

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HÀ NỘI 2

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ
CHUYÊN NGÀNH: VẬT LÝ LÝ THUYẾT VÀ VẬT LÝ TOÁN
MÃ SỐ: 62 44 01 03

HÀ NỘI, 2016

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ
CHUYÊN NGÀNH: VẬT LÝ LÝ THUYẾT VÀ VẬT LÝ TOÁN
MÃ SỐ: 62 44 01 03

(Ban hành theo Quyết định số 316/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 20 tháng 3 năm 2016)

1	Chuyên ngành đào tạo	Vật lý lý thuyết và vật lý toán (Theoretical physics and mathematical physics)
2	Mã số	60 44 01 03
3	Đơn vị quản lý	Khoa Vật lý
4	Các ngành dự thi	
4.1	Ngành đúng, phù hợp <i>(không học bổ sung kiến thức)</i>	Vật lý lý thuyết và vật lý toán
4.2	Ngành gần <i>(học bổ sung kiến thức)</i>	Vật lý chất rắn, Lý luận và Phương pháp dạy học Vật lý, Vật lý Kỹ thuật, Khoa học Vật liệu, Kỹ thuật điện tử.
5	Mục tiêu	Chương trình theo định hướng năng lực Đào tạo những nhà khoa học có trình độ cao về lý thuyết, có năng lực nghiên cứu và năng lực thực hành ở lĩnh vực vật lý lý thuyết và vật lý toán; có khả năng nghiên cứu độc lập, sáng tạo; phát hiện và giải quyết những vấn đề mới của chuyên ngành đặt ra; có khả năng hướng dẫn nghiên cứu khoa học ở trình độ đại học và sau đại học.
6	Chuẩn đầu ra <i>(viết tắt LO)</i>	
6.1	Kiến thức	
	LO.1	Nắm được các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán
	LO.2	Cập nhật các kiến thức hiện đại cũng như khả năng ứng dụng của chuyên ngành Vật lý lý thuyết và vật lý toán
	LO.3	Biết được các hướng và các nhóm nghiên cứu chính về Vật lý lý thuyết và vật lý toán trong nước, mở rộng tầm hiểu biết ra khu vực và trên thế giới
6.2	Kỹ năng	

	LO.4	Có khả năng độc lập tổ chức nghiên cứu theo hướng chuyên ngành được học
	LO.5	Có năng lực tổ chức và triển khai ứng dụng vật lý học thuộc lĩnh vực nghiên cứu
	LO.6	Sử dụng tiếng anh hiệu quả trong nghiên cứu, viết bài báo, Luận văn và giao tiếp chuyên môn
6.3	Ngoại ngữ trước khi bảo vệ luận án	Học viên tự học để có trình độ B2 hoặc tương đương
6.4	Thái độ; Năng lực tự chủ và trách nhiệm	
	LO.7	Có phẩm chất đạo đức tốt, chấp hành nghiêm túc đường lối, chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước, nội qui, qui định của Trường, Khoa.
	LO.8	Có khả năng tự chủ trong tổ chức các hoạt động nghiên cứu vật lý học
	LO.9	Thể hiện trách nhiệm với đồng nghiệp, cơ quan và xã hội trong việc tổ chức nghiên cứu cũng như ứng dụng Vật lý

Chương trình đào tạo chi tiết

Tổng số tín chỉ: 90 TC cho người tốt nghiệp thạc sĩ; 120 TC cho người tốt nghiệp đại học.

Thời gian đào tạo: 03 năm với người tốt nghiệp thạc sĩ; 04 năm với người tốt nghiệp đại học (+1 năm nếu học không tập trung)

Một số hướng nghiên cứu:

- Một số vấn đề đối xứng lượng tử trong vật lý vi mô.
- Nhóm lượng tử.
- Các thống kê lượng tử biến dạng.
- Áp dụng lý thuyết thống kê lượng tử biến dạng vào các hệ vật lý.
- Đại số lượng tử và ứng dụng nó để nghiên cứu các hệ vật lý.
- Đại số dây và ứng dụng của nó.
- Thống nhất các tương tác.
- Áp dụng đại số lượng tử để giải quyết các bài toán về môi trường đậm đặc.
- Các tính chất quang phi tuyến trong Vật lý chất rắn.
- Lý thuyết thông tin lượng tử.

- Nghiên cứu các tính chất nhiệt động, đàn hồi và nhiệt độ nóng chảy của kim loại, hợp kim, bán dẫn bằng phương pháp mô men.
- Hiện tượng luận của các mô hình chuẩn mở rộng: mô hình MSSM, 3-3-1, extra-dimension.
- Neutrino: khối lượng và trộn lẫn.
- Sự vi phạm số fermion và ứng dụng trong vũ trụ học.
- Các mô hình lạm phát vũ trụ, vũ trụ sớm.

Đề cương nghiên cứu: Theo kế hoạch tập trung của Trường.

Phần 1: Môn học bổ sung

1.1 Có bằng đại học ngành phù hợp: Căn cứ vào chương trình tiến sĩ, nghiên cứu sinh phải học bổ sung 30 TC để cập nhật kiến thức, được lựa chọn từ các Môn học dưới đây:

T T	Mã số HP	Tên môn học	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	Số tiết TT ngoài trường	Môn học tiên quyết
Phần kiến thức chung									
1	PHIL 501	Triết học	3	X		21	28		1
2	CMMS 504	CT, PP&KNDH HĐ	3	X		30	30		1
<i>Cộng: 6 TC (6 Bắt buộc 0 TC)</i>									
Phần kiến thức cơ sở									
3	TMPH 511	Cơ học lượng tử	3	X		30	30		1
4	TMPH 512	Vật lý thống kê	3	X		30	30		1
5	TMPH 521	Vật lý chất rắn	3		X	30	30		1
6	TMPH 522	Toán cho vật lý	3		X	30	30		1
7	TMPH 523	Lí thuyết nhóm	3		X	30	30		1
8	TMPH 524	Cấu trúc tinh thể	3		X	30	30		1
9	TMPH 525	Thực hành Vật lý Chất rắn hiện đại	3		X	30	30		1
10	TMPH 526	Dạy học vật lý bằng Tiếng Anh	3		X	30	30		1
11	TMPH 527	Phương pháp tính và tin học	3		X	30	30		1

T T	Mã số HP	Tên môn học	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	Số tiết TT ngoài trường	Môn học tiên quyết
		chuyên ngành							
12	TMPH 528	Vật lí hiện đại	3		X	30	30		1
13	TMPH 529	Đo lường và các chuẩn đo lường vật lý	3		X	30	30		1
<i>Cộng: 12 TC (Bắt buộc 6 TC; Tự chọn: 6 TC)</i>									
Phần kiến thức chuyên ngành									
14	TMPH 541	Lý thuyết chất rắn	3	X		30	30		2
15	TMPH 542	Lý thuyết trường tự do	3	X		30	30		2
16	TMPH 551	Lý thuyết chuyên pha	3		X	30	30		2
17	TMPH 552	Điện động lực học lượng tử	3		X	30	30		2
18	TMPH 553	Vật lý hạt nhân hiện đại	3		X	30	30		2
19	TMPH 554	Lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt	3		X	30	30		2
20	TMPH 555	LTMW 543 Mô hình chất hạt nhân Walecka	3		X	30	30		2
21	TMPH 556	Lý thuyết trường tương tác	3		X	30	30		2
22	TMPH 557	Mô hình chuẩn	3		X	30	30		2
23	TMPH 558	Thuyết tương đối rộng và vũ trụ học	3		X	30	30		2
24	TMPH 559	Vật lý hệ thấp chiều	3		X	30	30		2
25	TMPH 560	Vật lý chất rắn lượng tử	3		X	30	30		2
26	TMPH 561	Lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt	3		X	30	30		2
<i>Cộng: 12 TC (Bắt buộc: 6 TC; Tự chọn: 6 TC)</i>									
Tổng cộng			30	22	8				

Thời gian thực hiện: năm thứ nhất (trước 3 năm thực hiện CT tiến sĩ)

1.2 Có bằng thạc sĩ ngành phù hợp, ngành đúng nhưng đã tốt nghiệp nhiều năm (7 năm) hoặc tốt nghiệp thạc sĩ ngành gần: Căn cứ vào chương trình tiến sĩ, nghiên

cứ sinh phải học bổ sung một số môn học để cập nhật kiến thức, được lựa chọn từ các Môn học dưới đây:

TT	MSHP	Tên môn học	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	Số tiết TT ngoài trường	Môn học tiên quyết
1	TMPH 541	Lý thuyết chất rắn	3	X		30	30		1
2	TMPH 542	Lý thuyết trường tự do	3	X		30	30		1
3	TMPH 551	Lý thuyết chuyển pha	3	X		30	30		1
4	TMPH 552	Điện động lực học lượng tử	3		X	30	30		1
5	TMPH 553	Vật lý hạt nhân hiện đại	3		X	30	30		1
6	TMPH 554	Lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt	3		X	30	30		1
7	TMPH 555	Mô hình chất hạt nhân Walecka	3		X	30	30		1
8	TMPH 556	Lý thuyết trường tương tác	3		X	30	30		1
9	TMPH 557	Mô hình chuẩn	3		X	30	30		1
10	TMPH 558	Thuyết tương đối rộng và vũ trụ học	3		X	30	30		1
11	TMPH 559	Vật lý hệ thấp chiều	3		X	30	30		1
12	TMPH 560	Vật lý chất rắn lượng tử	3		X	30	30		1
13	TMPH 561	Lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt	3		X	30	30		1
<i>Cộng: không quá 15 TC (Bắt buộc: không quá 9 TC; Tự chọn: không quá 6 TC)</i>									
Tổng cộng (Không quá)			15	9	6				

Phần 2: Các môn học trình độ tiến sĩ, các chuyên đề và bài tiểu luận tổng quan

2.1 Các môn học trình độ tiến sĩ.

TT	MSHP	Tên môn học	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	Số tiết TT ngoài trường	Môn học tiên quyết	HK thực hiện
----	------	-------------	------------	----------	---------	------------	------------	-------------------------	--------------------	--------------

1	TMPH 601	Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết	3	X		30	30			1 hoặc 2
2	TMPH 602	Vật lý thống kê nâng cao	3	X		30	30			
3	TMPH 611	Lý thuyết trường nhiệt độ và sự dịch chuyển pha	3		X	30	30			
4	TMPH 612	Quang học lượng tử	3		X	30	30			
5	TMPH 613	Lý thuyết hạt cơ bản chuyên sâu	3		X	30	30			
6	TMPH 614	Điện động lực học lượng tử	3		X	30	30			
7	TMPH 615	Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn	3		X	30	30			
8	TMPH 616	Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng vào nghiên cứu chuyển pha trong chất hạt nhân	3		X	30	30			
9	TMPH 617	Lý thuyết siêu dẫn	3		X	30	30			
10	TMPH 618	Vật lý hệ điện tử tương quan mạnh	3		X	30	30			
11	TMPH 619	Mô hình chuẩn	3		X	30	30			
12	TMPH 620	Vật lý neutrinos	3		X	30	30			
13	TMPH 621	Vật lý hệ thấp chiều	3		X	30	30			
14	TMPH 622	Mô phỏng trong vật lý	3		X	30	30			
		Tổng cộng	12	6	6					

(Ghi chú: HK thực hiện +2 nếu NCS chưa có bằng Thạc sĩ)

2.2 Các chuyên đề tiên sĩ (6 TC)

T	Mã số môn học	Tên Môn học	Số tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn	Số tiết LT	Số tiết TH	Số tiết TT ngoài trường	Môn học tiên quyết
1	TMPH 631	Các vấn đề chọn lọc của toán	3		X	30	30		1,

		lý									2, 3
2	TMPH 632	Các phương pháp trong quang học lượng tử	3		X	30	30				
3	TMPH 633	Phiếm hàm trường siêu dây	3		X	30	30				
4	TMPH 634	Hiện tượng luận trong các mô hình siêu đối xứng	3		X	30	30				
5	TMPH 635	Một số ứng dụng của phương pháp tác dụng hiệu dụng trong lý thuyết trường lượng tử	3		X	30	30				
6	TMPH 636	Một số vấn đề đối xứng lượng tử trong vật lý vi mô	3		X	30	30				
7	TMPH 637	Một số lý thuyết chủ yếu nghiên cứu về bán dẫn	3		X	30	30				
8	TMPH 638	Ứng dụng của nhóm lượng tử trong vật lý hạt nhân	3		X	30	30				
9	TMPH 639	Dây lượng tử	3		X	30	30				
10	TMPH 640	Các thuật toán cơ bản trong thông tin lượng tử	3		X	30	30				
11	TMPH 641	Viễn chuyển lượng tử, các trạng thái kết hợp bốn mode	3		X	30	30				

2.3 Bài tiểu luận tổng quan (3 TC)

- Thời gian thực hiện: Năm thứ 2

Phần 3: Nghiên cứu khoa học, báo cáo khoa học, ngoại ngữ, thực hiện nhiệm vụ NCS và hoàn thành luận án tiến sĩ (69 TC)

1. Nghiên cứu khoa học: Năm thứ 3 đến năm thứ 4
2. Luận án tiến sĩ: Năm thứ 3 hoặc 4.