

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÀI NĂNG TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH VẬT LÝ

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 4116 /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: Vật lý
 - + Tiếng Anh: Physics
- Mã số ngành đào tạo: 52440102
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Vật lý (Chương trình đào tạo tài năng)
 - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Physics (Talented Program)
- Đơn vị đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

2. Mục tiêu đào tạo

Chương trình đào tạo cử nhân khoa học tài năng ngành Vật lý trang bị cho sinh viên kiến thức về khoa học Mác Lênin, xã hội, nhân văn; ngoại ngữ, tin học; khoa học cơ bản và chuyên sâu về Vật lý ở bậc đại học cũng như các kỹ năng cần thiết giúp các em có lối sống lành mạnh; trình độ tiếng Anh tốt tương đương IELTS 6.0 để giao tiếp, làm việc, trao đổi chuyên môn bằng tiếng Anh; có trình độ chuyên môn giỏi, có khả năng làm việc độc lập, có tầm nhìn, năng lực sáng tạo trong nghiên cứu khoa học; tiếp cận nhanh với các kiến thức mới và ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến trong thực tiễn. Sinh viên hệ cử nhân khoa học tài năng có năng lực như các sinh viên của các trường đại học thứ hạng cao trên thế giới.

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.

- Khối 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, hạnh phúc của nhân dân.

1.2. Kiến thức chung theo lĩnh vực

Vận dụng được các kiến thức khoa học tự nhiên, khoa học sự sống làm nền tảng lý luận và thực tiễn cho khối ngành Vật lý.

1.3. Kiến thức chung của khối ngành

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 cho khối ngành Vật lý

1.4. Kiến thức chung của nhóm ngành

- Phân tích được các hiện tượng, các cơ chế hoạt động, nguyên lý vận hành của các trang thiết bị phục vụ cho ngành nghề thuộc nhóm ngành.

- Tiếp cận được với các kiến thức các vấn đề liên quan đến Vật lý hiện đại.

1.5. Kiến thức ngành và bổ trợ

Hiểu và áp dụng kiến thức ngành Vật lý để hình thành các ý tưởng, xây dựng, tổ chức thực hiện, đánh giá các phương án kỹ thuật, công nghệ, các dự án trong lĩnh vực Vật lý và các lĩnh vực có liên quan.

1.6. Kiến thức thực tập và tốt nghiệp

Áp dụng kiến thức thực tế và thực tập trong lĩnh vực Vật lý để giải quyết các vấn đề trong cuộc sống và hội nhập nhanh với môi trường công tác trong nước hoặc quốc tế đòi hỏi năng lực cao.

2. Về kỹ năng

2.1. Kỹ năng cứng

2.1.1. Các kỹ 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 sử dụng tiếng Anh chuyên ngành, kỹ năng đồ họa và ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động nghề nghiệp và giao tiếp xã hội một cách thành thạo và sáng tạo.

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

Sau khi tốt nghiệp, Cử nhân khoa học tài năng Vật lý phát hiện và tổng quát hóa vấn đề liên quan đến Vật lý, phân tích và đánh giá vấn đề, lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng một cách thành thạo và giải quyết các vấn đề có sáng tạo

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý thành thạo và sáng tạo trong: phát hiện vấn đề, tìm kiếm tài liệu và thu thập thông tin đề xuất vấn đề nghiên cứu thiết kế và triển khai thí nghiệm, đồng thời tham gia vào các khảo sát, giải quyết các vấn đề thực tiễn.

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý lãnh đạo và sáng tạo trong tư duy chính thể, logic, phân tích đa chiều, sáng tạo trong công việc.

2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý thấy rõ vai trò của ngành Vật lý đối với sự phát triển của đất nước cũng như vai trò và trách nhiệm của mình đối với sự phát triển ngành Vật lý và khoa học Việt Nam để sáng tạo và ứng dụng những phát minh Vật lý cho xã hội. Họ là nguồn nhân lực tinh hoa đóng góp cho sự phát triển bền vững của ngành Vật lý Việt Nam.

2.1.6. Bối cảnh tổ chức

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý hoạt động trong các doanh nghiệp nắm được văn hóa khoa học, chiến lược, mục tiêu và kế hoạch của tổ chức kinh doanh và vận

dụng thành tạo và có sáng tạo kiến thức được trang bị để phục vụ có hiệu quả cho doanh nghiệp.

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

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý thành thạo và sáng tạo trong việc vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào giảng dạy, nghiên cứu trong và ngoài nước, thực hiện và vận hành máy móc, thiết bị phân tích trong phòng thí nghiệm hoặc các doanh nghiệp; hình thành ý tưởng liên quan đến chuyên môn Vật lý hoặc lãnh đạo và quản lý các dự án trong lĩnh vực Vật lý, khoa học Tự nhiên.

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 hài hòa với sự phát triển của tập thể .

2.2. Kỹ năng mềm

2.2.1. Các kỹ năng cá nhân

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý 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

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

2.2.3. Quản lí và lãnh đạo

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý biết cách xây dựng nhóm làm việc, lãnh đạo nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm để giải quyết thành công các vấn đề liên quan đến nghề nghiệp.

2.2.4. Kỹ năng giao tiếp

Cử nhân khoa học tài năng Vật lý 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 tài năng Vật lý sử dụng tiếng Anh thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ tối thiểu IELTS 6.0, có kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành tốt.

2.2.6. Các kỹ năng mềm khác

Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, có kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học, có 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 độc lập, chủ quyền dân tộc, an ninh của 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

- Sau khi tốt nghiệp, các cử nhân đạt trình độ quốc tế có khả năng học cao học hoặc nghiên cứu sinh ở các cơ sở đào tạo sau đại học tại các trường trong nước cũng như khu vực và các cơ sở đào tạo có uy tín của thế giới.

- Làm giảng viên và nghiên cứu tại các trường đại học, các viện nghiên cứu mạnh ở trong nước như Viện Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Viện Năng lượng nguyên tử Quốc gia, Viện Công nghệ Quốc gia và ở các trường đại học, cơ sở nghiên cứu chuyên giao khoa học công nghệ nước ngoài.

- Làm việc tại các công ty nhà nước hoặc tư nhân theo hướng phát triển khoa học, chuyển giao công nghệ.

- Làm việc tại cơ quan trong các lĩnh vực gần gũi khác như: điện tử, tin học, viễn thông, v.v...

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ phải tích lũy:	163 tín chỉ
- Khối kiến thức chung	38 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
- Khối kiến thức chung của khối ngành:	15 tín chỉ
- Khối kiến thức chung của nhóm ngành:	31 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành và bổ trợ:	60 tín chỉ
<i>Bắt buộc:</i>	<i>43 tín chỉ</i>
<i>Tự chọn</i>	<i>17/111 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	13 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 12 đến số 14)</i>	38				
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	PHI1005
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	FLF1108	Tiếng Anh B2	5	20	50	5	FLF1107

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	
11	FLF1109	Tiếng Anh C1	5	20	50	5	FLF1108
12		Giáo dục thể chất	4				
13		Giáo dục quốc phòng -an ninh	8				
14		Kỹ năng mềm	3				
II		Khối kiến thức chung theo lĩnh vực	6				
15	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt nam	3	42	3		
16	GEO1050	Khoa học trái đất và sự sống	3	42	3		
III		Khối kiến thức chung theo khối ngành	15				
17	MAT1090	Đại số tuyến tính	3	30	15		
18	MAT1091	Giải tích 1	3	30	15		
19	MAT1092	Giải tích 2	3	30	15		MAT1091
20	MAT1101	Xác suất thống kê	3	27	18		MAT1091
21	CHE1080	Hóa học đại cương	3	35	10		
IV		Khối kiến thức chung của nhóm ngành	31				
22	PHY2300	Toán cho vật lý (*)	3	30	15		MAT1092
23	PHY2301	Cơ học (*)	4	45	15		
24	PHY2302	Nhiệt động học và Vật lý phân tử (*)	3	30	15		MAT1092
25	PHY2303	Điện và từ học (*)	4	45	15		PHY2301 PHY2302
26	PHY2304	Quang học (*)	3	30	15		PHY2303
27	PHY2404	Cơ học lượng tử 1	4	45	15		PHY3605
28	PHY2305	Vật lý hạt nhân và nguyên tử	4	45	15		PHY2301
29	PHY2307	Thực hành Vật lý đại cương 1	2		30		PHY2301
30	PHY2308	Thực hành Vật lý đại cương 2	2		30		PHY2303
31	PHY2309	Thực hành Vật lý đại cương 3	2		30		PHY2304
V		Khối kiến thức ngành và bổ trợ	60				
<i>V.1</i>		Bắt buộc	43				
32	PHY3500	Mở đầu về thuyết tương đối và vật lý lượng tử (*)	2	30			PHY2304
33	PHY3501	Điện và điện tử	3	30	15		PHY2303
34	PHY3602	Đại số nâng cao	2	20	10		MAT1090

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	
35	PHY3502	Vật lý tính toán 1 (*)	3	30	15		INT1005 PHY2301
36	PHY3604	Phương trình vi phân	3	25	20		MAT1090 MAT1092
37	PHY3605	Cơ học lý thuyết (*)	4	45	15		PHY2301
38	PHY3606	Điện động lực học (*)	4	45	15		PHY2303
39	PHY3607	Cơ học lượng tử 2 (***)	2	20	10		PHY2404
40	PHY3608	Cơ học thống kê (*)	4	45	15		PHY3605 PHY3606
41	PHY3505	Phương pháp Toán – Lý (*)	3	30	15		PHY2300 PHY2304
42	PHY3506	Các phương pháp thí nghiệm trong Vật lý hiện đại	2	30			PHY2308
43	PHY3507	Thực tập Vật lý hiện đại	2	15	15		PHY3506
44	PHY3508	Vật lý tính toán 2 (*)	3	30	15		PHY3502 PHY2404
45	PHY3509	Vật lý của vật chất	3	30	15		PHY2304
46	PHY3510	Mở đầu Thiên văn học	3	30	15		PHY2304
V.2		Tự chọn	17/111				
<i>V.2.1</i>		<i>Các môn học tự chọn</i>	<i>14/102</i>				
47	PHY3346	Vật lý chất rắn (*)	3	35	10		PHY2404
48	PHY3348	Từ học và Siêu dẫn (*)	3	35	10		PHY2304 PHY3446
49	PHY3349	Thực tập Vật lý chất rắn	2		30		PHY3346
50	PHY3347	Vật lý bán dẫn (*)	3	35	10		PHY3608 PHY3346
51	PHY3401	Thông tin quang (*)	3	35	10		PHY3511
52	PHY3511	Laser (*)	3	35	10		PHY2304
53	PHY3399	Thực tập Quang lượng tử	2		30		PHY3511
54	PHY3516	Vật lý chất rắn hiện đại (*)	3	35	10		PHY3608
55	PHY3514	Mở đầu về lý thuyết trường lượng tử (*)	3	35	10		PHY2404
56	PHY3531	Thực tập Vật lý lý thuyết	2		30		PHY3608 PHY2404
57	PHY3513	Lý thuyết nhóm cho Vật lý (*)	3	35	10		PHY2404
58	PHY3446	Vật lý và kỹ thuật nhiệt độ thấp (*)	3	35	10		PHY2302
59	PHY3449	Thực tập Vật lý nhiệt độ thấp	2		30		PHY3446 PHY3348
60	PHY3419	Vật lý trái đất (*)	3	35	10		PHY2304

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	
61	PHY3515	Địa chấn học (*)	3	35	10		PHY2304
62	PHY3417	Thực Tập Vật lý trái đất	2		30		PHY3419 PHY3515
63	PHY3512	Điều chế xung và điều chế số (*)	3	35	10		PHY3501
64	PHY3517	Lý thuyết xử lý tín hiệu số (*)	3	30	15		PHY3501
65	PHY3384	Thực tập Kỹ thuật điện tử hiện đại	2		30		PHY3512 PHY3517
66	PHY3432	Mô phỏng Vật lý bằng máy tính (*)	3	30	15		PHY3502 PHY3605
67	PHY3519	Hệ thống nhúng và lập trình ứng dụng Web (*)	3	30	15		PHY3502
68	PHY3436	Thực tập tin học vật lý	2		30		INT1005
69	PHY3520	Thực tập tính toán trong Khoa học Vật liệu	2		30		PHY3346
70	PHY3472	Mô hình chuẩn và mở rộng (*)	3	35	10		PHY3338
71	PHY3471	Vũ trụ học (*)	3	35	10		PHY3510 PHY3500
72	PHY3473	Thực tập Vật lý năng lượng cao và vũ trụ học	2		30		PHY3471 PHY3338
73	PHY3521	Lý thuyết truyền dẫn số (*)	3	30	15		PHY3501
74	PHY3522	Vi điều khiển (*)	3	30	15		PHY3501
75	PHY3529	Cấu trúc phổ (*)	3	35	10		PHY2404
76	PHY3523	Điện tử ứng dụng trong đo đạc (*)	3	35	10		PHY3501
77	PHY3524	Mở đầu thuyết tương đối rộng (*)	3	35	10		PHY3500
78	PHY3525	Mở đầu Vật lý hạt và Vật lý năng lượng cao (*)	3	35	10		PHY2305
79	PHY3526	Các phương pháp trường thế áp dụng trong Địa Vật lý (*)	3	35	10		PHY2303
80	PHY3527	Mở đầu lý thuyết lượng tử từ học (*)	3	35	10		PHY2404
81	PHY3337	Vật lý các hệ thấp chiều (*)	3	35	10		PHY2404 PHY3608
82	PHY3528	Lý thuyết trường lượng tử cho hệ nhiều hạt (*)	3	35	10		PHY2404 PHY3608
83	PHY3338	Lý thuyết hạt cơ bản (*)	3	35	10		PHY2404
V.2.2		<i>Các môn học bổ trợ</i>	<i>3/9</i>				
84	PHY3462	Mở đầu về công nghệ nano	3	45			PHY2404 CHE1080
85	PHY3461	Khoa học vật liệu đại cương	3	30	15		PHY2404
86	PHY3530	Mở đầu về Vật lý sinh học	3	30	15		PHY2303

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	
VI		Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	13				
87	PHY4076	Tiểu luận (**)	3	5	40		
88	PHY4077	Khóa luận tốt nghiệp (**)	10				
		Tổng cộng	163				