

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

## Chuyên ngành: Vật lý chất rắn

(Ban hành kèm theo quyết định số: 886 /QĐ-ĐHHĐ ngày 06 tháng 7 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức)

### PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

#### 1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Vật lý chất rắn
  - + Tiếng Anh: Solid state Physics
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 84.40.104
- Tên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Vật lý
  - + Tiếng Anh: Physics
- Trình độ đào tạo: Thạc sĩ                      Thời gian đào tạo: 02 năm (24 tháng)
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
  - + Tiếng Việt: Thạc sĩ Vật lý chất rắn
  - + Tiếng Anh: Master of Solid State Physics
- Đơn vị đào tạo: Khoa kỹ thuật công nghệ, trường Đại học Hồng Đức

#### 2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

##### 2.1. Mục tiêu chung

Đào tạo trình độ thạc sĩ nhằm giúp cho học viên bổ sung, cập nhật và nâng cao kiến thức ngành, chuyên ngành; tăng cường kiến thức liên ngành; có kiến thức chuyên sâu trong một lĩnh vực khoa học chuyên ngành hoặc kỹ năng vận dụng kiến thức đó vào hoạt động thực tiễn nghề nghiệp; có khả năng làm việc độc lập, tư duy sáng tạo và có năng lực phát hiện, giải quyết những vấn đề thuộc ngành, chuyên ngành được đào tạo.

##### 2.2. Mục tiêu cụ thể

###### 2.2.1. Về kiến thức

Học viên được trang bị đầy đủ các kiến thức của vật lý hiện đại về vật lý chất rắn, có trình độ về lý thuyết và thực nghiệm trong lĩnh vực về chất rắn, có trình độ cao về lý thuyết và thực nghiệm trong các hướng chuyên ngành của vật lý chất rắn: Từ học, bán dẫn, sensor...

Bổ sung và nâng cao những kiến thức cơ bản, hiện đại, chuyên sâu về Vật lý chất rắn trên cơ sở những tri thức đã được trang bị ở bậc đại học; tăng cường, cập nhật kiến thức mới, hiện đại để nâng cao trình độ và năng lực chuyên môn về vật lý cho những người đã tốt nghiệp đại học ngành Vật lý để họ thực hiện tốt chuyên môn của mình và có điều kiện để học cao hơn. Sau quá trình đào tạo các cán bộ này có khả năng ứng dụng tốt các kiến thức, kỹ năng thực hành đã học vào thực tiễn sản xuất và đời sống.

### **2.2.2. Về kỹ năng**

Học viên sau khi được đào tạo có khả năng thực hành ứng dụng cao, có kỹ năng tiếp cận, phát hiện, đề xuất và giải quyết những vấn đề đặt ra từ thực tiễn nghiên cứu khoa học, giảng dạy và quản lý chuyên môn bộ môn chuyên ngành vật lý chất rắn một cách độc lập và sáng tạo, đáp ứng tốt yêu cầu làm việc tại các viện nghiên cứu, các trường đại học, cao đẳng, cơ sở sản xuất và kinh doanh... có liên quan đến lĩnh vực vật lý chất rắn, vật liệu điện tử và công nghệ vật liệu; có khả năng tư duy nhạy bén và linh hoạt; có đủ cơ sở, điều kiện chuyên môn để học tiếp chương trình tiến sĩ vật lý chuyên ngành vật lý chất rắn.

### **2.2.3. Năng lực tự chủ và tự chịu trách nhiệm**

- Có năng lực phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý chất rắn; có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân và đưa ra được những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn;

- Bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn; có khả năng xây dựng, thẩm định kế hoạch; có khả năng nhận định đánh giá và quyết định phương hướng phát triển nhiệm vụ và công việc được giao thuộc lĩnh vực Vật lý chất rắn;

- Có thể xây dựng, quản lý và tham gia có hiệu quả vào các nhóm nghiên cứu về vật lý chất rắn.

### **2.2.4. Về khả năng vị trí công tác của người học sau khi tốt nghiệp**

Sau khi tốt nghiệp, các học viên được đào tạo có đầy đủ tri thức chuyên ngành Vật lý chất rắn trình độ thạc sĩ :

- Có năng lực thực hiện công tác quản lý chuyên môn và nghiên cứu khoa học trong các cơ sở khoa học, các Viện nghiên cứu; có khả năng giảng dạy tốt các môn học thuộc chuyên ngành Vật lý ở các trường Phổ thông, Cao đẳng và một số môn ở Đại học.

- Có thể tiếp tục làm nghiên cứu sinh và học tập đạt học vị tiến sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn và các chuyên ngành gần khác.

## **3. 3. Thông tin tuyển sinh**

### **3.1. Hình thức tuyển sinh:**

#### **3.1.1. Thi tuyển**

Môn thi tuyển sinh:

+ Môn thi không chủ chốt: **Toán cho vật lý**

+ Môn thi chủ chốt: **Cơ sở Vật lý.**

+ Môn thi ngoại ngữ: **Tiếng Anh**

#### **3.1.2. Xét tuyển:**

Áp dụng cho các đối tượng dự tuyển là người nước ngoài và được quy định cụ thể trong Quy định đào tạo trình độ thạc sĩ tại trường Đại học Hồng Đức.

### **3.2. Đối tượng tuyển sinh:**

Theo Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ được ban hành kèm theo Thông tư số 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 05 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, cụ thể đối tượng tuyển sinh là:

- Người có bằng tốt nghiệp đại học đạt loại khá trở lên với ngành đúng hoặc phù hợp với ngành đăng ký dự thi được dự thi ngay sau khi tốt nghiệp

- Những trường hợp còn lại phải có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực chuyên môn phù hợp với ngành đăng ký dự thi, kể từ ngày có quyết định công nhận tốt nghiệp đại học cho đến ngày nộp hồ sơ dự thi.

#### **4.3. Danh mục các ngành đúng, ngành phù hợp, ngành gần và chương trình bổ sung kiến thức**

+ Về văn bằng ngành đúng, ngành phù hợp

- Người có bằng tốt nghiệp đại học đúng ngành Vật lý hoặc phù hợp với chuyên ngành Vật lý chất rắn như ĐHSP Vật lý, Vật lý kỹ thuật, Vật lý ứng dụng...

- Những đối tượng có bằng tốt nghiệp đại học chính quy phù hợp với ngành Vật lý có số tín chỉ các học phần đáp ứng trên 85% số tín chỉ của ngành đúng được phép dự thi.

+ Văn bằng ngành gần, ngành khác

Người có bằng tốt nghiệp đại học chính quy gần với ngành Vật lý chất rắn như: cử nhân sư phạm toán lý, cử nhân sư phạm kỹ thuật, cử nhân đại học lý hoá... phải bổ sung kiến thức trước khi dự thi để đạt trình độ tương đương với chuyên ngành dự thi.

+ Các học phần bổ sung cho ngành gần

- Đối với đối tượng có bằng tốt nghiệp đại học lý hoá, đại học sư phạm kỹ thuật:

Vật lý chất rắn: 03 tín chỉ

Cơ học lượng tử: 03 tín chỉ

Nhiệt động lực học và vật lý thống kê: 03 tín chỉ

Cơ lý thuyết: 03 tín chỉ

- Những đối tượng còn lại có bằng tốt nghiệp đại học gần với ngành vật lý có số tín chỉ các học phần đáp ứng từ 60 – 84% số tín chỉ của ngành đúng phải bổ sung kiến thức trước khi dự thi để đạt được trình độ tương đương với chuyên ngành dự thi.

## **PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. Kiến thức và năng lực chuyên môn**

#### **1.1. Kiến thức**

##### **1.1.1. Kiến thức chung:**

Có được nền tảng kiến thức cơ bản vững chắc, về tư duy triết học, khả năng ngoại ngữ cũng như có kiến thức nền về cơ học lượng tử và vật lý chất rắn, vật lý thống kê... để làm cơ sở tiếp thu những kiến thức nhóm và kiến thức chuyên ngành

##### **1.1.2. Kiến thức nhóm chuyên ngành**

Nắm vững kiến thức nhóm chuyên ngành để có cái nhìn bao quát về chuyên ngành được đào tạo. Áp dụng các kiến thức nhóm chuyên ngành đó để có thể hiểu một cách logic và hệ thống kiến thức chuyên ngành

### **1.1.3. Kiến thức chuyên ngành**

Hiểu một cách bài bản và chuyên sâu về cấu tạo của tinh thể, của các loại vật liệu. Các tính chất vật lý điển hình của chất rắn như tính chất từ, tính chất quang, tính chất điện... Cách thức chế tạo, các phép phân tích tính chất và cấu trúc của chất rắn. Học viên nắm được các hướng phát triển và nghiên cứu của vật lý chất rắn hiện nay, ứng dụng của các loại vật liệu trong khoa học kỹ thuật và đời sống.

### **1.1.4. Yêu cầu đối với luận văn**

Luận văn của chương trình theo định hướng nghiên cứu là một báo cáo khoa học, có đóng góp mới về mặt lý luận, học thuật hoặc có kết quả mới trong nghiên cứu một vấn đề khoa học mang tính thời sự thuộc chuyên ngành đào tạo;

Luận văn của chương trình theo định hướng ứng dụng là một báo cáo chuyên đề kết quả nghiên cứu giải quyết một vấn đề đặt ra trong thực tiễn hoặc báo cáo kết quả tổ chức, triển khai áp dụng một nghiên cứu lý thuyết, một mô hình mới... trong lĩnh vực chuyên ngành vào thực tế;

Có giá trị khoa học, giá trị thực tiễn, giá trị văn hoá, đạo đức và phù hợp với thuần phong mỹ tục của người Việt Nam;

Phải tuân thủ các quy định hiện hành của pháp luật 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;

Cách thức trình bày luận văn được quy định trong Quyết định số 2147/QĐ-ĐHHD ngày 25/12/2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Hồng Đức về việc ban hành Quy định thủ tục đăng ký làm luận văn, bảo vệ luận văn thạc sĩ tại Trường Đại học Hồng Đức.

### **1.2. Năng lực ngoại ngữ:**

Có một trong các văn bằng, chứng chỉ ngoại ngữ sau:

Có bằng tốt nghiệp đại học ngoại ngữ tiếng Anh, Đức, Pháp, Nga, Trung, Nhật;

Có bằng tốt nghiệp đại học, thạc sĩ, tiến sĩ được đào tạo toàn thời gian ở nước ngoài, được cơ quan có thẩm quyền công nhận văn bằng theo quy định hiện hành;

Có bằng tốt nghiệp đại học các chương trình tiên tiến mà ngôn ngữ dùng trong toàn bộ chương trình đào tạo là tiếng nước ngoài không qua phiên dịch;

Có chứng chỉ tiếng Anh TOEFL: 500 PBT, 173 CBT, 61 iBT; First Certificate in English FCE; BEC Vantage; 60 BULATS; 625 TOEIC; 5.0 IELTS; chứng chỉ tiếng Anh B2 (Khung Châu Âu) và Bậc 4/6 (Khung năng lực ngoại ngữ dùng cho Việt Nam) trở lên hoặc các chứng chỉ tiếng Đức, Nhật, Trung, Pháp, Nga do các trung tâm khảo thí quốc tế có thẩm quyền cấp hoặc do các cơ sở đào tạo ngoại ngữ được Bộ Giáo dục và Đào tạo giao nhiệm vụ công nhận tương đương trình độ tiếng Anh trong thời hạn 2 năm, tính từ ngày cấp chứng chỉ cho đến ngày nộp luận văn đề nghị bảo vệ;

Trình độ năng lực ngoại ngữ đạt được ở mức tương đương bậc 4/6 Khung Việt Nam do Nhà trường tổ chức đánh giá, điểm đạt từ 6,0 điểm trở lên thì được cấp chứng nhận ngoại ngữ đạt chuẩn đầu ra.

Có kỹ năng ngoại ngữ ở mức có thể hiểu được nội dung chính một bài báo hay một bài phát biểu về một số chủ đề trong lĩnh vực chuyên ngành Vật lý chất rắn; có thể diễn đạt, viết báo cáo ngắn hoặc trình bày được ý kiến cơ bản của mình trong phản biện khoa học bằng ngoại ngữ thuộc lĩnh vực chuyên ngành Vật lý chất rắn.

### **1.3. Năng lực tự chủ và chịu trách nhiệm**

#### **1.3.1. Năng lực tự chủ:**

- Có năng lực phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên ngành kỹ thuật xây dựng; có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân và đưa ra được những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề thuộc lĩnh vực vật lý chất rắn;

- Có năng lực định hướng, phát huy được trí tuệ tập thể, năng lực ra quyết định và chịu trách nhiệm cá nhân về quyết định của mình trong các hoạt động chuyên môn về vật lý chất rắn.

#### **1.3.2. Năng lực tự chịu trách nhiệm:**

- Bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn;

- Có khả năng xây dựng, thẩm định kế hoạch;

- Có khả năng nhận định đánh giá và quyết định phương hướng phát triển nhiệm vụ và công việc được giao thuộc lĩnh vực vật lý chất rắn;

- Có ý thức trách nhiệm, trung thực và chịu trách nhiệm cá nhân trong công việc.

## **2. Kỹ năng**

### **2.1. Kỹ năng chuyên môn:**

+ Sử dụng thành thạo các máy móc thiết bị để chế tạo vật liệu và phân tích cấu trúc, tính chất của vật rắn theo hướng nghiên cứu;

+ Ứng dụng công nghệ thông tin trong việc phân tích dữ liệu thực nghiệm và giải quyết vấn đề đặt ra;

+ Đọc và phân tích bài báo chuyên ngành (bằng tiếng Việt và tiếng Anh)

### **2.2. Kỹ năng hỗ trợ**

+ Biết phân tích và trình bày các kết quả nghiên cứu một cách logic, khoa học;

+ Có khả năng tổng hợp kiến thức và làm việc theo nhóm, khả năng hợp tác trong nghiên cứu;

+ Trình bày báo cáo khoa học một cách rõ ràng, mạch lạc;

+ Có kỹ năng tự học và thu thập thông tin về vật lý hiện đại, cập nhật kiến thức mới thuộc chuyên ngành vật lý chất rắn.

## **3. Phẩm chất đạo đức:**

### **3.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân:**

Có phẩm chất đạo đức trong sáng, lối sống lành mạnh. Thực hiện tốt các chủ trương của Đảng và chính sách pháp luật của nhà nước. Kiên trì, tự tin, linh hoạt, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê trong công việc. Tôn trọng và phát huy thế mạnh cá nhân và cộng đồng, có quan điểm đúng đắn hợp tác tốt trong thực tiễn công tác và phục vụ lợi ích chung cho xã hội.

### **3.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp:**

Yêu nghề, luôn có tinh thần ham học hỏi, trau dồi kiến thức. Có niềm đam mê khoa học và mong muốn được hội nhập khoa học với các đồng nghiệp trong nước và thế giới. Trung thực trong nghiên cứu và có tinh thần vượt khó để giải quyết các vấn đề trong công việc.

#### 4. Những vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp Thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn theo khung chương trình này, học viên được đào tạo có đầy đủ kiến thức chuyên ngành Vật lý chất rắn; có năng lực đảm nhiệm được các nhiệm vụ sau về công tác chuyên môn và nghiên cứu khoa học:

- + Giáo viên Vật lý tại các trường trung học phổ thông;
- + Giảng viên Vật lý tại các trường đại học, cao đẳng và trung học chuyên nghiệp;
- + Cán bộ nghiên cứu tại các viện, trung tâm nghiên cứu;
- + Kỹ sư trong các nhà máy, khu công nghiệp.

#### 5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

Thạc sĩ chuyên ngành vật lý chất rắn có thể tiếp tục làm nghiên cứu sinh và học tập đạt học vị tiến sĩ ngành vật lý của các chuyên ngành: vật lý chất rắn, khoa học vật liệu...

### PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

#### 1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

<b>Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo</b>	<b>60 Tín chỉ</b>
<b>Khối kiến thức chung</b>	<b>6 Tín chỉ</b>
<b>Khối kiến thức cơ sở</b>	<b>21 Tín chỉ</b>
+ Bắt buộc	15 Tín chỉ
+ Tự chọn	6 Tín chỉ
<b>Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>	<b>18 Tín chỉ</b>
+ Bắt buộc	12 Tín chỉ
+ Tự chọn	6 Tín chỉ
<b>Luận văn thạc sĩ</b>	<b>15 Tín chỉ</b>

#### 2. Khung chương trình và kế hoạch đào tạo

TT	Mã số HP	Tên học phần	Số giờ tín chỉ				Kỳ	Bộ môn-khoa quản lý
			Số TC	Lí thuyết	TH TL	Tự học		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		

<b>1. Phần kiến thức chung</b>			<b>9</b>					
1	8THTN1	Triết học	3	27	36	135	1	BM Nguyên lý K. LLCT
2	8TA001	Ngoại ngữ (tiếng Anh)	3	27	36	135	1	K. Ngoại ngữ
<b>2. Phần kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>			<b>36</b>					
<b>2.1. Kiến thức cơ sở</b>			<b>18</b>					
<b>2.1.1. Các học phần bắt buộc</b>			<b>12</b>					
3	4VT103	Tiếng Anh chuyên ngành Vật lý	3	27	36	135	1	BM Vật lý KT Khoa KTCN
4	4VT104	Cơ học lượng tử nâng cao	3	27	36	135	1	Bộ môn Vật lý Khoa KHTN
5	4VT105	Vật lý thống kê lượng tử	3	27	36	135	1	Bộ môn Vật lý Khoa KHTN
6	4VT106	Vật lý chất rắn	3	27	36	135	2	BM Vật lý KT Khoa KTCN
7	4VT107	Vật lý bán dẫn	3	27	36	135	2	BM Vật lý KT Khoa KTCN
<b>2.1.2. Các học phần tự chọn (Chọn 2/4 học phần)</b>			<b>6</b>					
8	4VT108	Toán cho vật lý	3	27	36	135	2	Bộ môn Vật lý Khoa KHTN
9	4VT109	Lí thuyết nhóm	3	27	36	135	2	Bộ môn Vật lý Khoa KHTN
10	4VT110	Phương pháp tính và Tin học chuyên ngành	3	27	36	135	2	BM Vật lý KT Khoa KTCN
11	4VT111	Vật lý hiện đại	3	27	36	135	2	BM Vật lý KT Khoa KTCN
<b>2.2. Kiến thức chuyên ngành</b>			<b>18</b>					
<b>2.2.1. Các học phần bắt buộc</b>			<b>12</b>					
12	4VC212	Vật liệu và linh kiện bán dẫn	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
13	4VC213	Từ và siêu dẫn	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
14	4VC214	Vật lý màng mỏng	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
15	4VC215	Các phương pháp phổ trong nghiên cứu vật lý chất rắn	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN

<b>2.2.2. Các học phần tự chọn (Chọn 2/4 học phần)</b>			<b>6</b>					
16	4VC216	Cấu trúc điện tử và liên kết trong vật liệu	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
17	4VC217	Thông tin quang	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
18	4VC218	Vật liệu và công nghệ mới	3	27	36	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
19	4VC219	Thực hành chuyên đề VLCR	3	15	48	135	3	BM Vật lý KT Khoa KTCN
<b>3. Luận văn tốt nghiệp</b>			<b>15</b>				4	BM Vật lý KT Khoa KTCN
<b>Tổng cộng:</b>			<b>60</b>					

### 3. Tiến trình đào tạo trong hai năm học

Học kỳ	Tổng số học phần	Tổng số tín chỉ	Ghi chú
I	5	15	
II	5	15	
III	5	15	
IV	Luận văn	15	
<b>Tổng</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	

### 4. Mô tả tóm tắt học phần

#### 4.1. Triết học (Phylosophy)

##### 4.1.1. Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần được chia thành 4 chương: Chương 1 gồm các nội dung về đặc trưng của triết học phương Tây, triết học phương Đông (trong đó có tư tưởng triết học Việt Nam, ở mức giản lược nhất) và triết học Mác-Lênin. 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 khoa học và công nghệ đối với đời sống xã hội.

#### 4.1.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Hiểu và trình bày được một cách khái quát các tư tưởng triết học trong lịch sử triết học phương Đông và phương Tây; những vấn đề lý luận chung của triết học, những khái niệm, phạm trù, các nguyên lý, các quy luật phản ánh sự tồn tại, vận động, biến đổi và phát triển của tự nhiên, xã hội và tư duy; mối quan hệ giữa triết học với các khoa học cũng như vai trò của khoa học và công nghệ trong sự phát triển của xã hội.

#### 4.1.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên hiểu, trình bày, tái hiện lại được một cách chính xác kiến thức triết học được học trong chương trình. Hiểu được cơ sở lý luận của các chủ trương, đường lối, chính sách, pháp luật của Đảng và Nhà nước. Hình thành được năng lực phân tích, đánh giá đúng đắn các hiện tượng của tự nhiên, xã hội và tư duy. Biết vận dụng các nguyên tắc phương pháp luận biện chứng duy vật vào việc tiếp cận các môn khoa học chuyên ngành, vào hoạt động thực tiễn của bản thân một cách hiệu quả. Hình thành được phẩm chất đạo đức cách mạng, có lập trường, tư tưởng chính trị vững vàng. Biết nhìn nhận một cách khách quan về vai trò của Triết học trong đời sống xã hội và trong sự nghiệp đổi mới ở Việt Nam hiện nay.

#### 4.1.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 32 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 26 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Học phần kết hợp một cách linh hoạt hệ thống phương pháp giảng dạy truyền thống và hệ thống phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

#### 4.1.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1] Bộ Giáo dục và đào tạo, *Giáo trình Triết học* (dùng cho khối không chuyên ngành triết học trình độ đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ các ngành KHTN, CN), Nxb Chính trị Quốc gia sự thật, Hà Nội 2016.

\* Tài liệu tham khảo:

[2] Bộ Giáo dục và đào tạo, *Giáo trình Triết học* (dùng cho khối không chuyên ngành triết học trình độ đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ các ngành KHXXH và NV không chuyên ngành Triết học), Nxb Đại học sư phạm, Hà Nội 2016.

[3] Bùi Thanh Quát (chủ biên), *Lịch sử Triết học*, Nxb Giáo dục 1999.

#### 4.1.6. Hình thức thi kết thúc học phần: Viết

## 4.2. Tiếng anh 1 (English 1)

### 4.2.1. Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Tiếng Anh 1 gồm các nội dung sau: ngữ âm, ngữ pháp cơ bản, từ vựng và các kỹ năng Nghe, nói, đọc, viết được luyện theo các chủ đề từ Unit 1 đến Unit 6 trong giáo trình *Target PET*.

Ngữ âm: Luyện tập các ký hiệu phiên âm tiếng Anh trong Bảng phiên âm quốc tế IPA để áp dụng vào phát triển kỹ năng Nói. Người học nắm vững các ký hiệu phiên âm để phát âm đúng các từ và nói các câu hoàn chỉnh.

Ngữ pháp: Giới thiệu hệ thống lý thuyết và bài tập về các yếu tố ngữ pháp như:

1. Verbs to express “likes” and “dislikes”.
2. Present Simple
3. Present Continuous
4. Sentence structures: be keen on, be good at, be interested in
5. Comparatives and Superlatives
6. Sentence patterns: so/such + adjective/adverb; too /enough ... to
7. Extremely adjectives
8. Describing people
9. Past Simple
10. Used to + V
11. Passive and Active
12. Sentence patterns: owing to/ due to
13. Express agreeing and disagreeing
14. Suggesting
15. May, might, could
16. Quantifiers
17. Should / ought to
18. Adverbs and Adverbial Phrases; Forming adverbs
19. Past continuous and past simple
20. Conjunctions
21. Sentence patterns: despite / in spite of

Từ vựng: Giới thiệu hệ thống từ vựng thông thường theo các chủ đề gần gũi với cuộc sống hàng ngày.

1. Hobbies and interests
2. Communication and technologies
3. Family and furniture
4. Daily life
5. Food occasions
6. Going to the doctor
7. Forms of transport

Kỹ năng: Các kỹ năng ngôn ngữ đọc, nghe, nói, viết luyện theo các dạng bài thi theo format đề thi B2. Cả 4 kỹ năng được dạy theo nội dung các bài học trong giáo trình *Sue Ireland, Joanna Kosta. Target PET. Richmond Publishing.*

Các nội dung của học phần được phân bổ đều trong 12 tuần.

4.1.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

**\* Ngữ âm**

Kết thúc học phần, học viên có thể nắm vững các kiến thức cơ bản về ngữ âm trong tiếng Anh và phát âm đúng và nói đúng các từ và câu tiếng Anh.

**\* Ngữ pháp**

Kết thúc chương trình, học viên có thể:

Nắm vững vốn kiến thức cấu trúc ngữ pháp cơ bản từ Unit 1 đến Unit 6 trong bộ sách “Target PET” (Sue Ireland and Joanna Kosta)

**\* Từ vựng**

Kết thúc học phần, học viên có thể: Sử dụng lượng từ vựng theo 06 chủ đề đủ để giao tiếp trong các tình huống từ theo cấu trúc bài thi Nói theo bậc B2.

4.1.3. Năng lực cần đạt được:

**\* Về mặt từ vựng, ngữ pháp:**

Nắm được lượng từ vựng liên quan đến các chủ đề cũng như các hiện tượng ngữ pháp trong chương trình học.

Sử dụng linh hoạt được lượng từ vựng và ngữ pháp này trong giao tiếp Nghe, Nói, Đọc, Viết.

**\* Về kỹ năng Nghe**

Nghe hiểu được thông tin cơ bản trong các bài nghe thuộc trình độ.

Nắm được 1 số kỹ năng làm bài nghe theo format đề B2 (nghe 1 người nói, nghe hội thoại, nghe chọn đáp án đúng, nghe điền thông tin còn thiếu, ...)

**\* Về kỹ năng Nói & Phát âm**

Nhận diện và phát âm chuẩn hầu hết tất cả các âm trong Tiếng Anh.

Diễn đạt nói tương đối trôi chảy trong các chủ đề thuộc chương trình học; sử dụng và phát âm chuẩn hầu hết các từ vựng trong chương trình; vận dụng được ngữ pháp vào việc diễn đạt câu.

Biết diễn đạt rõ ý, giải thích lý do, và đưa ra quan điểm cá nhân

**\* Về kỹ năng Đọc**

Đọc hiểu được nội dung các bài đọc thuộc chủ đề và trình độ tương ứng. Thành thạo các dạng bài đọc khác nhau (tìm đáp án đúng, điền thông tin còn thiếu, ....)

**\* Về kỹ năng Viết**

Sử dụng được lượng từ vựng và cấu trúc ngữ pháp trong chương trình vào việc viết bài:

1. Viết lại câu sao cho nghĩa không thay đổi.
2. Viết 1 đoạn văn (paragraph) theo chủ đề cho trước.

4.2.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

Kết hợp giảng lý thuyết với việc thực hành và phát triển kỹ năng của học viên theo các nhiệm vụ giao tiếp bằng Tiếng Anh

Hướng dẫn các hoạt động học cá nhân, học nhóm, khuyến khích sự sáng tạo...

#### 4.2.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1]. Sue Ireland, Joanna Kosta. *Target PET*. Richmond Publishing. (Ký hiệu HLBB1)

[2]. Nguyễn Thị Quyết. 2016. *Ngữ pháp căn bản tiếng Anh trình độ A* (cuốn 1). Nhà xuất bản Thanh Hoá. (Ký hiệu HLBB2)

[3]. Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig and Paul Seligson, 2013. *English File - Preintermediate 3<sup>rd</sup> edition*. Oxford University Press. (Ký hiệu HLBB3)

\* Tài liệu tham khảo:

[1]. Raymond Murphy, *Essential Grammar In Use*, NXB Thời đại / Từ điển Bách khoa

[2]. *Cambridge PET*. (2004). Cambridge University Press

#### 4.2.6. Hình thức thi kết thúc học phần:

Hình thức thi: làm bài thi viết trên giấy

Đánh giá 2 kỹ năng: Đọc, Viết

Thời gian làm bài thi: 120 phút.

### 4.3. Tiếng Anh chuyên ngành Vật lý (English for physics)

#### 4.3.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Môn học tập trung cung cấp cho học viên những bài đọc điển hình trong từng lĩnh vực Cơ, Nhiệt, Điện, Từ, Quang, Vật lý hạt nhân nguyên tử, Vật lý lượng tử và các vấn đề nổi bật của Vật lý hiện đại. Trên cơ sở đó phân tích cấu trúc ngữ pháp được sử dụng trong từng bài và cách sử dụng các từ chuyên ngành trong bài.

#### 4.3.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Kết thúc học phần, học viên có thể: Sử dụng lượng từ vựng theo 08 chủ đề về vật lý hiện đại để đọc, nghiên cứu tài liệu tiếng Anh. Trên cơ sở đó có thể viết và tổng quan tài liệu từ những báo cáo khoa học quốc gia và quốc tế.

#### 4.3.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên nhận biết và phân biệt được nghĩa của các từ tiếng Anh dùng trong Vật lý với nghĩa thông dụng của chúng. Biết cách đọc các tài liệu khoa học về chuyên ngành Vật lý. Viết được các đoạn văn ngắn mô tả các hiện tượng vật lý.

Có khả năng đọc nhanh các bài báo chuyên ngành Vật lý bằng tiếng Anh và tóm lược được nội dung chính của bài bằng tiếng Anh.

Yêu thích tìm tòi các kiến thức Vật lý thông qua việc đọc tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh.

#### 4.3.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

- + Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết
- + Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết
- + Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

#### 4.3.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1] Hồ Huyền. English for students of Physics – Vol 1, 2 NXB Đại học quốc gia Hà Nội 2007.

[2] Lê Đình, English for Physics, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM - ĐẠI HỌC HUẾ, 2011.(online)

\* Tài liệu tham khảo:

[3]. David Blackie; 1981, English for Basic Physics, Student's book, Thomas Nelson & SMS Limited, England. (online)

[4]. David Halliday, Robert Resnick, Jeark Walker; 1997, Fundamentals of Physics, Extended John Wiley & SMS. Inc. (online)

[5]. David Sang; 1997, Basic Physics 1 and 2, Cambridge University Press.(online)

### 4.4. CƠ HỌC LƯỢNG TỬ NÂNG CAO (Advanced Quantum Mechanics)

#### 4.4.1. Tóm tắt nội dung học phần

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

#### 4.4.2. Kiến thức cốt lõi đạt được

Các khái niệm cơ bản của cơ học lượng tử: hàm sóng, toán tử, phương trình Schrodinger; lý thuyết nhiễu loạn và lý thuyết biểu diễn.

Kiến thức về phương trình Klein – Gordon, phương trình Dirac, ma trận Dirac; các hiệu ứng Zeeman, hiệu ứng Stark và cấu trúc siêu tinh tế của các mức năng lượng cơ bản của nguyên tử Hidro.

Các kiến thức về giản đồ Feymann, cụ thể: Phương pháp giản đồ Feymann và lý thuyết nhiễu loạn bậc vô hạn, hàm Green.

Các kiến thức về hàm sóng của hệ hạt boson và hệ hạt Fermion, nguyên lý Pauli, lý thuyết nguyên tử Hidro và He; các phương pháp tính gần đúng đối với hệ nhiều hạt cũng như phương pháp lượng tử hoá lần hai đối với hệ nhiều hạt.

#### **4.4.3. Năng lực cần đạt được**

##### ***Kiến thức***

Học xong học phần này học viên được bổ sung và nâng cao một số kiến thức cơ học lượng tử như các phương pháp tính gần đúng trong cơ học lượng tử, lý thuyết tán xạ lượng tử, cơ học lượng tử tương đối tính,... Các kiến thức này là cơ sở để học viên tiếp thu các kiến thức về Vật lý thống kê, Vật lý chất rắn, Cơ sở lý thuyết trường lượng tử,...

##### ***Kĩ năng***

Học viên có kỹ năng nghiên cứu và ứng dụng cơ học lượng tử để giải các bài toán cụ thể và các hiệu ứng vật lý, ví dụ như hiệu ứng đường ngầm, Zeemann và Stark. Sau khi học xong học phần này, học viên có thể vận dụng được các kiến thức đã học để tiếp thu các học phần tiếp theo, và có thể đọc hiểu các bài báo Vật lý lượng tử, chất rắn, hạt nhân là cơ sở để học tiếp và nghiên cứu xa hơn.

##### ***Thái độ***

Nâng cao tính kiên trì, sáng tạo, có thái độ học tập chăm chỉ rèn luyện cho việc nghiên cứu xa hơn.

#### **4.4.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học**

Thuyết trình, thảo luận nhóm.

#### **4.4.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo**

##### ***\* Giáo trình chính***

[1] Phạm Quý Tư, Đỗ Đình Thanh, Cơ học lượng tử, NXB ĐHSPHN, 1986.

[2] Nguyễn Hữu Minh, Đỗ Đình Thanh, Bài tập Vật lý lý thuyết tập 2, NXBGD 2001

##### ***\* Tài liệu tham khảo***

[1] Vũ Văn Hùng, Cơ học lượng tử, NXB ĐHSP, 2004; 2006; 2008.

[2] Nguyễn Xuân Hãn. Cơ học lượng tử, NXB ĐHQG Hà Nội, 1998.

### **4.5. VẬT LÝ THỐNG KÊ LƯỢNG TỬ (Quantum Statistical Physics)**

#### **4.5.1. Tóm tắt nội dung học phần**

Môn học nghiên cứu chuyên sâu về 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 .

#### **4.5.2. Kiến thức cốt lõi đạt được**

Bao gồm 04 mảng kiến thức sau:

Các kiến thức liên quan đến Phân bố Gibbs, Phân bố Gibbs cổ điển, Phân bố 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. Các bổ đề của Gibbs, Định lí về phân bố đều động năng theo các bậc tự do và định lí Virian

Các kiến thức về Ma trận mật độ, Ma trận mật độ cân bằng và phân bố chính tắc Gibbs, Ma trận mật độ cân bằng. Phân bố chính tắc lớn, Phân bố Bose-Einstein và phân bố Fermi –Dirac, Ma trận mật độ cân bằng, phân bố chính tắc đẳng áp, Phương trình động, Định luật tăng entropi của hệ cô lập, Nhiệt độ âm tuyệt đối.

Các Áp dụng phân bố Gibbs. 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. Bức xạ nhiệt cân bằng, Khí bose suy biến. Hiện tượng ngưng tụ Bose – Einstein, Dao động tử điều hòa một chiều, Lý thuyết lượng tử về dao động mạng, Lí thuyết lượng tử về nhiệt dung của vật rắn, Chất lỏng lượng tử

Các Hàm phân bố không cân bằng. Mối liên hệ giữa hàm nhiệt động và hàm phân bố một hạt, hai hạt, Chuỗi phương trình Bogoluibov, Hệ phương trình Vlasov, Hàm tương quan, Phương trình động học Boltzmann, Lí thuyết phản ứng tuyến tính, Lí thuyết phản ứng phi tuyến.

#### **4.5.3. Năng lực cần đạt được**

##### ***Kiến thức***

Học xong học phần, học viên hiểu được các kiến thức cơ bản về phân bố Gibbs lượng tử, phân bố fermi-Dirac, Bose-Einstein, ma trận mật độ cân bằng, lý thuyết về các quá trình không cân bằng và cách áp dụng các phân bố trên trong những bài toán cụ thể.

##### ***Kĩ năng***

Rèn luyện cho người học có kỹ năng nghiên cứu và ứng dụng lý thuyết thống kê trong Vật lý để giải các bài toán cụ thể. Sau khi học xong học phần này, học viên có thể tính toán một số các bài báo liên quan đến thống kê, đặc biệt là các bài toán thống kê lượng tử.

##### ***Thái độ***

Nâng cao tính kiên trì, sáng tạo, có thái độ học tập chăm chỉ rèn luyện cho việc nghiên cứu xa hơn.

#### **4.5.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học**

Thuyết trình, thảo luận nhóm.

#### **4.5.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo**

##### **\* Giáo trình chính**

[1] Vũ Văn Hùng, *Vật lý thống kê*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội, 2006, (tái bản 2009).

[2] Nguyễn Hữu Minh, Đỗ Hữu Nha, *Vật lý thống kê lượng tử*, NXB ĐHQG, 2008.

##### **\* Tài liệu tham khảo**

[1] Vũ Thanh Khiết, *Vật lý thống kê*, NXBGD, 1987

[2] Nguyễn Quang Bá, Bùi Băng Đoàn, *Vật lý thống kê*, NXB ĐHQGHN, 2004.

[3] Vũ Thanh Khiết, *Giáo trình nhiệt động lực học và vật lý thống kê*, ĐHQG, 2008.

#### **4.6. Vật lý chất rắn (Solid State Physics)**

##### **4.6.1. Mô tả tóm tắt học phần:**

Môn học quan tâm tới tính chất của phần lớn các vật chất 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.

##### **4.6.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:**

Học viên biết vận dụng các kiến thức về cấu trúc và tính chất đối xứng của vật rắn, kiến thức về dao động mạng tinh thể và một số phương pháp tính vùng năng lượng để giải các bài toán thực tế về mạng tinh thể; Hiểu được những hiện tượng vật lý xảy ra trong vật rắn như sự dẫn điện, dẫn nhiệt của kim loại, các hiện tượng quang học trong vật rắn và giải thích được các hiện tượng đó và ứng dụng của các hiện tượng trong thực tế.

##### **4.6.3. Năng lực cần đạt được:**

Vận dụng các kiến thức đã được học để nghiên cứu các tính chất vật lý của hệ tinh thể. Có cái nhìn khoa học về các hệ tinh thể trong thực tế và ham thích tìm hiểu sự sắp xếp của chúng trong mỗi loại vật liệu cụ thể.

##### **4.6.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:**

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa



học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

4.6.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

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

[2]. Nguyễn Thị Bảo Ngọc; Nguyễn Văn Nhã (1997), Giáo trình vật lý chất rắn. NXB ĐH Quốc Gia Hà Nội.

\* Tài liệu tham khảo:

[3]. Nguyễn Văn Hùng, Giáo trình lý thuyết chất rắn, NXBĐHQG Hà nội, 1999

[4] Introduction to Solid State Physics, Charles Kittel, John Wiley, Inc. 2005 ([https://drive.google.com/file/d/1CckhYC8\\_KJDQVNdUziEDND-JOUlyA52s/view](https://drive.google.com/file/d/1CckhYC8_KJDQVNdUziEDND-JOUlyA52s/view)).

[5] Introduction to Solid State Theory, Thomas Pruschke, Göttingen WiSe 2012/2013, ([http://www.tifr.res.in/~kbmaiti/Course/Note\\_Thomas.pdf](http://www.tifr.res.in/~kbmaiti/Course/Note_Thomas.pdf))

## 4.7. Vật lý bán dẫn (Semiconducting Physics)

4.7.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Trang bị 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.

4.7.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Sau khi học xong môn học các học viên có cái nhìn khoa học về các hiện tượng động trong chất bán dẫn và giải thích được bản chất của các hiện tượng đó. Hiểu và phân biệt được các loại bán dẫn và những ứng dụng của chúng trong các mạch tích hợp sử dụng trong thực tiễn.

4.7.3. Năng lực cần đạt được:

Thành thạo việc 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 thực tế. Hiểu biết về các chất bán dẫn và sử dụng chúng trong thực tế một cách hiệu quả với ý thức tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường.

4.7.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

4.7.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1]. Phùng Hồ, Giáo trình Vật lý bán dẫn, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2001.

\* Tài liệu tham khảo:

[2]. Peter Y. Yu Manuel Cardona, Fundamentals of Semiconductors : Physics and Materials Properties , Springer 2000.

[3]. W. Ehrenberg, electric conduction in semiconductors and metals, Oxford, 1996.

## **4.8. TOÁN CHO VẬT LÝ (Mathematics for Physics)**

### **4.1.1. Tóm tắt nội dung học phần**

Học phần cung cấp kiến thức về không gian tuyến tính, không gian  $n$  chiều, không gian Riemann, Ten xơ, phương pháp giải các phương trình vi phân đạo hàm riêng, phép biến đổi Laplace và ứng dụng. Nắm được nội dung cơ bản của đại số tuyến tính và lý thuyết tenxơ, phép biến đổi Laplace từ đó vận dụng để học tập và nghiên cứu Vật lý lý thuyết.

### **4.1.2. Kiến thức cốt lõi đạt được**

Kiến thức về không gian tuyến tính, biến đổi tuyến tính và toán tử tuyến tính với những kiến thức cơ bản của đại số tuyến tính như không gian véc tơ, không gian véctơ Euclide, phép biến đổi hệ véc tơ cơ sở, các phép biến đổi tuyến tính, biến đổi tọa độ trong không gian  $n$  chiều, toán tử tuyến tính, véc tơ riêng và trị riêng của một toán tử, ma trận...

Kiến thức về ten xơ, đại số ten xơ và giải tích ten xơ.

Kiến thức về phép biến đổi Laplace và những ứng dụng của phép biến đổi Laplace. Đây là những cơ sở toán học được vận dụng để học tập và nghiên cứu Vật lý lý thuyết.

### **4.1.3. Năng lực cần đạt được**

#### ***Về kiến thức***

Học xong học phần này người học được trang bị các kiến thức toán sâu hơn cho Vật lý cơ bản, bao gồm các biểu diễn tuyến tính về không gian tuyến tính, không gian  $n$  chiều, không gian Riemann, Ten xơ, phương pháp giải các phương trình vi phân đạo hàm riêng, phép biến đổi Laplace và ứng dụng. Đây là những phương pháp toán rất cơ bản, có rất nhiều ứng dụng ở nghiên cứu ngành Vật lý lý thuyết.

#### ***Về kỹ năng***

Người học có kỹ năng nghiên cứu và ứng dụng toán học để giải các bài toán cụ thể. Sau khi học xong học phần này, học viên có thể tính toán một số các bài báo Vật lý lượng tử, chất rắn, hạt nhân, và là cơ sở để học tiếp và nghiên cứu nghiên cứu Vật lý lý thuyết..

## ***Về thái độ***

Nâng cao tính kiên trì, sáng tạo, có thái độ học tập chăm chỉ rèn luyện cho việc nghiên cứu xa hơn.

### **4.1.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học**

Thuyết trình, thảo luận nhóm.

### **4.1.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo**

#### ***\* Giáo trình chính***

[1]. Lê Quang Minh, Ten xơ và tooc xơ, Nhà xuất bản GD, 1998.

[2]. Nguyễn Văn Hùng, Lê Văn Trục, Phương pháp toán cho Vật lý, Nhà xuất bản Đại Học Quốc gia Hà Nội 2004.

[3]. Nguyễn Văn Hùng, Lê Văn Trục, Phương pháp Toán cho Vật lý, Tập 1: Giải tích Vectơ, phương trình vi phân, ĐHQG, 2001.

[4]. Lê Văn Trục, Phương pháp toán cho vật lý, Tập 2: Hàm biến phức, phép biến đổi Laplace... ĐHQGHN, 2005.

#### ***\* Tài liệu tham khảo***

[1]. Đỗ Đình Thanh, Phương pháp toán lý NXB Giáo Dục, 2002.

## **4.10. Phương pháp tính và tin học chuyên ngành (Computational methods and physics informatics)**

### **4.10.1. Mô tả tóm tắt học phần:**

Trang bị kiến thức cơ bản về phương pháp tính gần đúng, phương pháp tính số, kỹ năng sử dụng máy tính và phần mềm Mathematica để tính số và đánh giá nghiệm của các bài toán Vật lý.

### **4.10.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:**

Sau khi học xong môn học các học viên sẽ vận dụng thành thạo các phương pháp tính gần đúng, các phương pháp tính số và ngôn ngữ Mathematica lập được các chương trình để tính gần đúng nghiệm của một phương trình, của một hệ phương trình đại số tuyến tính, tính gần đúng đạo hàm và tích phân xác định, tính gần đúng nghiệm của bài toán Cosi đối với phương trình vi phân thường hoặc vẽ đồ thị để khảo sát những bài toán vật lý cụ thể.

### **4.10.3. Năng lực cần đạt được:**

Người học có những kỹ năng vận dụng các kiến thức và phương pháp được cung cấp để tính tay hay lập chương trình thực hiện trên máy vi tính để tính toán hay vẽ đồ thị để giải quyết những bài toán Vật lý cụ thể.

### **4.10.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:**

- Hình thức tổ chức dạy học
  - + Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết
  - + Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết
  - + Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

#### 4.10.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1]. Tạ Văn Đĩnh, Phương pháp tính, NXB Giáo dục, 2009

[2]. Nguyễn Chính Cường, Giáo trình tin học ứng dụng-Phương pháp tính số dùng trong vật lý, NXB Đại học sư phạm, 2010.

\* Tài liệu tham khảo:

[3]. Vũ Ngọc Tước, Ngôn ngữ lập trình Mathematica 3.0, NXB Khoa học và kỹ thuật, 2009.

### 4.11. Vật lý hiện đại (Modern Physics)

#### 4.11.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Trang bị các kiến thức cơ bản để học viên hình dung được một bức tranh về các hướng phát triển của vật lý hiện đại. Cung cấp 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.

#### 4.11.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Học viên lĩnh hội được các kiến thức để hiểu sâu hơn những vấn đề vật lý cơ bản liên quan chặt chẽ với chương trình vật lý phổ thông, như kiến thức của phần điện, bán dẫn, từ học và quang học...nhằm giúp học viên giảng dạy tốt hơn ở trường phổ thông. Học viên tiếp cận được với một số chủ đề liên quan với vật lý và công nghệ hiện đại để nắm bắt các vấn đề đó nhằm nâng cao kiến thức, như kiến thức về phần siêu dẫn, vật liệu mới, hạt cơ bản...

#### 4.11.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên vận dụng các kiến thức được học để giải quyết các vấn đề đặt ra trong các giáo trình đang giảng dạy ở bậc phổ thông và cao đẳng. Giải thích các hiện tượng và 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.

#### 4.11.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học
  - + Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết
  - + Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

4.11.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Thị Bảo Ngọc, Nguyễn Văn Nhã, Vật lý chất rắn, NXB Đại học quốc gia Hà nội, 1997

[2] Thân Đức Hiền, Lưu Tuấn Tài, Từ học và vật liệu từ, NXB Bách khoa Hà nội, 2008

[3] Thân Đức Hiền, Nhập môn về siêu dẫn, NXB Bách khoa Hà nội, 2008

[4] Nguyễn Văn Minh, Cơ sở quang học của vật rắn, NXB ĐHSPTN 2009.

[4] Michel Wilson, Nanotechnology: Basic Science and Emerging Technology, A CRC Press Company, Washington DC, 2002.

## **4.12. Vật liệu và linh kiện bán dẫn (Semiconducting materials and devices)**

4.12.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần nghiên cứu, phân loại các vật liệu bán. Phương pháp chế tạo, nghiên cứu tính chất và ứng dụng của các loại vật liệu bán dẫn. Học phần tìm hiểu một số loại linh kiện bán dẫn như điốt, transistor, thyristor, triac và ứng dụng của chúng trong cách mạch tích hợp.

4.12.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Trình bày được những tính chất vật lý cơ bản của vật liệu bán dẫn như: Cấu trúc tinh thể, cấu trúc vùng năng lượng. Phân biệt electron, lỗ trống trong vật liệu bán dẫn. Sự phụ thuộc nồng độ hạt tải, độ dẫn vào nhiệt độ. Trình bày được các tính chất của tiếp giáp p-n và nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn như các loại điốt, tranzito có lớp chuyển tiếp, tranzito hiệu ứng trường.

4.12.3. Năng lực cần đạt được:

Giải thích nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn cơ bản; Vận dụng kiến thức trong việc giải thích một số sự cố liên quan đến các linh kiện bán dẫn khi có sự gia tăng nhiệt độ; Thiết kế một số sơ đồ mạch điện sử dụng các linh kiện điện tử để điều khiển một số thiết bị điện đơn giản. Nghiên cứu kỹ hơn về các hiệu ứng, các tính chất dẫn điện, tính chất quang của các chất bán dẫn.

4.12.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa

học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

4.12.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1] Phùng Hồ, Phan Quốc Phô, Giáo trình Vật liệu bán dẫn, Nxb KHKT Hà Nội - 2008.

[2] Võ Thạch Sơn, Linh kiện bán dẫn và vi điện tử, Nxb KHKT Hà Nội – 2001.

\* Tài liệu tham khảo:

[3] Phùng Hồ, Giáo trình Vật lí bán dẫn, Nxb KHKT Hà Nội – 2004.

[4] P. Y. Yu, M. Cardona, Fundamentals of Semiconductors, Springer, 2001 (online)

#### **4.14. Từ học và siêu dẫn (Magnetism and Superconductivity)**

4.14.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Môn học cung cấp cho học viên những kiến thức cơ bản về các hiện tượng từ học và siêu dẫn, các cơ sở lí thuyết và các tính chất chung và một số ứng dụng của những vật liệu này. Học viên có thể vận dụng các kiến thức đã học để giải thích các hiện tượng và ứng dụng các tính chất, hiệu ứng của vật liệu từ và siêu dẫn trong đời sống và kỹ thuật.

4.14.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Trình bày được nguyên nhân của các hiện tượng từ trong vật liệu; Phân loại được vật liệu từ; Trình bày được các tương tác trao đổi, siêu trao đổi trong các vật liệu từ; Phân loại vật liệu từ cứng, từ mềm; Trình bày được các hiệu ứng trong vật liệu từ như hiệu ứng từ trở, hiệu ứng từ nhiệt, hiệu ứng từ giảo; Nắm được các lí thuyết cơ bản về các hiện tượng từ và siêu dẫn như lí thuyết về thuận từ, nghịch từ, sắt từ, phản sắt từ... các lí thuyết về hiện tượng siêu dẫn như lí thuyết London, BCS v.v. Hiểu được những hiện tượng từ (siêu dẫn) xảy ra trong vật rắn và giải thích được các hiện tượng đó, hiểu được một số ứng dụng của hiện tượng.

4.14.3. Năng lực cần đạt được:

Giải thích các hiện tượng từ trong tự nhiên; Vận dụng các kiến thức đã học để giải thích và biện luận các kết quả thực nghiệm, các vấn đề thực tiễn liên quan đến vật liệu từ.

4.14.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

4.14.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1]. Nguyễn Hoàng Nghị, Cơ sở từ học và các vật liệu từ tiên tiến, NXB KH&KT Hà Nội, 2012

[2] Thân Đức Hiền, Lưu Tuấn Tài, Từ học và vật liệu từ, NXB Bách khoa Hà nội, 2008

\* Tài liệu tham khảo:

[3] Thân Đức Hiền, Nhập môn về siêu dẫn, NXB Bách khoa Hà nội, 2008

[4] Laura H. Lewis, 2015, Fundamentals of Magnetism & Magnetic Materials (online)

[5] J.M.D. Coy, 2010, Magnetism and Magnetic materials, 2010 (online)

#### **4.15. Vật lý màng mỏng (Physics of thin films)**

##### 4.15.1. Mô tả tóm tắt học phần:

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

##### 4.15.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Học viên tiếp cận được với một số chủ đề liên quan với vật lý và công nghệ màng mỏng hiện nay để nắm bắt các vấn đề đó, nhằm nâng cao kiến thức về phần vật liệu nano dạng hai chiều, đặc biệt là các kỹ thuật chế tạo và nghiên cứu vật liệu kích thước nanô hiện đại.

##### 4.15.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên vận dụng các kiến thức được học để giải quyết các vấn đề đặt ra trong các giáo trình đang giảng dạy ở bậc phổ thông và bậc cao hơn. Sau giáo trình người học có khả năng chế tạo các mẫu màng mỏng bằng phương pháp vật lý, phương pháp hóa học, phân tích các tính chất điện, từ, cơ, quang và cấu trúc của các mẫu màng mỏng phục vụ đề tài nghiên cứu.

##### 4.15.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

##### 4.15.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1] Nguyễn Năng Định, Vật lý kỹ thuật màng mỏng, NXB ĐH Quốc gia 2006.

\* Tài liệu tham khảo:

[2] Nguyễn Hữu Chí, Giáo trình vật lí màng mỏng, (online) [http://mientayvn.com/Cao%20hoc%20quang%20dien%20tu/Semina%20tren%20lop/Mang\\_mong/VatLyMangMongHC.pdf](http://mientayvn.com/Cao%20hoc%20quang%20dien%20tu/Semina%20tren%20lop/Mang_mong/VatLyMangMongHC.pdf)

[3] Milton Ohring, The Materials Science of Thin Films, Academic Press San Diego New York Boston 1992 (online)

[4] Lê Thị Giang, Tổng hợp một số màng đa lớp Ge/GeMn cho các ứng dụng spintronics (sách chuyên khảo), Nhà xuất bản Giáo dục 2020, Mã ISBN: 978-604-0-225276.

[5] Thi Giang Le, Chapter: Self-assembly of GeMn nano columns in GeMn thin films, IntechOpen 2020 (online), DOI: 10.5772/intechopen.92709, <https://www.intechopen.com/online-first/self-assembly-of-gemn-nanocolumns-in-gemn-thin-films>.

#### **4.16. Cấu trúc điện tử và liên kết trong vật liệu**

##### **4.16.1. Mô tả tóm tắt học phần:**

Học phần đi sâu nghiên cứu cấu trúc phân tử, cấu trúc và tính chất điện tử của hợp chất cộng hoá trị và hợp chất ion. Cấu trúc và tính chất bề mặt của vật rắn. Ngoài ra học phần còn nghiên cứu các loại liên kết: Liên kết cộng hoá trị trong phân tử, liên kết và cấu trúc trong vật rắn, liên kết và cấu trúc của kim loại hoá trị s-p, liên kết và cấu trúc của kim loại chuyển tiếp và bán dẫn.

##### **4.16.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:**

Học viên hiểu và phân biệt được các dạng cấu trúc phân tử và các loại liên kết được hình thành trong vật rắn. Trên cơ sở đó nắm được các tính chất vật lý của vật liệu thể hiện thông qua liên kết điện tử trong vật liệu.

##### **4.16.3. Năng lực cần đạt được:**

Học viên vận dụng được kiến thức về cấu trúc điện tử và các loại liên kết trong vật liệu để giải thích tính chất vật lý của vật liệu.

##### **4.16.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:**

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

##### **4.16.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:**

\* Giáo trình chính:

[1] D. G. Pettifor - Bonding and Structure of Molecules and Solids - Clarendon Press-Oxford (1995) (online).

[2] Nguyễn Huy Dân (2015) Bài giảng Cấu trúc điện tử và liên kết trong vật liệu.

\* Tài liệu tham khảo:



[3] Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Hữu Minh - Vật lí Chất rắn - Nhà Xuất bản Giáo dục, Hà nội, (1992).

#### **4.17. Phương pháp phổ trong nghiên cứu vật rắn** *(Spectroscopic characterization of materials)*

##### 4.17.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Môn học đi sâu nghiên cứu: Các tính chất cơ bản của ánh sáng, tương tác của ánh sáng với vật rắn, tính chất quang của vật rắn; Cơ sở lý thuyết của một số phương pháp phổ như hấp thụ, truyền qua, phản xạ, huỳnh quang, Raman, các vấn đề kiến thức liên quan đến kỹ thuật của từng thiết bị trong hệ đo quang học như nguồn sáng, đơn sắc, đầu thu, khuếch đại tín hiệu, xử lý nhiễu, các kỹ thuật xử lý để thu nhận các thông tin từ kết quả đo phổ, các kỹ thuật đo hiện đại như phân giải thời gian, thời gian sống huỳnh quang. Đặc biệt, môn học đề cập khá chi tiết về phổ tán xạ Raman và hồng ngoại với các nội dung kiến thức như lý thuyết nhóm áp dụng cho các phép đối xứng trong không gian, cơ sở lý thuyết của hiệu ứng Raman, áp dụng lý thuyết nhóm để dự đoán các kiểu dao động tích cực Raman và hồng ngoại. Cơ sở vật lý và kỹ thuật của một số phép đo hiện đại nghiên cứu bề mặt vật liệu cũng được giảng dạy trong môn học này.

##### 4.17.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Học viên trình bày được các kiến thức về một số phương pháp phổ trong nghiên cứu Vật rắn; Nắm được cách tính toán dự đoán các kiểu dao động và tích cực Raman và hồng ngoại, biết cách sử dụng phổ Raman phân cực để tách các kiểu dao động trên phổ Raman thực nghiệm; Nắm được nguyên tắc và biết cách sử dụng các phương pháp hiện đại phân tích bề mặt để nghiên cứu các vật liệu có kích thước nano.

##### 4.17.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên sẽ xử lí được các phổ để thu nhận các thông tin khoa học về tính chất của vật liệu nghiên cứu.

##### 4.17.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

##### 4.17.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1] Nguyễn Huy Dân, Bài giảng các phương pháp phổ trong nghiên cứu vật liệu, 2016.

[2] Peter W. Hawkes and John C.H. Spence, Science of Microscopy, Springer Science, 2007. (online)

\* Tài liệu tham khảo:

[3] Mark Fox, Optical properties of Solid, Oxford University Press Inc, New York 2000. (online)

#### **4.18. Vật liệu và công nghệ mới (Modern materials and technologies)**

##### 4.18.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần nhằm đáp ứng với học viên chủ yếu giảng dạy ở các trường phổ thông và các trường chuyên nghiệp. Do đó, trong nội dung không đi quá sâu vào tính toán vật lý mà nặng về hiện tượng vật lý, phân tích được tính chất vật lý đặc trưng của các loại vật liệu, công nghệ chế tạo và các ứng dụng của chúng; đặc biệt có sự liên hệ chặt chẽ với chương trình phổ thông, giải quyết các vấn đề mà học viên còn vướng mắc.

Ngoài ra, nội dung của học phần cũng rất ích lợi cho các học viên đang giảng dạy ở các trường đại học có cơ hội nâng cao kiến thức. Trong đó, một số phần chưa được học ở chương trình đại học như kiến thức về vật liệu nano, vật liệu DMS, vật liệu perovskite, vật liệu tinh thể quang tử...

##### 4.18.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Học viên lĩnh hội được các kiến thức để hiểu sâu hơn những vấn đề vật lý cơ bản liên quan chặt chẽ với chương trình vật lý phổ thông, như kiến thức của phần bán dẫn, từ học và quang học...nhằm giúp học viên giảng dạy tốt hơn ở trường phổ thông. Học viên tiếp cận được với một số chủ đề liên quan với vật lý và công nghệ hiện đại để nắm bắt các vấn đề đó nhằm nâng cao kiến thức, như kiến thức về phần vật liệu nano, vật liệu DMS, tinh thể quang tử...

##### 4.18.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên vận dụng các kiến thức được học để giải quyết các vấn đề đặt ra trong các giáo trình đang giảng dạy ở bậc phổ thông và bậc cao hơn. Giải thích các hiện tượng và 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.

##### 4.18.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

##### 4.18.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1] Lương Thị Kim Phượng, Bài giảng Vật liệu và Công nghệ mới (2018)

[2] Nguyễn Văn Minh, Tập bài giảng Vật liệu nano

\* Tài liệu tham khảo:

[3] Nguyễn Thế Khôi, Tài liệu chuyên đề Bán dẫn Bán từ.

[4] Luong Thi Kim Phuong et al, Silicon materials, NXB Intechopen (2019)

[5] Lê Thị Giang, Tổng hợp một số màng đa lớp Ge/GeMn cho các ứng dụng spintronics (sách chuyên khảo), Nhà xuất bản Giáo dục 2020, Mã ISBN: 978-604-0-225276.

#### **4.19. Thông tin quang (Optical Information)**

##### 4.19.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần nghiên cứu về khái niệm sợi quang và các vật liệu chế tạo sợi quang; 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.

##### 4.19.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Học viên hiểu được khái niệm sợi quang, môi trường truyền sóng quang. Nắm được sơ đồ của hệ thống thông tin quang, bộ khuếch đại tín hiệu quang, bộ thu và phát quang.

##### 4.19.3. Năng lực cần đạt được:

Học viên vận dụng các kiến thức được học để giải quyết các vấn đề đặt ra trong các giáo trình đang giảng dạy ở bậc phổ thông và bậc cao hơn. Giải thích các hiện tượng và hiệu ứng vật lý và các vấn đề thực tiễn có liên quan đến thông tin quang.

##### 4.19.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

##### 4.19.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[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).

\* Tài liệu tham khảo:

[3] Hồ Quang Quý, *Vật lý laser và ứng dụng*, KHKT, 2013.

#### **4.20. Thực hành chuyên đề vật lý chất rắn hiện đại**

##### 4.20.1. Mô tả tóm tắt học phần:

Phần này bao gồm 8 bài thí nghiệm chuyên sâu về các lĩnh vực khác nhau của Vật lý chất rắn nhằm giúp cho học viên tiếp cận với những thiết bị hiện đại, nâng cao khả

năng thực nghiệm, củng cố thêm những kiến thức đã được học từ lí thuyết, bước đầu làm quen với việc nghiên cứu khoa học và xây dựng những kiến thức cơ bản về Vật liệu có cấu trúc nanô, Vật liệu từ điện trở, Bán dẫn bán từ, Truyền thông quang học... phục vụ cho quá trình làm luận văn.

#### 4.20.2. Kiến thức cốt lõi cần đạt được:

Học viên làm chủ được các kiến thức liên quan đến quy trình thực hiện một bài thực hành vật lý chất rắn; Hiểu được nguyên lý hoạt động của các thiết bị của hệ đo phổ hấp thụ, phân tích phổ huỳnh quang, phổ Raman, thiết bị xác định bề dày màng mỏng, hệ đo hệ số Hall, hệ đo từ bằng từ kế mẫu rung và xác định điện trở bằng phương pháp bốn mũi dò.

#### 4.20.3. Năng lực cần đạt được:

Sử dụng thành thạo các thiết bị liên quan đến các bài thực hành, biết cách khai thác các thiết bị hiện đại phục vụ cho các nghiên cứu chuyên sâu.

#### 4.20.4. Hình thức tổ chức và phương pháp dạy học:

- Hình thức tổ chức dạy học

+ Nghe giảng lý thuyết: 27 tiết

+ Thảo luận nhóm tại lớp: 36 tiết

+ Tự học: 135 tiết

- Phương pháp dạy học: Kết hợp linh hoạt hệ thống các phương pháp giảng dạy truyền thống và các phương pháp giảng dạy hiện đại; tận dụng tối đa các thành tựu khoa học và công nghệ phục vụ giáo dục vào giảng dạy nhằm phát huy tính tích cực chủ động, sáng tạo trong học tập, trong tư duy của học viên.

#### 4.20.5. Danh mục giáo trình và tài liệu tham khảo:

\* Giáo trình chính:

[1]. Nguyễn Thế Khôi, Nguyễn Hữu Minh, *Vật lý chất rắn*, NXB Giáo dục (1992)

[2] Phùng Hồ, Phan Quốc Phô, *Vật lý bán dẫn*, NXB Khoa học Kỹ thuật (2001)

\* Tài liệu tham khảo:

[3]. A.S. Grove, *Vật lý và công nghệ các dụng cụ bán dẫn*, NXB Khoa học và Kỹ thuật (1978)

## 5. Yêu cầu đối với luận văn thạc sĩ

Thời gian thực hiện luận văn tốt nghiệp là 6 tháng, sau khi kết thúc các học phần chung, học phần của khối kiến thức cơ sở, học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành bắt buộc.

Học viên đăng ký nguyện vọng lĩnh vực nghiên cứu của đề tài luận văn, khoa đào tạo phối hợp với phòng đào tạo tham mưu cho Hiệu trưởng ra quyết định phân công người hướng dẫn.

Nội dung, yêu cầu, quy trình làm luận văn và bảo vệ luận văn thực hiện theo quy định tại Điều 25 và 26 của Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ, ban hành kèm theo Thông tư

số 10/2011/TT-BGDĐT ngày 28 tháng 02 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

## **6. Quy định về đánh giá học phần**

### **6.1. Việc đánh giá học phần phải đảm bảo các yêu cầu sau:**

- a) Khách quan, chính xác, công bằng, phân loại được trình độ của người học; công khai các quy định về đánh giá học phần trong đề cương chi tiết học phần và kết quả đánh giá học phần;
- b) Đề thi, kiểm tra phải phù hợp với nội dung và mục tiêu học phần đã xác định trong đề cương chi tiết;
- c) Đa dạng hóa các hình thức kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập (bài tập, tiểu luận, kết quả thực hành, báo cáo chuyên đề, thi viết, thi vấn đáp...) phù hợp với yêu cầu của học phần;
- d) Kết hợp hình thức kiểm tra thường xuyên, với đánh giá ý thức chuyên cần học tập, tính độc lập, sáng tạo của người học và thi kết thúc học phần vào đánh giá kết quả học phần.

### **6.2. Quy trình đánh giá học phần:**

- a) Giảng viên phụ trách học phần tổ chức kiểm tra thường xuyên (bài kiểm tra hoặc bài tập lớn hoặc tiểu luận) theo yêu cầu cụ thể trong đề cương chi tiết học phần và chấm điểm chuyên cần, tinh thần, thái độ học tập, tính độc lập và sáng tạo của học viên. Sau khi giảng dạy xong học phần, giảng viên nộp điều kiện dự thi (điểm kiểm tra, điểm chuyên cần) có xác nhận của Khoa quản lý về Bộ phận quản lý đào tạo sau đại học và lưu điều kiện dự thi tại Khoa, Bộ môn.

Hình thức thi và đề thi kết thúc học phần do Trưởng bộ môn chịu trách nhiệm tổ chức ra đề hoặc dùng ngân hàng đề thi. Bộ đề thi viết kết thúc học phần gồm 4 đề thi và đáp án, đề thi và đáp án có chữ ký của giảng viên ra đề thi và trưởng bộ môn, ký niêm phong và nộp về Phòng Đảm bảo chất lượng và Khảo thí. Trường hợp thi vấn đáp, số lượng đề thi phải đáp ứng yêu cầu của Phòng Đảm bảo chất lượng và Khảo thí.

Phòng Đào tạo phát hành lịch thi và tổ chức thi các học phần, khi có đủ điều kiện dự thi.

- b) Việc chấm bài kiểm tra và điểm chuyên cần, tinh thần thái độ học tập do giảng viên giảng dạy học phần đảm nhiệm và công bố công khai trước tập thể lớp. Việc chấm bài thi kết thúc học phần do trưởng bộ môn tổ chức cho hai giảng viên chấm thi theo đáp án và thống nhất được điểm chấm. Trong trường hợp không thống nhất thì các giảng viên chấm thi trình trưởng bộ môn quyết định.

Điểm kiểm tra và điểm chuyên cần được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân.

Căn cứ vào số tiết học có mặt trên lớp/nhóm của học viên để giảng viên cho điểm chuyên cần:

- Học viên tham gia: + 100% số tiết học của học phần đạt điểm 10;  
+ 96-99% số tiết của học phần đạt điểm 9;  
+ 92-95% số tiết của học phần đạt điểm 8;  
+ 88-91% số tiết của học phần đạt điểm 7;

+ 84-87% số tiết của học phần đạt điểm 6;

+ 80-83% số tiết của học phần đạt điểm 5;

c) Điểm đánh giá học phần bao gồm tổng điểm của 3 nội dung đánh giá theo hệ số: bài kiểm tra thường xuyên (KT), điểm chuyên cần, tính độc lập và sáng tạo của học viên (CC) và điểm thi kết thúc học phần (ĐT) được chấm theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân và tính theo công thức sau:

Điểm học phần: ĐHP = 0,3KT + 0,2CC + 0,5ĐT.

d) Kết quả chấm thi học phần chuyên về bộ phận quản lý đào tạo sau đại học để thông báo kết quả cho học viên. Các điểm kiểm tra thường xuyên, điểm chuyên cần và điểm đánh giá học phần được ghi vào bảng điểm của học phần theo mẫu thống nhất do trường quy định, có chữ kí của các giảng viên chấm thi.

e) Các điểm kiểm tra, điểm chuyên cần và điểm thi hết học phần từng môn của mỗi học viên phải được ghi và lưu trong sổ điểm chung của khoá đào tạo.

g) Bộ phận quản lý đào tạo Sau đại học có trách nhiệm bảo quản các bài thi, lưu giữ các bài thi sau khi chấm. Thời gian lưu giữ các bài thi viết sau khi chấm ít nhất là 05 năm kể từ khi kết thúc khoá đào tạo; hồ sơ tài liệu khác của các kì thi, kiểm tra phải được lưu trữ lâu dài.

### **6.3. Điều kiện dự thi kết thúc học phần**

Học viên được dự thi kết thúc học phần khi có đủ các điều kiện sau:

a) Tham dự ít nhất 80% số tiết lên lớp được quy định trong đề cương chi tiết học phần.

b) Có đủ các điểm kiểm tra thường xuyên theo quy định của học phần.

c) Tham dự đầy đủ các buổi thực hành, sinh hoạt khoa học.

Học viên vắng mặt có lí do chính đáng một trong các buổi thực hành được Trưởng bộ môn xem xét bố trí buổi khác; vắng mặt có lí do chính đáng một trong các buổi sinh hoạt khoa học được Trưởng bộ môn xem xét cho nộp báo cáo khoa học thay thế.

Học viên vắng mặt có lí do chính đáng một trong các kì kiểm tra thường xuyên, kì thi kết thúc học phần được dự kì kiểm tra, thi bổ sung (trường hợp này được coi là thi lần đầu). Lịch của kì kiểm tra, thi bổ sung phải được xác định trong lịch trình giảng dạy.

Không tổ chức kiểm tra, thi ngoài các kì kiểm tra và thi nêu trong lịch trình giảng dạy và đã được công bố từ đầu khoá học.

### **6.4. Học phần đạt yêu cầu:**

Khi có điểm đánh giá học phần đạt từ 4,0 trở lên. Nếu điểm học phần dưới 4,0 thì học viên phải học lại học phần đó hoặc có thể đổi sang học phần khác tương đương (nếu là học phần tự chọn).

Nếu điểm trung bình chung các học phần chưa đạt 5,5 trở lên thì học viên phải đăng ký học lại một hoặc một số môn có điểm học phần dưới 5,5 hoặc có thể đổi sang học phần tương đương (nếu là học phần tự chọn) với khóa sau để cải thiện điểm. Điểm được công nhận sau khi học lại là điểm học phần cao nhất trong 2 lần học. Nếu học viên học và thi lại nhưng điểm trung bình chung tất cả các học phần vẫn chưa đạt 5,5 thì học viên sẽ bị đình chỉ học tập.

### **6.5. Các khiếu nại về điểm chấm thi:**

Được giải quyết theo quy định trong vòng 30 ngày sau ngày công bố kết quả.

### **6.6. Xử lý vi phạm trong quá trình đánh giá học phần:**

Học viên sao chép bài tập, tiểu luận của người khác, sử dụng trái phép tài liệu sẽ bị đình chỉ thi và bị điểm không (0) cho học phần hoặc bài tập hoặc tiểu luận đó.

\* Đối với học phần tiếng Anh, sau khi học xong tiếng Anh 1, 2 và thi đạt yêu cầu, Nhà trường tổ chức đánh giá đầu ra tiếng Anh theo cấp độ 4/6 Khung Việt Nam cho học viên. Lệ phí thi do học viên đóng theo nguyên tắc lấy thu bù chi.

\* Học viên được miễn đánh giá học phần ngoại ngữ hoặc tiếng Anh và được bảo lưu điểm ngoại ngữ theo quy định, khi có đủ điều kiện về trình độ ngoại ngữ như sau:

- a) Có bằng tốt nghiệp đại học ngoại ngữ tiếng Anh, Đức, Pháp, Nga, Trung, Nhật;
- b) Có bằng tốt nghiệp đại học, thạc sĩ, tiến sĩ được đào tạo toàn thời gian ở nước ngoài, được cơ quan có thẩm quyền công nhận văn bằng theo quy định hiện hành;
- c) Có bằng tốt nghiệp đại học các chương trình tiên tiến mà ngôn ngữ dùng trong toàn bộ chương trình đào tạo là tiếng nước ngoài không qua phiên dịch;
- d) Có chứng chỉ tiếng Anh TOEFL: 500 PBT, 173 CBT, 61 iBT; First Certificate in English FCE; BEC Vantage; 60 BULATS; 625 TOEIC; 5.0 IELTS; chứng chỉ tiếng Anh B2 (Khung Châu Âu) và Bậc 4/6 (Khung năng lực ngoại ngữ dùng cho Việt Nam) trở lên hoặc các chứng chỉ tiếng Đức, Nhật, Trung, Pháp, Nga do các trung tâm khảo thí quốc tế có thẩm quyền cấp hoặc do các cơ sở đào tạo ngoại ngữ được Bộ Giáo dục và Đào tạo giao nhiệm vụ công nhận tương đương trình độ tiếng Anh trong thời hạn 2 năm, tính từ ngày cấp chứng chỉ cho đến ngày nộp luận văn đề nghị bảo vệ;

đ) Trình độ năng lực ngoại ngữ đạt được ở mức tương đương bậc 4/6 Khung Việt Nam do Nhà trường tổ chức đánh giá, điểm đạt từ 6,0 điểm trở lên thì được cấp chứng nhận ngoại ngữ đạt chuẩn đầu ra.

### **7. Cơ sở vật chất phục vụ giảng dạy, học tập và nghiên cứu**

Phòng học phải được trang bị máy chiếu, máy tính và bảng phấn.

Phòng thí nghiệm phải được trang bị các thiết bị thí nghiệm (theo yêu cầu của từng học phần).

Phải có đầy đủ các tài liệu các giáo trình chính và tài liệu tham khảo phục vụ cho việc giảng dạy, học tập và nghiên cứu.

### **8. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo**

Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn được xây dựng trên cơ sở quy định về chương trình đào tạo trong Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ của Bộ Giáo dục & Đào tạo ban hành kèm theo Thông tư số 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 5 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục & Đào tạo và các quy định xây dựng chương trình của Trường Đại học Hồng Đức và tham khảo các chương trình cùng chuyên ngành của các trường ĐH trong và ngoài nước.

Chương trình đào tạo chuyên ngành là cơ sở giúp Hiệu trưởng quản lý chất lượng đào tạo, là quy định bắt buộc đối với tất cả các khoa chuyên môn nghiêm túc thực hiện theo đúng nội dung chương trình đã xây dựng.

Căn cứ chương trình đào tạo, đề cương chi tiết học phần Trường các khoa, bộ môn chuyên ngành có trách nhiệm tổ chức, chỉ đạo, hướng dẫn các bộ môn tiến hành xây dựng hồ sơ học phần theo quy định của Trường sao cho vừa đảm bảo được mục tiêu, nội dung, yêu cầu đề ra, vừa đảm bảo phù hợp với điều kiện cụ thể nhà trường, của địa phương, đáp ứng được nhu cầu của người học và của toàn xã hội. Trên cơ sở đề cương chi tiết học phần, tiến hành 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, hoá chất, dụng cụ thí nghiệm chi tiết cho từng học phần và cho toàn khoá đào tạo.

Trưởng khoa quản lý chuyên ngành có trách nhiệm xây dựng kế hoạch dạy học, kinh phí thực hành, thực tập, tham quan thực tế; các điều kiện đảm bảo thực hiện chương trình đào tạo và chịu trách nhiệm về chất lượng đào tạo, chuẩn đầu ra. Trưởng các Phòng, Ban, Trung tâm chức năng liên quan có trách nhiệm kiểm tra, thẩm định và trình Hiệu trưởng phê duyệt cho triển khai thực hiện. Trong quá trình thực hiện chương trình, hàng năm nếu Khoa/Bộ môn thấy cần phải điều chỉnh cho phù hợp với thực tế, làm văn bản trình lên Hội đồng Khoa học và Đào tạo trường xem xét. Nếu thấy hợp lý Hội đồng Khoa học và Đào tạo trình Hiệu trưởng quyết định điều chỉnh và chỉ được điều chỉnh khi có Quyết định của Hiệu trưởng./.

**KT. HIỆU TRƯỞNG**  
**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**



**Lê Hoằng Bá Huyền**