

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: **KHOA HỌC VẬT LIỆU**

MÃ SỐ: **52430122**

*(Ban hành theo Quyết định số 3602/QĐ-ĐHQGHN, ngày 30 tháng 9 năm 2015  
của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội)*

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

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

- **Tên ngành đào tạo:**
  - + Tiếng Việt: Khoa học Vật liệu
  - + Tiếng Anh: Materials Science
- **Mã số ngành đào tạo:** 52430122
- **Danh hiệu tốt nghiệp:** Cử nhân
- **Thời gian đào tạo:** 4 năm
- **Tên văn bằng tốt nghiệp:**
  - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Khoa học Vật liệu
  - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Materials Science
- **Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo:** Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

### 2. Mục tiêu đào tạo

#### 2.1. Mục tiêu chung:

Đào tạo những cử nhân với kiến thức, kỹ năng, thái độ cần thiết để làm việc trong lĩnh vực Khoa học Vật liệu.

#### 2.2. Mục tiêu cụ thể

Đào tạo Cử nhân Khoa học Vật liệu có phẩm chất đạo đức tốt; có kiến thức và kỹ năng cơ bản, cập nhật và hiện đại nhất nhằm trang bị cho sinh viên các kiến thức về vật lý, hoá học, khoa học vật liệu, về khoa học máy tính, phương pháp tư duy khách quan, các kỹ năng nghiên cứu khoa học và giải quyết các vấn đề thực tiễn. Những kiến thức và kỹ năng đạt được giúp cho các cử nhân khoa học Vật liệu phát huy ưu

thể của những nhà nghiên cứu và chế tạo vật liệu, có khả năng tham gia nghiên cứu và trợ giảng tại các cơ sở nghiên cứu, các cơ sở giáo dục đại học; có thể tiếp tục học tập, nghiên cứu ở bậc cao hơn trong lĩnh vực khoa học vật liệu và các lĩnh vực liên quan; thích ứng cao với các đòi hỏi của thị trường lao động.

### **3. Thông tin tuyển sinh**

- **Hình thức tuyển sinh:** Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.

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

### **1. Về kiến thức và năng lực chuyên môn**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo có kiến thức lý thuyết chuyên sâu trong lĩnh vực đào tạo; nắm vững kỹ thuật và có kiến thức thực tế để có thể giải quyết các công việc phức tạp; tích lũy được kiến thức nền tảng về các nguyên lý cơ bản, các quy luật tự nhiên và xã hội trong lĩnh vực được đào tạo để phát triển kiến thức mới và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn; có kiến thức quản lý, điều hành, kiến thức pháp luật và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo; và có kiến thức cụ thể và năng lực chuyên môn như sau:

#### **1.1. Về kiến thức**

##### **1.1.1 Kiến thức chung**

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng, đạo đức cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh vào nghề nghiệp và cuộc sống;
- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học. Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn;
- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn, đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu đạt tương đương bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;
- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức bảo vệ độc lập chủ quyền của đất nước, gìn giữ tình hữu nghị giữa các dân tộc và bảo vệ hòa bình thế giới.

##### **1.1.2. Kiến thức theo lĩnh vực**

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng, đạo đức cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh vào nghề nghiệp và cuộc sống;

- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học. Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn;
- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức bảo vệ độc lập chủ quyền của đất nước;
- Có kiến thức đầy đủ, chuyên sâu về vật lý đại cương, kiến thức cơ bản về toán học, vật lý lý thuyết và vật lý ứng dụng. Có tư duy vật lý và hiểu biết về phương pháp nghiên cứu khoa học. Có những hiểu biết cơ bản về đạo đức nghề nghiệp của người cán bộ khoa học.

### **1.1.3. Kiến thức theo khối ngành**

- Nắm được những kiến thức cơ bản liên quan đến những hướng quan trọng nhất của khoa học và công nghệ hiện đại của vật liệu phù hợp với chiến lược công nghệ vật liệu trọng điểm của Nhà nước. Chương trình đào tạo đáp ứng trình độ của cử nhân khoa học vật liệu tại các trường đại học tiên tiến trên thế giới;
- Hiểu và vận dụng được các kiến thức khoa học tự nhiên như toán học, vật lý, hóa học làm nền tảng lý luận và thực tiễn để đánh giá sản phẩm trong ngành Khoa học Vật liệu. Có kiến thức đầy đủ và chuyên sâu về các hiện tượng vật lý vi mô, về các quá trình và hiện tượng vật lý trong vật liệu nói chung.

### **1.1.4. Kiến thức theo nhóm ngành**

- Có kiến thức cơ bản về các nguyên lý, phương pháp và thiết bị trong thực nghiệm khoa học vật liệu; về các ứng dụng của khoa học vật liệu vào cuộc sống như trong một số lĩnh vực năng lượng, y tế, nghiên cứu khoa học. Tiếp cận được với các kiến thức khoa học vật liệu hiện đại;
- Nắm được các kiến thức chung của nhóm ngành cần thiết của một chuyên gia để giảng dạy, nghiên cứu, vận dụng kiến thức giải quyết những vấn đề liên quan đến chuyên môn như: phân loại, khái quát hóa các phương pháp chế tạo, khảo sát cấu trúc, biết cách đánh giá thảo luận các tính chất lý hóa của vật liệu hợp kim, vật liệu gốm, bán dẫn, vật liệu từ, vật liệu polyme, vật liệu tổ hợp ...

### **1.1.5. Kiến thức ngành**

- Hiểu và áp dụng kiến thức ngành khoa học vật liệu để hình thành các ý tưởng mới, sáng tạo xây dựng, tổ chức thực hiện và đánh giá các phương án kỹ thuật, công nghệ, các dự án trong lĩnh vực khoa học vật liệu;
- Vận dụng kiến thức thực tế, cử nhân ngành khoa học vật liệu bước đầu có kiến thức thực tiễn, làm quen với các công việc trong tương lai. Có khả năng tự chủ, tự

phân loại khái quát hóa, đánh giá, thảo luận về các đề tài khoa học, dự án... liên quan đến khoa học vật liệu.

## **1.2. Về năng lực chuyên môn**

- Có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ đã được đào tạo; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật; có năng lực lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể; có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình.

## **2. Về kỹ năng**

### **2.1. Kỹ năng chuyên môn**

#### ***2.1.1. Các kỹ năng nghề nghiệp***

- Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp đòi hỏi vận dụng kiến thức lý thuyết và thực tiễn của ngành được đào tạo trong những bối cảnh khác nhau; có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin, tổng hợp ý kiến tập thể và sử dụng những thành tựu mới về khoa học công nghệ để giải quyết những vấn đề thực tế hay trừu tượng trong lĩnh vực được đào tạo; có năng lực dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề quy mô địa phương và vùng miền;

- Có kỹ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập; tự tin trong môi trường làm việc; có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân; có kỹ năng tạo động lực làm việc; có kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, kỹ năng đồ họa và ứng dụng tin học trong hoạt động nghề nghiệp và giao tiếp xã hội.

#### ***2.1.2. Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề***

- Có khả năng phát hiện và tổng quát hóa vấn đề, phân tích và đánh giá vấn đề về Khoa học Vật liệu, lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng và giải quyết các vấn đề về chuyên môn về kỹ thuật môi trường và khoa học môi trường; Cử nhân Khoa học Vật liệu cũng có thể đạt được khả năng đưa ra giải pháp và kiến nghị đối với vấn đề chuyên môn.

#### ***2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức***

- Có khả năng phát hiện vấn đề, kỹ năng tìm kiếm tài liệu và thu thập thông tin, được trang bị và rèn luyện kỹ năng triển khai nghiên cứu. Cử nhân Khoa học Vật liệu đồng thời có khả năng tham gia vào các khảo sát thực tế.

#### ***2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống***

- Có khả năng tư duy chỉnh thể, logic, phân tích đa chiều.

#### ***2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh***

- Hiểu được vai trò và trách nhiệm của mình về sự phát triển ngành Khoa học Vật liệu, tác động của khoa học vật liệu đến xã hội. Nắm được các quy định của xã hội đối với kiến thức chuyên môn Khoa học Vật liệu; bối cảnh lịch sử và văn hóa dân tộc trong sử dụng và phát triển phương án kỹ thuật, hiểu được các vấn đề và giá trị của thời đại và bối cảnh toàn cầu.

#### ***2.1.6. Bối cảnh tổ chức***

- Nắm được văn hóa trong tổ chức; chiến lược, mục tiêu và kế hoạch của tổ chức, vận dụng kiến thức được trang bị phục vụ có hiệu quả trong doanh nghiệp đồng thời có khả năng làm việc thành công trong tổ chức.

#### ***2.1.7. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn***

- Có khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn; có thể sử dụng các kiến thức cơ bản để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

#### ***2.1.8. Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp***

- Có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển cá nhân và sự nghiệp.

### **2.2. Kỹ năng bổ trợ**

#### ***2.2.1. Các kỹ năng cá nhân***

- Sẵn sàng đi đầu và đương đầu với rủi ro; kiên trì, linh hoạt, tự tin, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê công việc; có tư duy sáng tạo và tư duy phản biện; biết cách quản lý thời gian và nguồn lực; có các kỹ năng cá nhân cần thiết như thích ứng với sự phức tạp của thực tế, kỹ năng học và tự học, kỹ năng quản lý bản thân, kỹ năng sử dụng thành thạo công cụ máy tính phục vụ chuyên môn và giao tiếp văn bản, hòa nhập cộng đồng và luôn có tinh thần tự hào, tự tôn.

#### ***2.2.2. Làm việc theo nhóm***

- Có khả năng làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

### **2.2.3. Quản lí và lãnh đạo**

- Có khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm.

### **2.2.4. Kỹ năng giao tiếp**

- Có các kỹ năng cơ bản trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử/phương tiện truyền thông, có chiến lược giao tiếp, có kỹ năng thuyết trình về lĩnh vực chuyên môn.

### **2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ**

- Có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành ở mức có thể hiểu được các ý chính của một báo cáo hay bài phát biểu về các chủ đề quen thuộc trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo; có thể sử dụng ngoại ngữ để diễn đạt, xử lý một số tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết được báo cáo có nội dung đơn giản, trình bày ý kiến liên quan đến công việc chuyên môn.

### **2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác**

- Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp; có kỹ năng tốt trong việc truy nhập khai thác thông tin trong lĩnh vực Khoa học nói chung và Khoa học công nghệ Vật liệu nói riêng; kỹ năng đồ họa, ứng dụng tin học.

## **3. Về phẩm chất đạo đức**

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

- Có phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, cần, kiệm, liêm, chính, chí công vô tư, yêu ngành, yêu nghề.

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

- Trung thực, có đạo đức nghề nghiệp, có trách nhiệm trong công việc, đáng tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc.

### **3.3. Phẩm chất đạo đức xã hội**

- Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao. Có ý thức bảo vệ tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ tổ quốc.

### **4. Những vị trí công tác sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp**

Sinh viên tốt nghiệp ngành Khoa học Vật liệu có đủ năng lực giảng dạy, nghiên cứu, quản lý tại các Trường Đại học và Cao đẳng, các Viện và Trung tâm nghiên cứu khoa học, các cơ quan quản lý như Bộ Khoa học và Công nghệ, Sở Khoa học và Công nghệ của các Tỉnh, Thành phố, các nhà máy xí nghiệp, công ty và khu công nghiệp, các cơ sở sản xuất kinh doanh có liên quan đến lĩnh vực khoa học vật liệu, giữ gìn và cải tạo chất lượng môi trường, hoặc được tiếp tục đào tạo ở bậc thạc sĩ, tiến sĩ trong và ngoài nước

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

Sinh viên tốt nghiệp ngành Khoa học Vật liệu có đủ năng lực để trở thành Thạc sĩ hay Tiến sĩ về một lĩnh vực hay chuyên ngành nào đó đã học, và có thể đăng kí vào các chương trình đào tạo sau đại học sau:

+ Chương trình Thạc sĩ các chuyên ngành: Vật lý Lý thuyết; Vật lý Hạt nhân; Vật lý Vô tuyến - điện tử; Quang Lượng tử; Vật lý Chất rắn; Vật lý Địa cầu; Tin học Vật lý; Vật lý Nhiệt độ thấp; Vật lý ứng dụng; Khoa học Vật liệu.

+ Chương trình Thạc sĩ Khoa học và Công nghệ nanô phổ hợp với Viện Khoa học Công nghệ tiên tiến Nhật bản (JAIST), với chương trình 1 năm học tại Việt nam và một năm học tại Nhật bản.

Cử nhân ngành Khoa học Vật liệu có thể tự xin học bổng sau đại học của các trường đại học tiên tiến trên thế giới.

Nhiều sinh viên tốt nghiệp từ ngành Khoa học Vật liệu, khoa Vật lý đã tốt nghiệp hoặc đang theo học sau đại học tại các trường đại học, học viện nghiên cứu có uy tín trên thế giới, như South Florida, Illinois, Brown (Mỹ), Bristol (Anh), Greiswald (Đức), Leuven, Catolique Louvain (Bỉ), Bordeaux, Paris VI (Pháp), Queensland (Úc), Osaka, JAIST (Nhật Bản), Chungnam, Chungbuk, Seoul (Hàn Quốc), Amsterdam (Hà Lan)....

Cử nhân ngành Khoa học Vật liệu có thể chuyển đổi sang các ngành nghề khác và sử dụng kiến thức Vật lý, Khoa học Vật liệu, phương pháp tự học được trang bị để thăng tiến trong nghề nghiệp của mình.

### **PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

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

**Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo:** **136 tín chỉ**

**- Khối kiến thức chung** **28 tín chỉ**

(Không tính các học phần GDTC, GDQP-AN và kỹ năng mềm)

**- Khối kiến thức theo lĩnh vực:** **6 tín chỉ**

**- Khối kiến thức theo khối ngành:** **15 tín chỉ**

**- Khối kiến thức theo nhóm ngành:** **23 tín chỉ**

**- Khối kiến thức ngành:** **64 tín chỉ**

+ Các học phần bắt buộc: 42 tín chỉ

+ Các học phần tự chọn: 15 tín chỉ

+ Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp: 7 tín chỉ

#### **2. Khung chương trình đào tạo**

Số	Mã	Học phần	Số tín	Số giờ tín chỉ	Mã số học
----	----	----------	--------	----------------	-----------



TT	số		chỉ	Lí thuyết	Thực hành	Tự học	phần tiên quyết
I		<b>Khối kiến thức chung</b> (Không tính các học phần từ số 10 đến số 12)	<b>28</b>				
1	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1 <i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 1</i>	2	24	6		
2	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2 <i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 2</i>	3	36	9		PHI1004
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh Ideology</i>	2	20	10		PHI1005
4	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Strategies of Vietnamese Communist Party</i>	3	42	3		POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1 <i>Introduction to Informatics 1</i>	2	10	20		
6	INT1005	Tin học cơ sở 3 <i>Introduction to Informatics 3</i>	2	12	18		INT1003
7	FLF2101	Tiếng Anh cơ sở 1 <i>General English 1</i>	4	16	40	4	
8	FLF2102	Tiếng Anh cơ sở 2 <i>General English 2</i>	5	20	50	5	FLF2101
9	FLF2103	Tiếng Anh cơ sở 3 <i>General English 3</i>	5	20	50	5	FLF2102
10		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
11		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
12		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>	3				
II		<b>Khối kiến thức theo lĩnh vực</b>	<b>6</b>				
13	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3		

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
14	GEO1050	Khoa học Trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	30	10	5	
<b>III</b>		<b>Khối kiến thức theo khối ngành</b>	<b>15</b>				
15	PHY1106	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	3	30	15		
16	PHY1107	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	3	30	15		
17	PHY1108	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	3	30	15		PHY1107
18	PHY1109	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	30	15		PHY1107
19	CHE1080	Hóa học đại cương <i>General chemistry</i>	3	35	10		
<b>IV</b>		<b>Khối kiến thức theo nhóm ngành</b>	<b>23</b>				
20	PHY2300	Toán cho vật lý <i>Mathematics for Physics</i>	3	30	15		PHY1108
21	PHY2301	Cơ học <i>Mechanics</i>	4	45	15		
22	PHY2302	Nhiệt động học và Vật lý phân tử <i>Thermodynamics and Molecular physics</i>	3	30	15		PHY2301
23	PHY2303	Điện và từ học <i>Electricity and Magnetism</i>	4	45	15		PHY1108
24	PHY2304	Quang học <i>Optics</i>	3	32	12	1	PHY2303
25	PHY2307	Thực hành Vật lý đại cương 1 <i>General Physics Practice 1</i>	2		30		PHY2301
26	PHY2308	Thực hành Vật lý đại cương 2 <i>General Physics Practice 2</i>	2		30		PHY2307
27	PHY2309	Thực hành Vật lý đại cương 3 <i>General Physics Practice 3</i>	2		30		PHY2308
<b>V</b>		<b>Khối kiến thức ngành</b>	<b>64</b>				

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>V.1</b>		<b>Các môn học bắt buộc</b>	<b>42</b>				
28	PHY2310	Vật lý hạt nhân và nguyên tử <i>Nuclear and atomic physics</i>	3	30	15		PHY2301
29	PHY3301	Cơ học lý thuyết <i>Theoretical mechanics</i>	3	30	15		PHY1108, PHY2301
30	PHY3302	Điện động lực học <i>Introduction to Electrodynamics</i>	3	30	15		PHY2303
31	PHY2306	Cơ học lượng tử <i>Quantum Mechanics</i>	4	45	15		PHY2304
32	PHY3303	Vật lý thống kê <i>Statistical Physics</i>	3	30	15		PHY1107
35	PHY3340	Kỹ thuật điện tử <i>Electronics Technology</i>	4	45	15		PHY2303
34	PHY3167	Vật lý tính toán <i>Computational Physics</i>	3	30	15		INT1005, PHY2300
35	PHY3700	Các phương pháp thực nghiệm trong Khoa học vật liệu <i>Experimental methods in Materials Science</i>	3	30	15		PHY2307, PHY2308
36	PHY3341	Vật lý chất rắn 1 <i>Solid State Physics 1</i>	4	50	10		PHY3303
37	PHY3702	Cấu trúc thấp chiều và công nghệ vật liệu nano <i>Low dimensions structure and nanomaterials</i>	3	30	15		PHY3341
38	PHY3703	Phương pháp phân tích cấu trúc vật liệu <i>Analysis structure method for materials</i>	3	30	15		PHY2304 PHY3341
39	PHY3704	Khoa học vật liệu đại cương <i>Introduction to Materials Science</i>	3	40	5		PHY2306
40	PHY3437	Kỹ thuật đo lường và xử lý tín hiệu <i>Measurement and Signal Processing Technology</i>	3	40	5		PHY2303

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>V.2</b>		<b>Các môn học tự chọn</b>	<b>15</b>				
<b>V.2.1</b>		Các môn học chuyên sâu về Từ học và siêu dẫn	15/24				
41	PHY3706	Từ học và vật liệu từ <i>Magnetism and magnetic materials</i>	3	30	15		PHY2303 PHY2306
42	PHY3135	Vật lý màng mỏng <i>Thin films physics</i>	3	45			PHY3341
43	PHY3448	Vật lý siêu dẫn và ứng dụng <i>Superconductivity and Applications</i>	3	45			PHY3341
44	PHY3707	Các phép đo từ <i>Magnetic measurements</i>	3	40		05	PHY3341
45	PHY3342	Thực tập chuyên ngành từ học và siêu dẫn <i>Laboratory in magnetism and Superconductivity</i>	3		45		PHY3341
46	PHY3446	Vật lý và kỹ thuật nhiệt độ thấp <i>Physics and low - temperature technique</i>	3	30	15		PHY3707 PHY3341
47	PHY3710	Vật liệu vô định hình <i>Amorphous materials</i>	3	30	15		PHY2306
48	PHY3452	Vật liệu từ liên kim loại <i>Intermetallic magnetic materials</i>	3	45			PHY3706
<b>V.2.2</b>		Các môn học chuyên sâu về Vật liệu Bán dẫn	15/30				
49	PHY3347	Vật lý bán dẫn <i>Semiconductor Physics</i>	3	40	5		PHY3341
50	PHY3135	Vật lý màng mỏng <i>Thin films physics</i>	3	45			PHY3341
51	PHY3343	Thực tập chuyên ngành Vật lý bán dẫn <i>Laboratory in Semiconductor Physics</i>	3		45		PHY3341
52	PHY3712	Vật liệu và công nghệ bán dẫn <i>Semiconductor Device and</i>	3	45			PHY3347

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Energy Conversion</i>					
53	PHY3353	Quang bán dẫn <i>Optical Processes in Semiconductors</i>	3	40	5		PHY3347
54	PHY3351	Vật lý linh kiện bán dẫn <i>Semiconductor Device Physics</i>	3	35	5	5	PHY3347
55	PHY3713	Quang điện tử và quang tử <i>Optoelectronics</i>	3	45			PHY3704
56	PHY3465	Cảm biến và ứng dụng <i>Sensors and applications</i>	3	45			PHY3704
57	PHY3722	Linh kiện bán dẫn chuyển đổi năng lượng <i>Semiconductor Device for Energy Conversion</i>	3	45			PHY3747
58	PHY3529	Cấu trúc phổ <i>Spectroscopy Structure</i>	3	35	10		PHY2306
<b>V.2.3</b>		Các môn học chuyên sâu về Tính toán trong Khoa học Vật liệu	15/24				
59	PHY3344	Khoa học Vật liệu tính toán <i>Computational Materials Science</i>	3	30	15		PHY3341 PHY2306
60	PHY3135	Vật lý màng mỏng <i>Thin films physics</i>	3	45			PHY3341
61	PHY3345	Vật lý chất rắn 2 <i>Solid State Physics 2</i>	4	45	15		PHY3341 PHY2306
62	PHY3354	Thực tập chuyên ngành Khoa học vật liệu tính toán <i>Laboratory in Computational Materials Science</i>	3		45		PHY3341 PHY3167
63	PHY3313	Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i>	3	30	15		PHY3167
64	PHY3505	Phương pháp Toán – lý <i>Mathematical- Physical method</i>	3	30	15		PHY3167
65	PHY3718	Phương pháp Monte Carlo	2	20	10		PHY3167

Số TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Monte Carlo Method</i>					
66	PHY3527	Mở đầu lý thuyết lượng tử từ học <i>Introduction to Quantum Theory of Magnetism</i>	3	35	10		PHY2306
V.3		<b>Khóa luận tốt nghiệp</b>	7				
67	PHY4090	Khóa luận tốt nghiệp <i>Graduation Thesis</i>	7				
		Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp	7				
68	PHY3720	Vật lý hiện đại <i>Modern Physics</i>	4	40	20		PHY2304 PHY2310
69	PHY3509	Vật lý của vật chất <i>Physics of Matter</i>	3	45			PHY2306
		<b>Tổng cộng</b>	<b>136</b>				

**Ghi chú:** Học phần ngoại ngữ thuộc khối kiến thức chung được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, nhưng kết quả đánh giá các học phần này không tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy.