính chất vật lý cơ sở của bán dẫn thấp chiều (8,9,0)

- 2.1. Hệ hai chiều
 - 2.1.1. Các cấu trúc với khí điện tử hai chiều
 - 2.1.2. Phổ năng lượng và thống kê hạt dẫn
 - 2.1.3. Tính chất quang của các hệ hai chiều
 - 2.1.4. Các hiện tượng động học của hệ hai chiều
 - 2.1.5. Các hiện tượng trong từ trường mạnh
 - 2.1.6. Chuyển vận dọc trong hệ các giếng lượng tử
- 2.2. Hệ một chiều
 - 2.2.1. Hàm sóng và phổ năng lượng điện tử trong các dây lượng tử
 - 2.2.2. Dây lượng tử dưới ảnh hưởng của từ trường
 - 2.2.3. Phương trình Einstein và công thức Landauer
 - 2.2.4. Động học một chiều và lượng tử hóa độ dẫn
- 2.3. Hệ không chiều
 - 2.3.1. Cấu trúc phổ năng lượng và hàm sóng của điện tử trong chấm lượng tử
 - 2.3.2. Chuyển mức quang học trong chấm lượng tử
 - 2.3.3. Kết luận

Chương III: Một số đặc trưng cơ bản liên quan đến vận chuyển hạt tải trong bán dẫn (5,8,0)

- 3.1 Sơ lược về cấu trúc tinh thể

- 3.2 Sơ lược về cấu trúc vùng năng lượng
- 3.3 Sự chiếm giữ các vùng năng lượng
- 3.4 Vận chuyển khuếch tán và phương trình Boltzmann
- 3.5 Các khái niệm đặc biệt liên quan đến hiện tượng vận chuyển trong hệ meso.

Chương IV: Dao động Shubnikov – de Haas trong bán dẫn (6,7,0)

- 4.1. Hiện tượng vận chuyển hạt tải điện có liên hệ từ - Đo nồng độ hạt tải điện và độ linh động bằng hiệu ứng Hall
- 4.2. Dao động Shubnikov – de Haas
 - 4.2.1 Hiện tượng
 - 4.2.2 Phân tích hiệu ứng dao động Shubnikov – de Haas
- 4.2. Hiệu ứng Hall lượng tử.

Chương V: Thời gian sống của hạt tải trong bán dẫn thấp chiều (4,6,0)

- 5.1. Thời gian sống vận chuyển
- 5.2. Thời gian sống lượng tử
- 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 chính

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

Tài liệu tham khảo:

1. Nguyễn Quang Báo, Đỗ Quốc Hùng, Nguyễn Thế Hùng, Trần Tuấn (2004), *Lý thuyết bán dẫn*, NXB Đại Học Quốc gia Hà Nội.
2. Nguyễn Quang Báo (2009), *Vật lý bán dẫn thấp chiều*, NXBĐHQGHN.
3. John H. Davies, *The physics of low-dimensional semiconductors: An introduction*, Cambridge university press, 1998.

M12. Lý thuyết hệ nhiều hạt / Theory of many particle systems

Số tín chỉ: 3 (27LT, 36TL-BT)

Mã số học phần: 4VT212

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 tập trung cung cấp cho học viên các tính chất chung của hệ nhiều hạt, một số phương pháp cơ bản để giải quyết bài toán hệ nhiều hạt, các ứng dụng cụ thể trong một số vấn đề cho các hệ nhiều hạt thường gặp như chuyển pha, các hệ vật rắn, khí lí tưởng, plasma, chất lưu.

2. Mục tiêu học phần

CO1: Người học trang bị được các kiến thức chung về lý thuyết hệ nhiều hạt, các phương pháp giải bài toán hệ nhiều hạt; toán tử Hamilton và phương trình Schrodinger viết cho một số hệ nhiều hạt.

CO2: Người học hình thành được năng lực vận dụng kiến thức để nghiên cứu hoặc giải quyết các hệ nhiều hạt thường gặp, giải thích được các hiện tượng liên quan đến hệ nhiều hạt trong tự nhiên và trong đời sống.

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: Hệ thống hóa và tổng hợp được các tính chất chung, phương trình Schrodinger và phương pháp giải các bài toán hệ nhiều hạt.

CLO2: Xây dựng được cơ sở lý thuyết cho các mô hình hệ nhiều hạt cụ thể.

CLO3: Lựa chọn được phương pháp nghiên cứu lý thuyết hệ nhiều hạt phù hợp với từng hệ hạt cụ thể.

CLO4: Có khả năng tham gia báo cáo, thảo luận, phổ biến tri thức trong các lĩnh vực VLLT&VLT. Có tinh thần tích cực chủ động và chịu trách nhiệm trong các hoạt động chuyên môn.

CLO5: 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 học phần

Chương I: Các tính chất chung của hệ nhiều hạt (7LT, 0 TH, 8TL-BT)

1.1 Khái niệm về hệ nhiều hạt

1.2 Hệ nhiều hạt đồng nhất

1.3 Các đại lượng bảo toàn của hệ nhiều hạt

1.4 Các biểu diễn của toán tử và hàm sóng cho hệ nhiều hạt

Chương II: Một số phương pháp giải các bài toán hệ nhiều hạt (7LT, 0 TH, 10TL-BT)

2.1 Phương pháp tách chuyển động khối tâm

2.2 Phương pháp trường trung bình

2.3 Phương pháp lượng tử hoá lần thứ hai

2.4 Phương pháp phương trình động lượng tử

Chương III: Toán tử Hamilton và phương trình Schrodinger cho một số hệ nhiều hạt (7LT, 0 TH, 10TL-BT)

4.1 Phương trình Schrodinger cho hệ các electron và các ion trong vật rắn tinh thể

4.2 Trạng thái và năng lượng của electron trong mạng tinh thể

4.3 Dao động mạng tinh thể

4.4 Toán tử Hamilton cho hệ các spin

4.5 Toán tử Hamilton và phương trình Schrodinger cho hệ electron siêu dẫn

Chương IV: Những tính chất cơ bản của một số hệ nhiều hạt (6LT, 0 TH, 8TL-BT)

5.1 Khí lí tưởng

5.2 Plasma

5.3 Các hệ chất lưu

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					
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

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	CLO5	30%
2	Bài tập cá nhân	Rubric đánh giá bài tập cá nhân	CLO1-5	
3	Thảo luận	Rubric bài tập thảo luận	CLO2-5	
4	Bài kiểm tra định kỳ viết	Đáp án thang điểm	CLO 1,2,3,5	
Kiểm tra giữa kỳ (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,5	20%
Thi cuối kì (01)				
1	Viết tự luận	Đáp án thang điểm	CLO1,2,3,5	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 chính

1. Đỗ Trần Cát (2009), *Lý thuyết hệ nhiều hạt*, NXB Bách khoa-Hà Nội.

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.

M13. Chuyên đề nghiên cứu 1: Lý thuyết trường lượng tử / Quantum field theory

Mã số chuyên đề: 4VTC01

Số tín chỉ: 03

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

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

Kiến thức về các nội dung liên quan đến: Photon và trường điện từ; Hình thức luận Lagrangian của các trường vô hướng, spinor và điện từ; Lý thuyết nhiễu loạn của các trường tương tác; Ma trận tán xạ; Quy tắc Feynman và giản đồ Feynman; Các quá trình tương tác điện từ cấp thấp nhất, để nghiên cứu về vật lý ở thế giới vi mô, tại đó CHLT không còn đủ khả năng mô tả do có các hiệu ứng tương đối tính và có sự chuyển hóa giữa các hạt.

2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được

Chuyên đề bao gồm những kiến thức cốt lõi về lý thuyết các trường lượng tử, trường tự do, lý thuyết lượng tử của các trường tương tác, các phương pháp của Vật lý lý thuyết để mô tả đặc trưng các trường vật lý; phương pháp mô tả các quá trình tương tác của các hạt cơ bản; một số ứng dụng tiêu biểu của lý thuyết trường trong vật lý hạt cơ bản và hệ nhiều hạt của vật lý chất rắn.

3. Năng lực cần đạt

- Đánh giá được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Lý thuyết trường lượng tử.

- Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức cốt lõi của lý thuyết trường lượng tử. Vận dụng được các kiến thức, lý thuyết cơ sở để tính toán, biến đổi giải tích; lựa chọn được các phương pháp phù hợp để giải quyết các vấn đề cơ bản của Lý thuyết trường lượng tử.

- Cập nhật, nhận diện và phân định được các kiến thức vật lý mới liên quan tới Lý thuyết trường lượng tử, có khả năng tự đào tạo để theo kịp các kiến thức này.

- Xác định, giải quyết và đánh giá được một số vấn đề nghiên cứu khoa học liên quan tới chuyên đề Lý thuyết trường lượng tử..

- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về Lý thuyết trường lượng tử .

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. Đào Vọng Đức, Phù Chí Hòa (2007) *Nhập môn lý thuyết trường lượng tử*, NXB KHKT.
2. Nguyễn Quang Báo (2002) *Lý thuyết trường lượng tử cho các hệ nhiều hạt* - NXB DHQG Hà nội.
3. M. A. Shifman (1999) *Particle Physics and Field Theory*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd

M14. Chuyên đề nghiên cứu 2: Lý thuyết quang tử / Photonic theory

Mã số chuyên đề: 4VTC14

Số tín chỉ: 03

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

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

Chuyên đề tập trung nghiên cứu về các nội dung liên quan đến: Ánh sáng và nguyên lý truyền ánh sáng; Các tiên đề của Einstein về tương tác ánh sáng với môi trường; Photon; Nguyên lý và quá trình động học của máy phát lượng tử; nguyên lý hoạt động của các linh kiện quang tử; Lý thuyết về các quá trình quang phi tuyến; Lý thuyết về nguyên tắc hoạt động của Laser, các đặc tính và ứng dụng của laser.

2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được

- Người học trang bị được các kiến thức về photonic (quang tử), quá trình tương tác giữa ánh sáng và môi trường vật chất.
- Người học trang bị được các kiến thức cơ bản về các nguyên lý và quá trình động học của các linh kiện quang tử, máy phát lượng tử, nguyên lý hoạt động của nguồn laser và các ứng dụng điển hình của laser.

3. Năng lực cần đạt

- Đánh giá được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Lý thuyết quang tử.
- Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức cốt lõi của lý thuyết quang tử. Vận dụng được các kiến thức cơ bản để tính toán, biến đổi giải tích, để giải quyết các vấn đề cơ bản của Lý thuyết quang tử.
- Cập nhật, nhận diện và phân định được các kiến thức vật lý mới liên quan tới Lý thuyết quang tử, có khả năng tự đào tạo để theo kịp các kiến thức này.
- Xác định, giải quyết và đánh giá được một số vấn đề nghiên cứu khoa học liên quan tới chuyên đề Lý thuyết quang tử.
- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về Lý thuyết quang tử.

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 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. Hồ Quang Quý (2007) *Quang phi tuyến ứng dụng*, NXB ĐHQGHN.

2. Hồ Quang Quý (2013) *Vật lý laser và ứng dụng*, NXB KHKT.

3. Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich *Fundamentals of Photonics, Second Edition*, John Wiley & Sons, Inc., ISBNs: 0-471-83965-5, 2007.

M15. Chuyên đề nghiên cứu 3: Lý thuyết từ và siêu dẫn/ Magnetic Theory and Superconductivity

Mã số chuyên đề: 4VTC02

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, Vật lý thống kê, 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 về từ học và siêu dẫn và các chuyên đề sâu: về nguồn gốc từ tính của nguyên tử. Các tính chất cơ bản của một số vật liệu từ quan trọng: vật liệu thuận từ, nghịch từ, sắt từ, phản sắt từ và ferit từ, các dạng năng lượng từ và cấu trúc Đômen, Vật liệu từ tiên tiến và các ứng dụng, Hiện tượng siêu dẫn và các ứng dụng của nó.

2. Nội dung cốt lõi cần đạt được

- Người học trang bị được các kiến thức về bản chất của các hiện tượng từ và hiện tượng siêu dẫn về phân loại, tính chất, ứng dụng, tình hình nghiên cứu của chuyên đề.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Lý thuyết từ và siêu dẫn.

- Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực từ học và siêu dẫn



- Phân loại và sử dụng thành thạo các phương pháp giải tích dùng trong tính toán, xác định từ tính của vật liệu, xây dựng và tính toán được các mô hình nghiên cứu từ tính của vật liệu như các mô hình cổ điển và lượng tử, hiểu và tính toán được của các mô hình lý thuyết nghiên cứu vật liệu siêu dẫn

- Phân tích, tổng hợp, tư duy tổng quát được các vấn đề trong lĩnh vực từ học và siêu dẫn.

- Viết và trình bày được chuyên đề báo cáo nghiên cứu về các hiện tượng từ và hiện tượng siêu dẫn. Thể hiện khả năng trình bày, thuyết trình lưu loát, rõ ràng, dễ hiểu về các chủ đề liên quan, kỹ năng tra cứu và tìm tài liệu phục vụ cho nhu cầu học tập và nghiên cứu, sự tự tin, khả năng làm việc độc lập, khả năng làm việc nhóm.

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

1. Thân Đức Hiền (2008), *Nhập môn siêu dẫn* NXB BK HN.

2. Nguyễn Thị Loan, Nguyễn Thị Thảo (CB), Nguyễn Thị Dung, Nguyễn Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng (2019), *Từ học và siêu dẫn*, NXB Thanh Hóa

3. Lưu Tuấn Tài (2008), *Giáo trình vật liệu từ*. NXB QGHN.

M16. Chuyên đề nghiên cứu 4: Lý thuyết XAFS và ứng dụng/ XAFS Theory and Applications

Mã số chuyên đề: 4VTC15

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

Hệ thống kiến thức về một số phương pháp xác định cấu trúc của vật rắn, kiến thức về Quang phổ tia X, phổ cấu trúc tinh thể hấp thụ tia X - Phổ XAFS, lý thuyết EXAFS phi điều hòa, các tham số nhiệt động phi điều hòa và các đại lượng đặc trưng

trong phổ EXAFS, các ứng dụng của phổ EXAFS trong nghiên cứu tính chất vật lý của vật liệu rắn.

2. Nội dung cốt lõi cần đạt được

- Người học trang bị được các kiến thức chung về phổ XAFS, lý thuyết EXAFS phi điều hòa, tính toán các nhiễu loạn của cấu trúc và các tham số nhiệt động của vật rắn khi phân tích phổ XAFS.

- Người học trang bị được các kiến thức về phép khai triển gần đúng cumulant, một số mô hình tính các cumulant.

3. Năng lực cần đạt

- Nêu được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Lý thuyết XAFS và các vấn đề liên quan.

- Hệ thống hóa được các kiến thức về Lý thuyết XAFS và các vấn đề liên quan.

- Cập nhật được những ứng dụng của lý thuyết XAFS để xác định cấu trúc, tính chất vật lý của vật rắn; nhận diện được các hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực lý thuyết XAFS. Áp dụng lý thuyết XAFS cho một số tinh thể vật rắn cụ thể.

- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về Lý thuyết XAFS cũng như ứng dụng vào việc nghiên cứu các tính chất vật lý của vật liệu rắn.

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

1. Nguyễn Văn Hùng, *Lý thuyết chất rắn*, NXB ĐH QGHN, 2000
2. Grant Bunker, *Introduction to XAFS*, Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York, 2010
3. John Evans, *X-ray Absorption Spectroscopy for the Chemical and Materials Sciences*, John Wiley & Sons, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, UK, 2018

M17. Chuyên đề nghiên cứu 5: Vật lý tính toán và mô phỏng/ Computational Physics and Simulation

Mã số chuyên đề: 4VTC11

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Toán cho Vật lý

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 cơ bản về các phần mềm tính toán và phần mềm mô phỏng trong vật lý (Matlab, Maple, Mathematica, Physics simulations). Hệ thống kiến thức về cơ sở về lập trình, đồ họa, mô phỏng và ứng dụng sử dụng các phần mềm tính toán, phần mềm mô phỏng trong các bài toán cụ thể của vật lý như: các bài toán giải tích, tính toán xử lý dữ liệu thực nghiệm, mô phỏng các quá trình chuyển động, quá trình giao thoa, tán xạ, các mô hình cấu trúc vật chất và các dạng tương tác của vật chất.

2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được

- Người học trang bị được các kiến thức về ngôn ngữ lập trình chung trong các phần mềm như Matlab, Mathematica, Physics simulations.
- Người học trang bị được các kiến thức về đồ họa, mô phỏng, và xử lý số liệu thực nghiệm.
- Người học trang bị được các kiến thức về xử lý các bài thí nghiệm ảo, các bài toán mô phỏng trong vật lý khi sử dụng các phần mềm mô phỏng.

3. Năng lực cần đạt

- Đánh giá được tính cấp thiết và trình bày được tổng quan về chuyên đề Vật lý tính toán và mô phỏng.
- Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức cốt lõi của Vật lý tính toán và mô phỏng, từ đó vận dụng được các kiến thức cơ bản để tính toán, mô phỏng một số các bài toán thực nghiệm, mô phỏng trong vật lý liên quan đến quang học, vật lý lý thuyết hay vật lý chất rắn.
- Cập nhật, nhận diện và phân định được các kiến thức vật lý mới liên quan tới Vật lý tính toán và mô phỏng, có khả năng tự đào tạo để theo kịp các kiến thức này.
- Xác định, giải quyết và đánh giá được một số vấn đề nghiên cứu khoa học liên quan tới chuyên đề Vật lý tính toán và mô phỏng.
- Viết và trình bày được chuyên đề, báo cáo kết quả của chuyên đề nghiên cứu về Vật lý tính toán và mô phỏng.

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. Phạm Khắc Hùng (2014) *Kỹ thuật mô phỏng trong vật lí*. NXB ĐHSP.

2. Sandeep Nagar (2017) *Introduction to MATLAB for Engineers and Scientists*,

Apress Berkeley.

M18. Chuyên đề nghiên cứu 6: Vật lý hạt cơ bản/ Elementary Particle Physics

Mã số chuyên đề: 4VTC09

Số tín chỉ: 03

Điều kiện tiên quyết: Cơ học lượng tử, Vật lý thống kê, 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 về vật lý hạt cơ bản và các chuyên đề sâu: nghiên cứu các tính chất, quy luật biến đổi tương hỗ... của các hạt cơ bản. Vật lý hạt cơ bản khám phá cấu trúc vi mô của vật chất là hướng lớn của vật lí học hiện đại cả về lí thuyết và thực nghiệm

2. Nội dung cốt lõi

- Người học trang bị được các kiến thức về những quan điểm cơ bản, bản chất của các hạt cơ bản về phân loại, tính chất, tương tác của các hạt cơ bản và quy luật biến đổi tương hỗ của các hạt cơ bản, tình hình nghiên cứu của chuyên đề.

- Người học trang bị được các phương pháp toán học và những kỹ năng tính toán cụ thể trong lý thuyết hạt cơ bản.

3. Năng lực cần đạt

- Hệ thống hóa, phân tích và tổng hợp được kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực vật lý hạt cơ bản.

- Phân loại và sử dụng thành thạo được các phương pháp giải tích dùng trong tính toán để giải phương trình Dirac và cách sử dụng phương trình vào các bài toán cụ thể.

- Hệ thống hóa được các kiến thức về hiện trạng của vật lý hạt cơ bản, lý thuyết Dirac về các cấu tử của dạng chất, lý thuyết trường chuẩn được trình bày như là sự tổng quát của lý thuyết Maxwell cho trường điện từ.

- Cập nhật được các thành tựu nghiên cứu mới và những ứng dụng của vật lý hạt trong kỹ thuật và đời sống.

- Làm chủ được vấn đề, đánh giá được các hướng nghiên cứu mới và trong lĩnh vực vật lý hạt. 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 chuyên đề báo cáo kết quả nghiên cứu của chuyên đề về vật lý hạt cơ bản.

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 sinh 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. M.Y.Han (1999), *Quarks and Gluons*, World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.

2. A.Deloff (2003), *Fundamentals in Hadronic Atom Theory*, World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.

M19. Lý thuyết truyền tin quang sợi/ Fiber-Optics Communication

Mã số chuyên đề: 4VTC12

Số tín chỉ: 03

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 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 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]. Đào Khắc An, *Vật liệu và linh kiện bán dẫn quang điện tử trong thông tin quang*, NXB ĐHQG Hà Nội – (2003).

[2]. Vũ Văn San, *Hệ thống thông tin quang - Tập 1, 2*, NXB Bưu điện (2008).

[3]. Phạm Quang Thái, *Nguyên lý hệ thống thông tin quang* (2016), NXB ĐHQG TP HCM.

M20. 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 trưởng 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-ĐHHĐ 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-ĐHHĐ 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

VI. Tài liệu tham khảo để xây dựng chương trình

- Chương trình đào tạo thạc sỹ VLLT&VLT, Trường ĐHSPT Hà Nội:

https://sdh.hnue.edu.vn/Portals/HNUE_POSTGRA_PROGRAM/Vat-li-li-thuyet-va-vat-li-toan-638139243156420426.pdf

- Chương trình đào tạo thạc sỹ VLLT&VLT, trường ĐHKHTN, ĐHQG Hà Nội:

<https://hus.vnu.edu.vn/dao-tao/sau-dai-hoc/vat-ly-va-cong-nghe.html>

- Chương trình đào tạo thạc sỹ VLLT&VLT, Đại học Cần Thơ:

<https://gs.ctu.edu.vn/kctdt2022/program.php?pr=ths1>

- Chương trình đào tạo thạc sĩ VLLT&VLT, Đại học Bách Khoa Hà Nội:
https://drive.google.com/file/d/11thT6hC12aLJC1pZN1GXRgduiZjPZAY_/view

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 sĩ 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 sĩ 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 sĩ/tiến sĩ 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 sĩ/tiến sĩ. Trường Bộ môn phê duyệt hồ sơ bài giảng theo quy định;

- Khoa đào tạo trình độ thạc sĩ/tiến sĩ 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;

- Trường 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./.



PGS.TS Bùi Văn Dũng