

Tên chương trình: Vật lý lý thuyết và vật lý toán
(Theoretical and Mathematical Physics)
Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
Ngành: Vật lý lý thuyết và vật lý toán
Mã chuyên ngành: 8440103
Định hướng đào tạo: - Nghiên cứu
Bằng tốt nghiệp: - Thạc sĩ khoa học (đối với định hướng nghiên cứu)
(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHKB-SĐH ngày tháng năm 2018
của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

1. Mục tiêu đào tạo

Mục tiêu chung

- Đào tạo nhân lực trình độ cao, nâng cao dân trí, nghiên cứu khoa học, công nghệ tạo ra tri thức, sản phẩm mới, phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế.
- Đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức; có kiến thức, kỹ năng thực hành nghề nghiệp, năng lực nghiên cứu và phát triển ứng dụng khoa học và công nghệ tương xứng với trình độ đào tạo; có kiến thức chuyên môn vững vàng, phương pháp tư duy hệ thống; có khả năng phát hiện, phân tích và giải quyết vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý toán;

Mục tiêu cụ thể

Kết thúc khóa học, học viên chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán theo định hướng nghiên cứu có những năng lực sau:

- Có kiến thức chuyên môn vững vàng, phương pháp tư duy hệ thống; có khả năng phát hiện, phân tích và giải quyết vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý toán; có khả năng nâng cao trình độ giảng dạy ở bậc phổ thông và đại học; Khối kiến thức đại học giúp người học có kiến thức nền tảng, cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học;
- Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết, khả năng tự học và nâng cao trình độ để thành công trong nghề nghiệp, có kiến thức chuyên môn trình độ cao, khả năng nghiên cứu khoa học độc lập, sáng tạo và có thể tiếp tục thực hiện ngay luận án Tiến sĩ.;
- Có kỹ năng xã hội cần thiết, khả năng sử dụng ngoại ngữ để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế;
- Có năng lực tham gia thiết kế, khả năng hình thành ý tưởng để thiết kế, xây dựng, đưa ra giải pháp kỹ thuật trong nghiên cứu và sản xuất;

2. Chuẩn đầu ra

Người tốt nghiệp chương trình Vật lý lý thuyết và vật lý toán có kiến thức, kỹ năng và năng lực nghề nghiệp sau:

Phần 1		Kiến thức chuyên môn vững vàng, phương pháp tư duy hệ thống; có khả năng phát hiện, phân tích và giải quyết vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý toán; có khả năng nâng cao trình độ giảng dạy ở bậc phổ thông và đại học; Khối kiến thức đại học giúp người học có kiến thức nền tảng, cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học
1.1		Khả năng hiểu biết và áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý và hiểu biết cơ bản về hóa học, công nghệ thông tin;
1.1.1	3.5	Khả năng ứng dụng kiến thức về Toán (Giải tích 1,2,3, Đại số và Xác suất thống kê) vào giải quyết các bài toán kỹ thuật
1.1.2	3.5	Nắm vững những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương: Cơ, nhiệt, điện từ, quang học, hạt nhân (Vật lý 1,2, 3) và có khả năng ứng dụng vào giải quyết các bài toán vật lý kỹ thuật.
1.1.3	3.0	Có hiểu biết về kiến thức Hóa học đại cương
1.1.4	3.0	Có hiểu biết về kiến thức Tin học đại cương (tin học văn phòng và lập trình C);
1.2		Khả năng hiểu biết và áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để xác định, phân tích và giải quyết các vấn đề về vật lý và kỹ thuật;
1.2.1	3.0	Có hiểu biết về ngành học Vật lý kỹ thuật (Nhập môn VLKT);
1.2.2	4.0	Khả năng tham gia và áp dụng kiến thức lý thuyết và thực hành, có thể phân tích và tổng hợp vấn đề khoa học đặt ra (Đồ án môn học 1,2);
1.2.3	3.5	Có hiểu biết và áp dụng các kiến thức về kỹ thuật điện, điện tử và vẽ kỹ thuật (Kỹ thuật điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật đồ họa);
1.2.4	3.5	Có hiểu biết và ứng dụng về lĩnh vực quang học kỹ thuật;
1.2.5	3.5	Có hiểu biết và ứng dụng về kỹ thuật chân không;
1.2.6	3.5	Có hiểu biết về các vấn đề Vật lý lý thuyết và vật lý toán như: các phương pháp toán cho Vật lý, cơ học lượng tử, trường điện từ và vật lý thống kê;
1.2.7	3.5	Có hiểu biết về vật lý các chất đông đặc (vật lý chất rắn);
1.2.8	3.5	Có hiểu biết và áp dụng các kiến thức về vật lý và linh kiện điện tử bán dẫn;
1.2.9	3.5	Có khả năng ứng dụng công nghệ thông tin và phân tích, giải quyết các bài toán về mô phỏng, tính toán của lĩnh vực khoa học vật liệu;
1.2.10	3.5	Có khả năng ứng dụng hệ thống nhúng và các phần mềm trong môi trường làm việc.
1.3		Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học Vật lý kỹ thuật và các công cụ hiện đại để thu thập, phân tích dữ liệu, tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp kỹ thuật, vận hành các dây chuyền sản xuất có ứng dụng kỹ thuật và công nghệ cao;
1.3.1	3.5	Có hiểu biết, áp dụng các vấn đề về Vật lý và công nghệ nano: Cơ sở Vật lý và CN nano, Vật liệu điện tử, Công nghệ vi điện tử

1.3.2	3.5	Có hiểu biết và áp dụng các kiến thức trong lĩnh vực năng lượng tái tạo: Cơ sở năng lượng tái tạo, Pin MT, Vật liệu tích trữ và biến đổi năng lượng
1.3.3	3.5	Có hiểu biết và áp dụng các kiến thức trong lĩnh vực quang học và quang điện tử: Quang tử, Vật lý laser, Công nghệ chiếu sáng rắn
1.3.4	3.5	Có hiểu biết và áp dụng các kiến thức trong lĩnh vực Vật lý tin học và ứng dụng: Nguyên lý ban đầu, Thiết kế mạch tích hợp; Lập trình ứng dụng
1.3.5	3.5	Có hiểu biết và áp dụng các kiến thức trong lĩnh vực Phân tích và đo lường vật lý: Kỹ thuật phân tích vật lý, Kiểm tra không phá hủy vật liệu, Cảm biến đo lường và điều khiển
1.4		Có khả năng độc lập áp dụng các kiến thức cốt lõi và nâng cao của ngành học Vật lý lý thuyết và vật lý toán để thực hiện, phân tích và giải quyết một vấn đề cụ thể
1.4.1	3.5	Khả năng áp dụng kiến thức lý thuyết và thực hành để thực hiện một vấn đề đặt ra (thực tập kỹ thuật)
1.4.2	3.5	Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành về lý thuyết và thực hành để phân tích, thực hiện một vấn đề đặt ra (đề án tốt nghiệp cử nhân)
1.4.3	3.5	Có hiểu biết về kiến thức Vật lý hiện đại
1.4.4	3.5	Có hiểu biết về kiến thức Lý thuyết hệ nhiều hạt
1.4.5	3.5	Có hiểu biết về kiến thức Phương pháp toán cho vật lý lý thuyết
1.4.6	3.5	Có hiểu biết về kiến thức Vật lý tính toán
1.4.7	3.5	Có hiểu biết về kiến thức Lý thuyết trường lượng tử
1.4.8	3.5	Có hiểu biết về kiến thức Thống kê lượng tử
1.4.9	3.5	Có khả năng thực hiện 02 semina trình độ Thạc sĩ về lĩnh vực nghiên cứu
1.4.10	3.5	02 học phần tự chọn định hướng chuyên sâu
1.4.11	3.5	Khả năng áp dụng kiến thức nâng cao của ngành học để phân tích, thực hiện một vấn đề đặt ra (Luận văn Thạc sĩ khoa học)
Phần 2		Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
2.1		Có khả năng độc lập lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật
2.1.1	4,5	Có khả năng độc lập phân tích và nêu ra vấn đề;
2.1.2	4,5	Khả năng mô hình hóa
2.1.3	4,5	Khả năng đánh giá độc lập và phân tích định tính và định lượng;
2.1.4	4,5	Khả năng độc lập phân tích với yếu tố bất định;
2.1.5	4,5	Khả năng tổng hợp đưa ra giải pháp và khuyến nghị
2.2		Có khả năng đánh giá, đề tư duy hệ thống và tư duy phê bình
2.2.1	4,5	Khả năng tư duy toàn cục và tư duy phê bình;
2.2.2	4.5	Khả năng đánh giá sự phát sinh và tương tác trong hệ thống

2.2.3	4.0	Khả năng sắp xếp trình tự ưu tiên và tập trung;
2.2.4	4.5	Khả năng đánh giá và cân bằng trong giải quyết.
2.3		Tính năng động, sáng tạo, nghiêm túc và kiên trì
2.3.1	4.0	Khả năng nêu sáng kiến và sẵn sàng quyết định chấp nhận rủi ro;
2.3.2	4.0	Khả năng kiên trì, sẵn sàng, quyết tâm và linh hoạt;
2.3.3	4.0	Có tư duy sáng tạo;
2.3.4	4.0	Có tư duy suy xét;
2.3.5	4.0	Khả năng tự nhận thức, nhận thức về kiến thức và tích hợp kiến thức.
2,4		Khả năng độc lập, sáng tạo nghiên cứu khoa học và khám phá tri thức
2.4.1	4.0	Có nguyên tắc nghiên cứu và điều tra sáng tạo;
2.4.2	4.0	Có khả năng điều tra theo thử nghiệm;
2.4.3	4.0	Khả năng khảo sát qua tài liệu và thông tin điện tử;
2.4.4	4.0	Khả năng thử nghiệm và giả thuyết bảo vệ.
2.5		Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
2.5.1	3.5	Có đạo đức nghề nghiệp (trung thực, trách nhiệm và đáng tin cậy);
2.5.2	4.0	Có hành xử chuyên nghiệp;
2.5.3	4.0	Khả năng chủ động lên kế hoạch cho nghề nghiệp của mình;
2.5.4	4.0	Khả năng luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực kỹ thuật
2.6		Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
2.6.1	3.5	Có thái độ học tập và rèn luyện suốt đời
2.6.2	3.5	Khả năng quản lý thời gian và nguồn lực
2.7		Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2.7.1	3.0	Hiểu biết về lý luận chính trị
2.7.2	3.0	Chứng chỉ lý luận, theo qui định của Bộ GD-ĐT.
2.8		Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
2.8.1	3.0	Chứng chỉ giáo dục thể chất theo qui định của Bộ GD-ĐT;
2.8.2	3.0	Chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo qui định của Bộ GD-ĐT.
Phần 3		Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế
3.1		Kỹ năng hợp tác, tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm đa ngành
3.1.1	4.0	Khả năng hình thành nhóm;
3.1.2	4.5	Khả năng lãnh đạo hoạt động nhóm;
3.1.3	4.0	Trưởng thành và sự phát triển của nhóm;

3.1.4	4.5	Hợp tác kỹ thuật và đa ngành.
3.2		Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
3.2.1	4.5	Cấu trúc giao tiếp (cách lập luận, sắp xếp ý tưởng..);
3.2.2	4.5	Kỹ năng giao tiếp bằng văn bản;
3.2.3	4.5	Kỹ năng giao tiếp qua thư điện tử/các phương tiện truyền thông;
3.2.4	4.5	Kỹ năng thuyết trình;
3.2.5	4.5	Kỹ năng giao tiếp giữa các cá nhân.
3.3		Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc
3.3.1	4.0	Tiếng Anh – kỹ năng nghe, nói;
3.3.2	4.5	Tiếng Anh – kỹ năng đọc, viết.
Phần 4		Năng lực độc lập thiết kế, xây dựng hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Vật lý kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
4.1		Nhận thức rõ ràng về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa
4.1.1	4.5	Vai trò và trách nhiệm của các Thạc sỹ
4.1.2	4.5	Tác động của kỹ thuật đến xã hội
4.1.3	4.5	Quy định của xã hội về kỹ thuật
4.1.4	4.5	Kiến thức về bối cảnh lịch sử và văn hóa
4.1.5	4.5	Các vấn đề và giá trị của thời đại
4.1.6	4.5	Bối cảnh toàn cầu
4.2		Năng lực tự nhận biết vấn đề, khả năng đưa ra và thực hiện sáng tạo các giải pháp cho các vấn đề thực tế.
4.2.1	4.0	Thiết lập mục tiêu và yêu cầu của dự án/phương án...
4.2.2	4.0	Định nghĩa chức năng, khái niệm và cấu trúc
4.2.3	4.0	Xây dựng hệ thống và đảm bảo mục tiêu có thể đạt được
4.2.4	4.5	Thực hiện quản lý đề án
4.3		Năng lực thiết kế hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo
4.3.1	4.0	Quy trình thiết kế
4.3.2	4.0	Phân đoạn quy trình thiết kế và phương pháp tiếp cận
4.3.3	4.5	Sáng tạo vận dụng kiến thức trong thiết kế
4.3.4	4.5	Thiết kế chuyên ngành sáng tạo
4.3.5	4.0	Thiết kế đa ngành
4.3.6	4.0	Thiết kế đa mục đích
4.4		Năng lực thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo

4.4.1	4.5	Sáng tạo vận dụng kiến thức trong thiết kế và mô phỏng quá trình triển khai
4.4.2	4.0	Triển khai quy trình sản xuất phần cứng
4.4.3	4.0	Triển khai quy trình triển khai phần mềm
4.4.4	4.5	Sáng tạo tích hợp phần cứng – phần mềm
4.4.5	4.0	Kiểm tra, kiểm chứng, phê chuẩn và chứng nhận
4.5		Năng lực vận hành/sử dụng/khai thác hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo
4.5.1	4.0	Khả năng vận hành trang thiết bị chế tạo sản phẩm
4.5.2	4.0	Khả năng tối ưu hóa các quá trình trong hệ thống
4.5.3	4.5	Khả năng quản lý và làm chủ quá trình vận hành hệ thống

Bảng ghi chú thang thước đo năng lực

- 0: không biết hoặc không có
- 1: biết hoặc đã thấy
- 2: có thể tham gia thực hiện
- 3: có thể hiểu và giải thích
- 4: đã thực hành hoặc triển khai
- 5: có thể hướng dẫn người khác

3. Khối lượng kiến thức toàn khóa

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ khoa học
1	Kiến thức chung: - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra)	3TC
2	Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao (bắt buộc)	12TC
3	Chuyên ngành theo hướng nghiên cứu (tự chọn)	15TC
4	Luận văn tốt nghiệp	15TC
	Tổng số:	45TC

4. Tuyển sinh và đối tượng tuyển sinh

- Tuyển sinh được thực hiện bằng hình thức thi tuyển với ba môn thi là Toán cao cấp, Tiếng Anh và Vật lý cơ sở.
- Đối tượng tuyển sinh được quy định cụ thể như sau:

4.1 Về văn bằng

Người dự thi phải tốt nghiệp đại học thuộc một trong các nhóm đối tượng sau:

QUY ƯỚC MÃ NHÓM ĐỐI TƯỢNG HỌC VIÊN

	Ngành tốt nghiệp đại học	Trường tốt nghiệp đại học	
		ĐHBKHN (*)	Các trường ĐH khác
Ngành đúng	Vật lý (các chuyên ngành)	A1	A2
Ngành phù hợp	Hóa, Khoa học vật liệu, (các ngành nêu trên)	B1	B2

(*) và các trường đại học khác được ĐHBKHN công nhận tín chỉ trong CTĐT đại học;

Các đối tượng được miễn học phần và các đối tượng phải học bổ sung do Viện VLKT xét hồ sơ dự tuyển và quyết định cụ thể. Các đối tượng khác do Viện VLKT quyết định.

4.2. Về thâm niên công tác

Đối với đối tượng đăng ký dự thi để học theo định hướng ứng dụng: không yêu cầu có thâm niên công tác.

5. Thời gian đào tạo

- Khóa đào tạo theo học chế tín chỉ.
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế chuẩn là 1,5 năm (3 học kỳ chính)

6. Miễn học phần

Các đối tượng được miễn học phần, danh mục học phần được miễn và các đối tượng phải học bổ sung do Viện VLKT xét hồ sơ dự tuyển và quyết định cụ thể nhưng không quá 12 tín chỉ.

7. Bổ sung học phần

Các đối tượng ngành phù hợp (B1, B2) phải học bổ sung (học kỳ dự bị) 9 tín chỉ các học phần trong danh mục sau đây. Các đối tượng và các học phần bổ sung cụ thể do Viện VLKT xem xét hồ sơ dự tuyển quyết định.

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Chuyên ngành bổ sung (9TC)	PH3060	Cơ học lượng tử	3	3(2-2-0-6)
	PH3110	Vật lý thống kê	3	3(3-0-0-6)
	PH3010	Phương pháp toán cho vật lý	3	3(3-0-0-6)

8. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo được tổ chức theo học chế tín chỉ, tuân theo Quy định về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của Trường ĐHBK Hà Nội, ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày .. tháng ... năm 2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

9. Thang điểm

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)				Thang điểm 4	
					Điểm chữ	Điểm số
Đạt*	từ 8,5 Đến 10	A	4			
	từ 7,0 Đến 8,4	B	3			
	từ 5,5 Đến 6,9	C	2			
	từ 4,0 Đến 5,4	D	1			
Không đạt	Dưới 4,0				F	0

* Riêng Luận văn tốt nghiệp: Điểm từ C trở lên mới được coi là đạt.

10. Nội dung chương trình

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Kiến thức chung	SS6010	Triết học	3	3(3-0-0-6)
	FL6010	Tiếng Anh		Tự học
Kiến thức bắt buộc (12 TC)	PH6010	Vật lý hiện đại	3	3(3-0-0-6)
	PH6320	Phương pháp toán cho Vật lý lý thuyết	3	3(3-0-0-6)
	PH6290	Vật lý tính toán	3	3(2-1-1-6)
	PH6020	Lý thuyết hệ nhiều hạt	3	3(3-0-0-6)
Kiến thức tự chọn (15TC) Chọn trong danh mục các học phần	PH6090	Khoa học và công nghệ vật liệu	3	3(3-0-0-6)
	PH6150	Mô phỏng linh kiện bán dẫn	3	3(2-1-1-6)
	PH6130	Công nghệ chế tạo vật liệu nano	3	3(3-0-0-6)
	PH6140	Mô phỏng vật liệu	3	3(2-1-1-6)
	PH6250	Sử dụng & thiết kế thiết bị thí nghiệm vật lý ở trường THPT	3	3(1-0-4-6)
	PH6260	Sử dụng phương tiện tiên tiến trong dạy học vật lý	3	3(1-1-3-6)
	PH6270	Sử dụng dụng phần mềm phục vụ giảng dạy vật lý	3	3(1-1-3-6)
	PH6280	Các phương pháp dạy học hiện đại trong dạy học vật lý	3	3(2-2-0-6)
	PH6300	Lý thuyết trường lượng tử	3	3(3-0-0-6)
	PH6310	Vật lý hạt cơ bản	3	3(3-0-0-6)
	PH6330	Vật lý thống kê lượng tử	3	3(3-0-0-6)
	PH6350	Semina 1	3	3(3-0-0-6)
	PH6360	Semina 2	3	3(3-0-0-6)
Luận văn	LV6001	Luận văn tốt nghiệp	15	15(0-0-30-50)