

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH KHOA HỌC VẬT LIỆU

(Ban hành kèm theo Quyết định số 4115 /QĐ - ĐT ngày 30 tháng 11 năm 2012

của Giám đốc ĐHQGHN)

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
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Khoa học Vật liệu
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Materials Science
- Đơn vị đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

2. Mục tiêu đào tạo

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 thế 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

- Đối tượng dự thi: Thí sinh có trình độ tốt nghiệp THPT tham gia kỳ thi tuyển sinh đại học hàng năm do Bộ Giáo dục và Đào tạo tổ chức, đáp ứng được các yêu cầu tuyển sinh của ĐHQGHN và của trường Đại học Khoa học Tự nhiên.

- Khôi thi: Khối A, A1.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Về kiến thức

1.1. Kiến thức chung trong ĐHQGHN

- 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.

1.2. Kiến thức chung theo lĩnh vực

- 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.

1.3. Kiến thức chung của khối ngành

- Chương trình đào tạo Cử nhân ngành Khoa học Vật liệu được xây dựng nhằm cung cấp cho sinh viên 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.

1.4. Kiến thức chung của 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.
- Cử nhân Khoa học Vật liệu được trang bị 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, ...

1.5. Kiến thức ngành và hỗ trợ

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.

1.6. Kiến thức thực tập và tốt nghiệp

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.

2. Về kĩ năng

2.1. Kĩ năng cứng

2.1.1. Các kĩ năng nghề nghiệp

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

Sau khi tốt nghiệp, cử nhân Khoa học Vật liệu 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

Cử nhân Khoa học Vật liệu 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

Cử nhân Khoa học Vật liệu có khả năng tư duy chính thể, logic, phân tích đa chiều.

2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

Cử nhân ngành Khoa học Vật liệu 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

Cử nhân Khoa học Vật liệu hoạt động trong các doanh nghiệp/viện nghiên cứu/trường đại học 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

Cử nhân Khoa học Vật liệu 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 mềm

2.2.1. Các kỹ năng cá nhân

Cử nhân Khoa học Vật liệu 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. Kỹ năng làm việc nhóm

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

2.2.3. Kỹ năng quản lý 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

Cử nhân Khoa học Vật liệu 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

Cử nhân Khoa học Vật liệu có khả năng sử dụng tiếng Anh tốt với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ tối thiểu IELTS 4.0; kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành.

2.2.6. Các kỹ năng mềm khác

Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp; luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học; 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 người học có thể đảm nhận 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.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy:	137 tín chỉ
- Khối kiến thức chung	28 tín chỉ
<i>(Không tính các môn học GDTC, GDQP-AN và kỹ năng mềm)</i>	
- Khối kiến thức chung theo lĩnh vực:	6 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>6 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức chung của khối ngành:	15 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>15 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức chung của nhóm ngành:	31 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>31 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức ngành và bổ trợ:	50 tín chỉ
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>36 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>14 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp:	7 tín chỉ

2. Khung chương trình đào tạo

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I		Khối kiến thức chung <i>(Không tính các môn học từ số 10 đến số 12)</i>	28				
1	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1	2	21	5	4	
2	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2	3	32	8	5	PHI1004
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	20	8	2	PHI1005
4	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam	3	35	7	3	POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1	2	10	20		
6	INT1005	Tin học cơ sở 3	2	12	18		INT1003
7	FLF1105	Tiếng Anh A1	4	16	40	4	
8	FLF1106	Tiếng Anh A2	5	20	50	5	FLF1105
9	FLF1107	Tiếng Anh B1	5	20	50	5	FLF1106
10		Giáo dục thể chất	4				
11		Giáo dục quốc phòng - An ninh	8				

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
12		Kỹ năng mềm	3				
II		Khối kiến thức chung theo lĩnh vực	6				
13	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam	3	42	3		
14	GEO1050	Khoa học trái đất và sự sống	3	42	3		
III		Khối kiến thức chung của khối ngành	15				
15	MAT1090	Đại số tuyến tính	3	30	15		
16	MAT1091	Giải tích 1	3	30	15		
17	MAT1092	Giải tích 2	3	30	15		MAT1091
18	MAT1101	Xác suất thống kê	3	27	18		MAT1091
19	CHE1080	Hóa học đại cương	3	35	10		
IV		Khối kiến thức chung của nhóm ngành	31				
20	PHY2300	Toán cho vật lý	3	30	15		MAT1092
21	PHY2301	Cơ học	4	45	15		
22	PHY2302	Nhiệt động học và Vật lý phân tử	3	30	15		MAT1092
23	PHY2303	Điện và từ học	4	45	15		PHY2301 PHY2302
24	PHY2304	Quang học	3	30	15		PHY2303
25	PHY2305	Vật lý hạt nhân và Nguyên tử	4	45	15		PHY2301
26	PHY2306	Cơ học lượng tử	4	45	15		PHY2304
27	PHY2307	Thực hành Vật lý đại cương 1	2		30		PHY2301
28	PHY2308	Thực hành Vật lý đại cương 2	2		30		PHY2303
29	PHY2309	Thực hành Vật lý đại cương 3	2		30		PHY2304
V		Khối kiến thức ngành và bổ trợ	50				
V.1		Bắt buộc	36				
30	PHY3301	Cơ học lý thuyết	3	30	15		MAT1090 MAT1092 PHY2301
31	PHY3302	Điện động lực học	3	30	15		PHY2304
32	PHY3303	Vật lý thống kê	3	30	15		PHY2306
33	PHY3306	Kỹ thuật số	3	45			
34	PHY3310	Phương pháp số	3	30	15		INT1005, PHY2300
35	PHY3700	Các phương pháp thực nghiệm trong Khoa học vật liệu	3	30	15		PHY2307, PHY2308
36	PHY3701	Vật lý chất rắn	4	50	10		PHY3303

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
37	PHY3702	Cấu trúc thấp chiều và công nghệ vật liệu nano	3	30	15		PHY3701
38	PHY3703	Phương pháp phân tích cấu trúc vật liệu	3	30	15		PHY2303, PHY2304 PHY3701
39	PHY3704	Khoa học vật liệu đại cương	3	45			PHY2306
40	PHY3437	Kỹ thuật đo lường và xử lý tín hiệu	3	45			PHY3306
41	PHY3350	Vật lý màng mỏng	2	30			PHY3701
V.2		Tự chọn	14				
<i>V.2.1</i>		<i>Các môn học chuyên sâu về Từ học và siêu dẫn</i>	<i>14/20</i>				
42	PHY3706	Từ học và vật liệu từ	3	30	15		PHY2303 PHY2306
43	PHY3448	Vật lý siêu dẫn và ứng dụng	3	45			PHY3701
44	PHY3707	Các phép đo từ	3	30	15		PHY3701
45	PHY3708	Thực tập chuyên ngành	2		30		PHY3701
46	PHY3446	Vật lý và kỹ thuật nhiệt độ thấp	3	35	10		PHY2302
47	PHY3710	Vật liệu vô định hình	3	30	15		PHY2306
48	PHY3452	Vật liệu từ liên kim loại	3	45			PHY2303 PHY2306
<i>V.2.2</i>		<i>Các môn học chuyên sâu về Vật liệu Bán dẫn</i>	<i>14/23</i>				
49	PHY3347	Vật lý bán dẫn	3	35	10		PHY3701
50	PHY3711	Thực tập chuyên ngành	2		30		PHY3701
51	PHY3712	Vật liệu và công nghệ bán dẫn	3	45			PHY3701
52	PHY3353	Quang bán dẫn	3	45			PHY2304
53	PHY3351	Vật lý linh kiện bán dẫn	3	45			PHY3347
54	PHY3713	Quang điện tử và quang tử	3	45			PHY2303
55	PHY3465	Cảm biến và ứng dụng	3	45			PHY2306
56	PHY3722	Linh kiện bán dẫn chuyển đổi năng lượng	3	45			PHY3701
<i>V.2.3</i>		<i>Các môn học chuyên sâu về Tính toán trong Khoa học Vật liệu</i>	<i>14/19</i>				
57	PHY3714	Tính toán trong Khoa học Vật liệu	3	30	15		PHY3701
58	PHY3715	Tính chất điện tử của chất rắn	4	45	15		PHY2306
59	PHY3716	Thực tập chuyên ngành	2		30		PHY3701 PHY3310
60	PHY3313	Lập trình nâng cao	3	30	15		PHY3310
61	PHY3717	Phương pháp phiếm hàm mật độ	3	30	15		PHY3310

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
62	PHY3718	Phương pháp Monte Carlo	2	20	10		PHY3303
63	PHY3719	Phương pháp động lực học phân tử	2	20	10		PHY3701
VI		Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	7				
64	PHY4090	Khóa luận tốt nghiệp	7				
		<i>Các môn học thay thế khóa luận tốt nghiệp</i>	7				
65	PHY3720	Vật lý hiện đại	4	40	20		PHY2304 PHY2305
66	PHY3721	Vật lý của vật chất	3	30	15		PHY2304
		Tổng cộng	137				