

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành theo Quyết định số 2960/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 29 tháng 12 năm 2022
của Hiệu trưởng Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2)

Tên chương trình:

Tiếng Việt: Vật lý lý thuyết và Vật lý toán

Tiếng Anh: Mathematical and Theoretical Physics

Trình độ đào tạo: Tiến sĩ

Ngành đào tạo: Vật lý lý thuyết và Vật lý toán; Mã số: 9.44.01.03

Tên gọi văn bằng: Tiến sĩ Vật lý lý thuyết và Vật lý toán

Loại hình đào tạo: Chính quy

Thời gian đào tạo: 03 năm (tập trung) hoặc 04 năm (không tập trung)

Vị trí việc làm:

- Giảng viên tại các trường cao đẳng, đại học có giảng dạy, đào tạo các môn, thuộc chuyên ngành Vật lý và đặc biệt là Vật lý lý thuyết.
- Nghiên cứu viên, chuyên gia tại các viện, trung tâm nghiên cứu về Vật lý lý thuyết.
- Giảng dạy môn Vật lý tại các cơ sở giáo dục phổ thông.
- Nghiên cứu sinh sau tiến sĩ (postdoc), trợ lý nghiên cứu, trưởng nhóm nghiên cứu tại các cơ sở giáo dục, viện nghiên cứu hoặc các chương trình, dự án khoa học công nghệ...
- Khả năng học tập nâng cao trình độ: có khả năng tự học, tự nghiên cứu một cách độc lập, sáng tạo; thiết lập mạng lưới nghiên cứu trong nước và quốc tế, dẫn dắt hoạt động chuyên môn thuộc chuyên ngành Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.

Thời điểm điều chỉnh CTĐT: Tháng 12/2022

1. Mục tiêu

1.1. Mục tiêu chung

Đào tạo tiến sĩ chuyên ngành Vật lý lý thuyết và Vật lý toán có trình độ cao về lý thuyết và ứng dụng kiến thức chuyên ngành, có năng lực nghiên cứu độc lập, sáng tạo, phát triển tri thức, kỹ thuật mới; có khả năng kết nối, xây dựng, quản lý nhóm nghiên cứu; tổ chức, quản lý hoạt động nghiên cứu khoa học và hoạt động chuyên môn liên quan đến chuyên ngành; đáp ứng yêu cầu cao trong các cơ sở nghiên cứu và ứng dụng chuyên ngành ở các cơ sở công tác.

1.2. Mục tiêu cụ thể

Đào tạo tiến sĩ ngành Vật lý lý thuyết và Vật lý toán:

Mã	Mô tả
M1	Có kiến thức nền tảng liên ngành và kiến thức chuyên sâu, tiên tiến về Vật lý lý thuyết và Vật lý toán để giải thích cơ sở khoa học của các thành tựu khoa học, kỹ thuật liên quan đến chuyên ngành sinh lý học thực vật.

Mã	Mô tả
M2	Có năng lực phân tích, tổng hợp lý thuyết, thực tiễn để phát hiện, đề xuất và xây dựng hướng nghiên cứu phát triển tri thức hay ứng dụng vào thực tiễn sản xuất.
M3	Có năng lực nghiên cứu độc lập, hướng dẫn, quản lý nhóm nghiên cứu, giải quyết vấn đề thực tiễn một cách sáng tạo; công bố, phổ biến kết quả nghiên cứu trên các tạp chí, sách chuyên ngành; ứng dụng hiệu quả kết quả nghiên cứu vào giảng dạy và sản xuất.
M4	Có năng lực phân biệt các vấn đề xã hội liên quan đến chuyên ngành và phối hợp nghiên cứu khoa học với các nhà khoa học ở trong và ngoài nước.

2. Chuẩn đầu ra

2.1. Nội dung chuẩn đầu ra

Người tốt nghiệp chương trình đào tạo có thể:

Mã	Mô tả
C1	Vận dụng được hệ thống kiến thức liên ngành, chuyên sâu, tiên tiến và toàn diện thuộc lĩnh vực Vật lý lý thuyết và Vật lý toán trong nghiên cứu, giảng dạy.
C2	Vận dụng được các phương pháp nghiên cứu cơ bản trong Vật lý nói chung và phương pháp nghiên cứu Vật lý lý thuyết và Vật lý toán nói riêng để giải quyết có hiệu quả, có tính sáng tạo các nghiên cứu về Vật lý lý thuyết.
C3	Phân tích, tổng hợp được các kết quả nghiên cứu chuyên ngành, để phát hiện, xác định hướng nghiên cứu phù hợp cho bản thân hoặc nhóm nghiên cứu và quản lý được nhóm nghiên cứu có hiệu quả.
C4	Là tác giả chính của báo cáo hội nghị khoa học, bài báo khoa học được công bố trong các ấn phẩm thuộc danh mục WoS/Scopus, hoặc chương sách tham khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín phát hành, hoặc bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung điểm đánh giá tới 0,75 điểm trở lên theo ngành đào tạo, hoặc sách chuyên khảo do các nhà xuất bản có uy tín trong nước và quốc tế phát hành; các công bố phải đạt tổng điểm từ 2,0 điểm trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (không chia điểm khi có đồng tác giả), có liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án.
C5	Sử dụng thành thạo tiếng Anh trong nghiên cứu tài liệu, thuyết trình, công bố sản phẩm khoa học.
C6	Phối hợp nghiên cứu có hiệu quả với các nhà khoa học trong nước và quốc tế.

2.2. Ma trận Chuẩn đầu ra - Mục tiêu

Chuẩn đầu ra	Mục tiêu cụ thể			
	M1	M2	M3	M4
C1	X	X		X
C2		X	X	X
C3	X		X	X
C4		X	X	X
C5	X	X	X	X
C6		X	X	X

3. Khối lượng kiến thức toàn khóa

TT	Các khối kiến thức	Số tín chỉ
I	Học phần tiến sĩ	12

TT	Các khối kiến thức	Số tín chỉ
I.1	Bắt buộc	6
I.2	Tự chọn	6
II	Chuyên đề tiến sĩ	6
III	Tiểu luận tổng quan	3
IV	NCKH, seminar khoa học, hội thảo khoa học, luận án tốt nghiệp	69
	TỔNG	90

Lưu ý:

- Đối với ngành gần NCS phải học bổ sung 9 tín chỉ cho phù hợp với chuyên ngành thạc sĩ hướng Vật lý lý thuyết và Vật lý toán trong chương trình đào tạo thạc sĩ Vật lý lý thuyết và Vật lý toán đang đào tạo tại Trường ĐHSP Hà Nội 2.

- Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ phải học bổ sung học phần Triết học, các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở và các học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành trong chương trình đào tạo thạc sĩ Vật lý lý thuyết và Vật lý toán đang đào tạo tại Trường ĐHSP Hà Nội 2.

4. Chuẩn đầu vào

Danh mục ngành đúng, ngành phù hợp và ngành gần của chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ Vật lý lý thuyết và Vật lý toán (9.44.01.03) với đối tượng có bằng thạc sĩ:

Ngành đúng/ngành phù hợp	Ngành gần
Vật lý lý thuyết và Vật lý toán	Thạc sĩ Vật lý Kỹ thuật; Kỹ thuật hạt nhân.

4.1. Yêu cầu chung đối với người dự tuyển

a) Đã tốt nghiệp thạc sĩ hoặc tốt nghiệp đại học hạng giỏi trở lên ngành phù hợp, hoặc tốt nghiệp trình độ tương đương Bậc 7 theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam ở một số ngành đào tạo chuyên sâu đặc thù phù hợp với ngành đào tạo tiến sĩ;

b) Có kinh nghiệm nghiên cứu thể hiện qua luận văn thạc sĩ của chương trình đào tạo định hướng nghiên cứu; hoặc bài báo, báo cáo khoa học đã công bố; hoặc có thời gian công tác từ 02 năm (24 tháng) trở lên là giảng viên, nghiên cứu viên của các cơ sở đào tạo, tổ chức khoa học và công nghệ;

c) Có dự thảo đề cương nghiên cứu và dự kiến kế hoạch học tập, nghiên cứu toàn khóa.

4.2. Người dự tuyển là công dân Việt Nam phải đạt yêu cầu về năng lực ngoại ngữ được mình chứng bằng một trong những văn bằng, chứng chỉ sau

a) Bằng tốt nghiệp trình độ đại học trở lên do một cơ sở đào tạo nước ngoài, phân hiệu của cơ sở đào tạo nước ngoài ở Việt Nam hoặc cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp cho người học toàn thời gian bằng tiếng nước ngoài;

b) Bằng tốt nghiệp trình độ đại học ngành ngôn ngữ tiếng nước ngoài do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp;

c) Có một trong các chứng chỉ ngoại ngữ quy định (Chứng chỉ tiếng Anh TOEFL iBT từ 46 trở lên hoặc Chứng chỉ IELTS (Academic Test) từ 5.5 trở lên do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam còn hiệu lực tính đến ngày đăng ký dự tuyển hoặc các chứng chỉ ngoại ngữ khác tương đương trình độ bậc 4 (theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam) do Bộ Giáo dục và Đào tạo công bố.

4.3. Người dự tuyển là công dân nước ngoài nếu đăng ký theo học chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ bằng tiếng Việt

Phải có chứng chỉ tiếng Việt tối thiểu từ bậc 4 trở lên theo Khung năng lực tiếng Việt dùng cho người nước ngoài và phải đáp ứng yêu cầu về ngoại ngữ thứ hai quy định cụ thể trong chương trình đào tạo tiến sĩ bằng tiếng nước ngoài, trừ trường hợp là người bản ngữ của ngôn ngữ được sử dụng trong chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ.

5. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

5.1. Quy trình đào tạo

a) Đào tạo trình độ tiến sĩ (kể từ khi có quyết định công nhận nghiên cứu sinh) được thực hiện theo quy định tại khoản 1, Điều 35 Luật giáo dục đại học và điểm d, khoản 4, Điều 2 Quyết định số 1981/QĐ-TTg ngày 18 tháng 10 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Khung cơ cấu hệ thống giáo dục quốc dân và đảm bảo hoàn thành khối lượng học tập tối thiểu theo quy định tại Quy chế đào tạo trình độ tiến sĩ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

b) Trong trường hợp đặc biệt, nghiên cứu sinh được rút ngắn hoặc kéo dài quá trình đào tạo theo các quy định hiện hành.

c) Việc tổ chức đào tạo trình độ tiến sĩ được thực hiện theo hình thức giáo dục chính quy, nghiên cứu sinh phải dành ít nhất 12 tháng theo học tập trung liên tục tại cơ sở đào tạo trong giai đoạn 24 tháng đầu, kể từ khi có quyết định công nhận nghiên cứu sinh.

d) Việc tổ chức dạy và học các học phần bổ sung, các học phần ở trình độ tiến sĩ phải được triển khai tại cơ sở đào tạo, nơi nghiên cứu sinh đang theo học. Trong trường hợp cơ sở đào tạo không đào tạo chương trình có học phần cần bổ sung cho nghiên cứu sinh thì gửi nghiên cứu sinh theo học ở các cơ sở đào tạo khác đã được phép đào tạo chương trình có học phần này theo thỏa thuận giữa các cơ sở đào tạo.

e) Nghiên cứu khoa học là bắt buộc trong quá trình thực hiện luận án tiến sĩ. Thời gian nghiên cứu khoa học được bố trí trong thời gian đào tạo của nghiên cứu sinh (kể cả thời gian kéo dài, nếu có).

5.2. Điều kiện tốt nghiệp

a) Hoàn thành việc học bổ sung theo Quy định:

b) Hoàn thành các học phần trình độ tiến sĩ: Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành các học phần tiến sĩ (gồm học phần bắt buộc và học phần tự chọn) thuộc trình độ Tiến sĩ;

c) Hoàn thành các chuyên đề tiến sĩ: Mỗi nghiên cứu sinh phải hoàn thành các chuyên đề tiến sĩ theo quy định về đào tạo trình độ tiến sĩ hiện hành;

d) Hoàn thành Tiểu luận tổng quan về tình hình nghiên cứu và các vấn đề liên quan đến đề tài luận án trước Hội đồng chuyên ngành, có đánh giá theo các mức: xuất sắc, tốt, đạt, không đạt.

e) Là tác giả chính của báo cáo hội nghị khoa học, bài báo khoa học được công bố trong các ấn phẩm thuộc danh mục WoS/Scopus, hoặc chương sách tham khảo do các nhà xuất bản quốc tế có uy tín phát hành, hoặc bài báo đăng trên các tạp chí khoa học trong nước được Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định khung điểm đánh giá tới 0,75 điểm trở lên theo ngành đào tạo, hoặc sách chuyên khảo do các nhà xuất bản có uy tín trong nước và quốc tế phát hành; các công bố phải đạt tổng điểm từ 2,0 điểm trở lên tính theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định cho mỗi loại công trình (không chia điểm khi có đồng tác giả), có liên quan và đóng góp quan trọng cho kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận án.

f) Có bản thảo luận án tiến sĩ, tóm tắt luận án bằng tiếng Việt và tiếng Anh được người hướng dẫn hoặc đồng hướng dẫn đồng ý đề xuất được đánh giá ở cấp cơ sở;

g) Tuân thủ quy định của Trường về hình thức trình bày, kiểm soát đạo văn và những tiêu chuẩn về liên chính học thuật;

h) Yêu cầu tại điểm e khoản này có thể được thay thế bằng minh chứng là tác giả hoặc đồng tác giả của: 01 kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học, công nghệ đã đăng ký và được cấp bằng độc quyền sáng chế quốc gia, quốc tế.

i) Hoàn thành các nghĩa vụ về học phí và các quy định khác.

6. Cách thức đánh giá

6.1. Chiến lược đánh giá

Hoạt động đánh giá được thiết kế theo tiếp cận năng lực, kết hợp giữa đánh giá kết quả học tập, đánh giá vì học tập và đánh giá là học tập, nhằm:

- Phản ánh chính xác, công bằng, minh bạch năng lực của NCS theo mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra, qua đó xác thực hiệu quả của chương trình đào tạo.

- Hỗ trợ và thúc đẩy cải thiện việc học tập của NCS, cải tiến phương pháp giảng dạy của giảng viên và nâng cao chất lượng chương trình đào tạo.

6.2. Đánh giá kết quả học tập

Đánh giá kết quả học tập tuân thủ Quy định Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ Ban hành kèm theo Quyết định số 1747/QĐ-DHSPHN2, ngày 01 tháng 11 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường DHSP Hà Nội 2. Cụ thể:

6.2.1. Đánh giá học phần

Kết quả học tập học phần được đánh giá qua các hình thức phù hợp để đo lường mức độ đạt được chuẩn đầu ra của học phần, được thể hiện bởi một điểm tổng hợp đánh giá học phần. Điểm tổng hợp đánh giá học phần được tính dựa trên các điểm thành phần. Các hình thức đánh giá và trọng số mỗi điểm thành phần thể hiện rõ trong đề cương chi tiết của học phần. Thang 10 điểm được sử dụng cho tất cả các hình thức đánh giá kết quả học tập trong học phần.

6.2.2. Đánh giá chuyên đề tiến sĩ

Các chuyên đề tiến sĩ được đánh giá bởi Hội đồng đánh giá. Hội đồng đánh giá chuyên đề tiến sĩ do Hiệu trưởng ra quyết định thành lập.

6.2.3. Đánh giá luận án tiến sĩ

Luận án tiến sĩ được đánh giá theo quy định hiện hành gồm 03 cấp:

- Bảo vệ cấp cơ sở/Dánh giá luận án tại đơn vị chuyên môn theo Điều 17 của Quy định Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ Ban hành kèm theo Quyết định số 1747/QĐ-ĐHSPHN2, ngày 01 tháng 11 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường DHSP Hà Nội 2.
- Phản biện độc lập: Được thực hiện theo Điều 18 của Quy định Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ Ban hành kèm theo Quyết định số 1747/QĐ-ĐHSPHN2, ngày 01 tháng 11 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường DHSP Hà Nội 2.
- Bảo vệ cấp Trường: Được thực hiện theo Điều 19 và Điều 20 của Quy định Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ Ban hành kèm theo Quyết định số 1747/QĐ-ĐHSPHN2, ngày 01 tháng 11 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường DHSP Hà Nội 2.

7. Nội dung chương trình

7.1. Khung chương trình

Số TT	Học phần	Mã số	Số tín chỉ	Loại giờ tín chỉ			
				Lên lớp	Lý thuyết	Bài tập, thảo luận	Tự học, Tự nghiên cứu
1	Học phần tiến sĩ		12				
1.1	Bắt buộc		6				
1	Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết	PhDVLLT01	3	30	30		90
2	Vật lý thống kê nâng cao	PhDVLLT02	3	30	30		90
1.2	Tự chọn (chọn 2 trong số 16 học phần)		6				
3	Lý thuyết trường nhiệt độ và sự dịch chuyển pha	PhDVLLT03	3	30	30		90
4	Quang học lượng tử	PhDVLLT04	3	30	30		90
5	Lý thuyết hạt cơ bản chuyên sâu	PhDVLLT05	3	30	30		90
6	Điện động lực học lượng tử	PhDVLLT06	3	30	30		90
7	Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn	PhDVLLT07	3	30	30		90
8	Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng vào nghiên cứu chuyển pha trong chất hạt nhân	PhDVLLT08	3	30	30		90
9	Lý thuyết siêu dẫn	PhDVLLT09	3	30	30		90
10	Vật lý hệ điện tử tương quan mạnh	PhDVLLT10	3	30	30		90
11	Mô hình chuẩn	PhDVLLT11	3	30	30		90
12	Vật lý neutrinos	PhDVLLT12	3	30	30		90

Số TT	Học phần	Mã số	Số tín chỉ	Loại giờ tín chỉ				
				Lên lớp			Thực tập, thực tế	Tự học, Tự nghiên cứu
				Lý thuyết	Bài tập, thảo luận	Thực hành		
13	Vật lý hệ thấp chiều	PhDVLLT13	3	30	30			90
14	Mô phỏng trong vật lý	PhDVLLT14	3	30	30			90
15	Lý thuyết tái chuẩn hóa trong các mô hình vật lý hạt cơ bản	PhDVLLT15	3	30	30			90
16	Rã vi phạm số lepton trong các mô hình vật lý hạt cơ bản	PhDVLLT16	3	30	30			90
17	Các tính toán bổ đính bậc cao trong mô hình chuẩn	PhDVLLT17	3	30	30			90
18	Ứng dụng của lý thuyết nhóm trong lý thuyết trường	PhDVLLT18	3	30	30			90
II.	Chuyên đề tiến sĩ		6					
10	Chuyên đề 1	PhDVLLT19	2	15	30			55
11	Chuyên đề 2	PhDVLLT20	2	15	30			55
12	Chuyên đề 3	PhDVLLT21	2	15	30			55
III.	Tiểu luận tổng quan		3					
IV.	NCKH, seminar khoa học, hội thảo khoa học, luận án tốt nghiệp		69					
	TỔNG CỘNG		90					

7.2. Ma trận Học phần - Chuẩn đầu ra

Học phần	Chuẩn đầu ra					
Tên học phần và chuyên đề	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết	T	T	T	TU	TU	U
Vật lý thống kê nâng cao	T	T	T	TU	TU	U
Lý thuyết trường nhiệt độ và sự dịch chuyển pha	T	T	T	TU	TU	U
Quang học lượng tử	T	T	T	TU	TU	U
Lý thuyết hạt cơ bản chuyên sâu	T	T	T	TU	TU	U
Điện động lực học lượng tử	T	T	T	TU	TU	U
Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn	T	T	T	TU	TU	U
Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng vào nghiên cứu chuyển pha trong chất hạt nhân	T	T	T	TU	TU	U
Lý thuyết siêu dẫn	T	T	T	TU	TU	U
Vật lý hệ điện từ tương quan mạnh	T	T	T	TU	TU	U
Mô hình chuẩn	T	T	T	TU	TU	U
Vật lý neutrinos	T	T	T	TU	TU	U
Vật lý hệ thấp chiều	T	T	T	TU	TU	U

Học phần	Chuẩn đầu ra					
Tên học phần và chuyên đề	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
Mô phỏng trong vật lý	T	T	T	TU	TU	U
Lý thuyết tái chuẩn hóa trong các mô hình vật lý hạt cơ bản	T	T	T	TU	TU	U
Rã vi phạm số lepton trong các mô hình vật lý hạt cơ bản	T	T	T	TU	TU	U
Các tính toán bổ đính bậc cao trong mô hình chuẩn	T	T	T	TU	TU	U
Ứng dụng của lý thuyết nhóm trong lý thuyết trường	T	T	T	TU	TU	U

7.3. Kế hoạch học tập chuẩn toàn khóa

Mã học phần	Tên học phần	Năm/học kỳ							
		I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
PhDVLLT01	Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết	3							
PhDVLLT02	Vật lý thống kê nâng cao	3							
Tự chọn 1	Chọn 2 trong số 16 học phần, mã học phần:	3							
Tự chọn 2	PhDVLLT03- PhDVLLT18	3							
	Tổng cộng kỳ 1	12							
PhDVLLT19	Chuyên đề tiến sĩ 1		2						
PhDVLLT20	Chuyên đề tiến sĩ 2		2						
PhDVLLT21	Chuyên đề tiến sĩ 3		2						
	Tổng cộng kỳ 2		6						
	Tiểu luận tổng quan			3					
	Tổng cộng kỳ 3			3					
	NCKH, seminar khoa học, hội thảo khoa học, luận án tốt nghiệp						69		
	Tổng cộng kỳ 4-6 hoặc 4-8 (tùy theo thời gian đào tạo)						69		

8. Mô tả tóm tắt các học phần và chuyên đề

8.1. Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết (3 tín chỉ)

Môn học Phương pháp lý thuyết trường lượng tử trong vật lý lý thuyết nhằm trang bị cho NCS những kiến thức cơ bản và chuyên sâu về Vật lý lý thuyết để mô tả đặc trưng cơ bản của các hệ vật lý theo phương pháp của lý thuyết trường lượng tử. Đây là những khối kiến thức cần thiết cho tất cả các chuyên ngành hẹp của vật lý lý thuyết và vật lý toán (lý thuyết trường, lý thuyết chất rắn, lý thuyết hạt nhân...).

8.2. Vật lý thống kê nâng cao (3 tín chỉ)

Vật lý thống kê là môn học áp dụng các phương pháp thống kê để giải quyết các bài toán liên quan đến các hệ chứa một số rất lớn những phần tử, có số bậc tự do cao đến mức không thể giải chính xác bằng cách theo dõi từng phần tử, mà phải giả thiết các phần tử có tính hỗn loạn và tuân theo các quy luật thống kê.

Môn học vật lý thống kê nâng cao gồm các phần chính sau:

- Ma trận mật độ và các phân bố thống kê lượng tử.
- Phương pháp thống kê moment
- Cơ sở của lý thuyết thăng giáng.
- Áp dụng phương pháp lý thuyết trường lượng tử nghiên cứu hệ nhiều hạt.

8.3 Lý thuyết trường nhiệt độ và sự dịch chuyển pha (3 tín chỉ)

Môn học này nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản, hiện đại về lý thuyết trường ở nhiệt độ hữu hạn dựa trên phương pháp tác dụng hiệu dụng CJT. Trên cơ sở đó tìm hiểu về sự dịch chuyển pha ở thời điểm đầu khi mà vũ trụ mới được hình thành sau vụ nổ lớn.

8.4. Quang học lượng tử (3 tín chỉ)

Môn học Quang học lượng tử nhằm trang bị cho NCS kiến thức nâng cao về Vật lý Lý thuyết thuộc lĩnh vực Quang học lượng tử, là lĩnh vực có nhiều ứng dụng trong khoa học và công nghệ hiện đại, luôn là vấn đề nghiên cứu có tính thời sự cao thu hút sự quan tâm nghiên cứu của các nhà vật lý trong nước và Quốc tế. Môn học mô tả tương tác giữa nguyên tử và trường cũng như cơ chế bức xạ laser và khảo sát các đặc tính của laser, là nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành quang học phi tuyến, vật lý laser, thông tin lượng tử ...

8.5. Lý thuyết hạt cơ bản chuyên sâu (3 tín chỉ)

Môn học Vật lý hạt cơ bản trình bày về các tính chất của các hạt cơ bản cấu tạo nên vật chất và các hạt truyền các tương tác, nghiên cứu các tương tác cơ bản và mô hình thống nhất các tương tác đó.

8.6. Điện động lực học lượng tử (3 tín chỉ)

Điện động lực học lượng tử là lý thuyết tương tác của ánh sáng với vật chất. Môn học trình bày về các phương trình sóng, về tương tác của các hạt và ánh sáng, tương tác của các electron theo quan điểm lý thuyết lượng tử tương đối tính.

8.7. Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn (3 tín chỉ)

Môn học Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn nghiên cứu về các trạng thái đặc biệt của vật chất theo quan điểm cổ điển và lượng tử, bằng phương pháp thống kê và phương pháp lý thuyết trường lượng tử nhằm khảo sát các quá trình chuyển pha của vật chất.

8.8. Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng vào nghiên cứu chuyển pha trong chất hạt nhân (3 tín chỉ)

Môn học Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng nhiệt độ vào nghiên cứu chuyển pha trình bày các mô hình nghiên cứu hiện tượng chuyển pha lượng tử bằng phương pháp tác dụng hiệu dụng nhiệt độ và các vấn đề liên quan. Cập nhật các mô hình lý thuyết cũng như các kết quả mà khoa học công nghệ đã đạt được về các hiện tượng chuyển pha sắt - từ, hiện tượng siêu dẫn, siêu chảy... cũng như tìm hiểu sự hình thành và tiến trình phát triển của vũ trụ ngay sau vụ nổ lớn.

8.9. Lý thuyết siêu dẫn (3 tín chỉ)

Môn học Lý thuyết siêu dẫn trình bày hiện tượng siêu dẫn và các vấn đề liên quan các mô hình lý thuyết cũng như các kết quả mà khoa học công nghệ đã đạt được về vật liệu

siêu dẫn. Việc nghiên cứu lý thuyết siêu dẫn cũng như việc tạo ra các vật liệu siêu dẫn luôn là vấn đề thời sự, có ý nghĩa khoa học được nhiều nhà vật lý quan tâm. Lý thuyết siêu dẫn là một vấn đề mà NCS có thể triển khai để làm luận án

8.10. Vật lý hệ điện tử tương quan mạnh (3 tín chỉ)

Hệ điện tử tương quan mạnh liên quan tới rất nhiều vật liệu mới như: vật liệu từ trở khổng lồ, vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao... Môn học Hệ điện tử tương quan mạnh trang bị cho NCS những tính chất cơ bản và một số phương pháp lý thuyết để nghiên cứu hệ điện tử tương quan mạnh.

8.11. Mô hình chuẩn (3 tín chỉ)

Môn học Mô hình chuẩn nhằm trang bị cho NCS kiến thức sâu cao về Vật lý lý thuyết để mô tả sự thống nhất của các tương tác điện-yếu và tương tác mạnh. Đồng thời, còn chỉ ra sự sắp xếp các hạt và cơ chế sinh khối lượng cho các hạt. Đặc biệt, học phần này còn cho thấy sự phù hợp cao giữa mô hình lý thuyết và các dữ liệu thực nghiệm thu được từ các máy gia tốc. Đó là một trong những nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân và các hướng phát triển của vật lý hạt cơ bản, vật lý hạt nhân, vật lý chất rắn lượng tử...

8.12. Vật lý neutrinos (3 tín chỉ)

Môn học Vật lý Neutrinos nhằm trang bị cho NCS kiến thức sâu cao về Vật lý lý thuyết để mô tả sự sinh khối lượng cho Neutrinos từ một số mô hình. Đồng thời, còn chỉ ra sự tương tác giữa các hạt trong mô hình, sự trộn lẫn giữa các hạt với tỷ lệ thể hiện qua các góc trộn và ma trận trộn. Đặc biệt, học phần này còn cho thấy sự phù hợp cao giữa mô hình lý thuyết và các dữ liệu thực nghiệm thu được từ các máy gia tốc. Đó là một trong những nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân và các hướng phát triển của vật lý hạt cơ bản, vật lý hạt nhân, vật lý chất rắn lượng tử...

8.13. Vật lý hệ thấp chiều (3 tín chỉ)

Vật lý hệ thấp chiều là môn học cung cấp cho NCS một trong những kiến thức quan trọng trong vật lý lý thuyết. Nội dung của Môn học này đề cập một số cơ sở vật lý của hệ cấu trúc nano, một số tính chất vật lý của bán dẫn thấp chiều. Môn học này cũng giới thiệu về một số lý thuyết chủ yếu nghiên cứu màng mỏng và siêu mạng. Qua đó NCS được tiếp cận với các vấn đề khoa học kinh điển, thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của mình.

Môn học Vật lý hệ thấp chiều bao gồm các nội dung chính sau:

- Một số cơ sở vật lý của hệ cấu trúc nano.
- Một số tính chất vật lý của bán dẫn thấp chiều.
- Một số lý thuyết chủ yếu nghiên cứu màng mỏng và siêu mạng.

8.14. Mô phỏng trong vật lý (3 tín chỉ)

Môn học Mô phỏng trong vật lý giới thiệu phương pháp Monte Carlo, đây là một lớp các thuật toán để giải quyết nhiều bài toán trên máy tính. Phương pháp Monte Carlo có một vị trí hết sức quan trọng trong vật lý tính toán và nhiều ngành khác, có ứng dụng bao

trùm nhiều lĩnh vực, từ tính toán trong sắc động lực học lượng tử, mô phỏng hệ spin có tương tác mạnh, đến thiết kế vỏ bọc nhiệt hay hình dáng khí động lực học. Các phương pháp này đặc biệt hiệu quả khi giải quyết các phương trình vi-tích phân:

- Môn học Mô phỏng trong vật lý bao gồm các nội dung chính sau:
- Một số cơ sở lý thuyết của phương pháp Monte Carlo và ứng dụng trong vật lý thống kê.
- Hướng dẫn thực hành phương pháp Monte Carlo.
- Mô phỏng Monte Carlo lượng tử.

8.15. Lý thuyết tái chuẩn hóa trong các mô hình vật lý hạt cơ bản (3 tín chỉ)

Môn học Lý thuyết tái chuẩn hóa trong các mô hình vật lý hạt cơ bản nhằm trang bị cho NCS kiến thức sâu cao về Vật lý lý thuyết để mô tả lý thuyết tái chuẩn hoá từ một số mô hình. Đồng thời, còn chỉ ra sự tương tác giữa các hạt trong mô hình, đảm bảo sự khử phân kỳ ở các bậc đỉnh bậc cao. Đặc biệt, học phần này còn cho thấy sự phù hợp cao giữa mô hình lý thuyết và các dữ liệu thực nghiệm thu được từ các máy gia tốc. Đó là một trong những nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân và các hướng phát triển của vật lý hạt cơ bản, vật lý hạt nhân, vật lý chất rắn lượng tử...

8.16. Rã vi phạm số lepton trong các mô hình vật lý hạt cơ bản (3 tín chỉ)

Môn học Rã vi phạm số lepton trong các mô hình vật lý hạt cơ bản nhằm trang bị cho NCS kiến thức sâu cao về các quá trình vi phạm số lepton để mô tả sự đóng góp của các hạt mới cho các hiệu ứng vật lý mới từ một số mô hình. Đồng thời, còn chỉ ra các giới hạn thực nghiệm có thể kiểm chứng được. Đặc biệt, học phần này còn cho thấy sự phù hợp cao giữa mô hình lý thuyết và các dữ liệu thực nghiệm thu được từ các máy gia tốc. Đó là một trong những nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân và các hướng phát triển của vật lý hạt cơ bản, vật lý hạt nhân, vật lý chất rắn lượng tử...

8.17. Các tính toán bổ đỉnh bậc cao trong mô hình chuẩn (3 tín chỉ)

Môn học Các tính toán bổ đỉnh bậc cao trong mô hình chuẩn nhằm trang bị cho NCS kiến thức sâu cao về Vật lý lý thuyết để mô tả sự cần thiết phải mở rộng SM. Đồng thời, còn chỉ ra sự tương tác giữa các hạt trong mô hình, sự trộn lẫn giữa các hạt với tỷ lệ thể hiện qua các góc trộn và ma trận trộn. Đặc biệt, học phần này còn cho thấy sự phù hợp cao giữa mô hình lý thuyết và các dữ liệu thực nghiệm thu được từ các máy gia tốc. Đó là một trong những nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân và các hướng phát triển của vật lý hạt cơ bản, vật lý hạt nhân, vật lý chất rắn lượng tử...

8.18. Ứng dụng của lý thuyết nhóm trong lý thuyết trường (3 tín chỉ)

Môn học Ứng dụng của lý thuyết nhóm trong lý thuyết trường nhằm trang bị cho NCS kiến thức sâu cao về Vật lý lý thuyết để mô tả sự sinh khối lượng cho Neutrinos từ một số mô hình. Đồng thời, còn chỉ ra sự tương tác giữa các hạt trong mô hình, sự trộn lẫn

giữa các hạt với tỷ lệ thể hiện qua các góc trộn và ma trộn trộn. Đặc biệt, học phần này còn cho thấy sự phù hợp cao giữa mô hình lý thuyết và các dữ liệu thực nghiệm thu được từ các máy gia tốc. Đó là một trong những nền kiến thức cơ sở để NCS có khả năng tiếp cận các vấn đề khoa học thời sự thuộc lĩnh vực chuyên ngành của bản thân và các hướng phát triển của vật lý hạt cơ bản, vật lý hạt nhân, vật lý chất rắn lượng tử...

9. Hướng dẫn thực hiện và đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo được triển khai thực hiện theo Quy định Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ Ban hành kèm theo Quyết định số 1747/QĐ-DHSP HN2, ngày 01 tháng 11 năm 2021 của Hiệu trưởng Trường DIISP Hà Nội 2, trong đó:

9.1. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

9.1.1. Nhà trường

- Công bố công khai thông tin liên quan đến tuyển sinh, đào tạo trên trang thông tin điện tử của Trường.
- Tổ chức tuyển sinh, đào tạo, đánh giá luận án của nghiên cứu sinh và quản lý quá trình đào tạo, cấp bằng tiến sĩ theo kế hoạch và các quy định hiện hành.
- Đảm bảo đủ các điều kiện về nhân lực và cơ sở vật chất cần thiết cho giảng viên, người hướng dẫn, nghiên cứu sinh và hội đồng đánh giá luận án.
- Kiểm tra, thanh tra việc thực hiện quy định về tuyển sinh, đào tạo.
- Thực hiện đầy đủ chế độ báo cáo và lưu trữ theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

9.1.2. Phòng Đào tạo

- Làm đầu mối thực hiện nhiệm vụ của Trường về đào tạo.
- Phối hợp với Khoa và Bộ môn để tổ chức và quản lý việc đào tạo theo đúng Quy định Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ hiện hành của Trường.

9.1.3. Hội đồng Khoa học và Đào tạo chuyên ngành

- Đề xuất học phần bổ sung, học phần tiến sĩ tự chọn trong chương trình đào tạo.
- Cho ý kiến bằng văn bản về những nội dung khoa học mà Nhà trường yêu cầu.
- Tư vấn cho Nhà trường về công tác đào tạo NCS.

9.1.4. Khoa và bộ môn

- Tiếp nhận và quản lý NCS trong suốt quá trình đào tạo.
- Thông qua kế hoạch toàn khóa của NCS, tạo điều kiện, hỗ trợ, đôn đốc, giám sát và kiểm tra việc thực hiện kế hoạch.
- Theo dõi và quản lý NCS thực hiện chương trình đào tạo.
- Tổ chức cho NCS học các học phần bổ sung (nếu có), các học phần tiến sĩ.
- Tổ chức các buổi sinh hoạt chuyên môn định kỳ cho giảng viên và nghiên cứu sinh.
- Phân công NCS tham gia trợ giảng; phân công hướng dẫn sinh viên nghiên cứu khoa học, thực hành, thực tập, tính điểm tích lũy phân trợ giảng cho NCS.
- Định kỳ tổ chức đánh giá tiến độ học tập và nghiên cứu của NCS.

- Xác định danh mục các tạp chí khoa học uy tín mà NCS phải gửi công bố kết quả nghiên cứu.

- Tổ chức seminar luận án và tổ chức bảo vệ luận án cấp cơ sở cho NCS theo quy định.

- Định kỳ rà soát, cập nhật chương trình đào tạo.

9.1.5. Giảng viên và người hướng dẫn nghiên cứu sinh

- Thực hiện giảng dạy theo mục tiêu, chương trình đào tạo và thực hiện đầy đủ, có chất lượng chương trình đào tạo.

- Tham gia các hoạt động rà soát, cập nhật chương trình đào tạo và đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo.

- Thực hiện các nhiệm vụ và quyền khác theo quy định.

9.1.6. Người hướng dẫn nghiên cứu sinh

- Hướng dẫn, hỗ trợ, đánh giá, theo dõi và đôn đốc nghiên cứu sinh thực hiện nhiệm vụ học tập và nghiên cứu khoa học.

- Thông qua luận án của nghiên cứu sinh, đề nghị đề luận án được đánh giá ở đơn vị chuyên môn và tại Hội đồng cấp trường.

- Tham gia các hoạt động rà soát, cập nhật chương trình đào tạo và đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo.

- Thực hiện các nhiệm vụ và quyền khác theo quy định.

9.1.7. Nghiên cứu sinh

- Xây dựng kế hoạch học tập và nghiên cứu khoa học toàn khoá và từng học kỳ, được người hướng dẫn và đơn vị chuyên môn thông qua.

- Định kỳ báo cáo tiến độ, kết quả đạt được theo quy định của cơ sở đào tạo.

- Thực hiện các nhiệm vụ và quyền khác theo quy định.

9.2. Hướng dẫn đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo

9.2.1. Rà soát, điều chỉnh thường xuyên chương trình đào tạo

- Chương trình đào tạo được định kỳ rà soát, cập nhật tối thiểu 2 năm một lần và thường xuyên rà soát trong quá trình thực hiện.

- Việc rà soát chương trình đào tạo được thực hiện: căn cứ mức độ đáp ứng các yêu cầu theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam, chuẩn chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học, và các quy định hiện hành khác có liên quan; dựa trên kết quả đánh giá mức độ đạt được chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo và phản hồi của các bên liên quan.

- Kết quả rà soát chương trình đào tạo được sử dụng để cải tiến, nâng cao chất lượng đào tạo.

9.2.2. Đánh giá tổng thể chương trình đào tạo

Chu kỳ đánh giá tổng thể chương trình đào tạo là 05 năm; quy trình đánh giá tổng thể tương tự với quy trình xây dựng mới chương trình đào tạo.

9.2.3. Công bố chương trình đào tạo

Hiệu trưởng công bố chương trình đào tạo dưới dạng chương trình đào tạo mới hoặc chương trình đào tạo sửa đổi, bổ sung sau khi được đánh giá và cập nhật.

Chương trình đào tạo (gồm Mô tả chương trình đào tạo và 100% đề cương chi tiết các học phần) được công bố công khai để các bên liên quan (cơ quan quản lý, nhà sử dụng lao động, giảng viên, người học, cựu người học,...) có thể tiếp cận dễ dàng và thuận tiện.

9.2.4. Kiểm định chất lượng chương trình đào tạo

Kiểm định chất lượng chương trình đào tạo được thực hiện với quy trình và chu kỳ kiểm định chất lượng chương trình đào tạo theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Trong quy trình kiểm định chất lượng (gồm: tự đánh giá, đánh giá ngoài, công nhận đạt chuẩn chất lượng), chương trình đào tạo được đối sánh với với tiêu chuẩn đánh giá chất lượng chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học do Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành.

Kết quả tự đánh giá, đánh giá ngoài được sử dụng làm căn cứ xây dựng và triển khai kế hoạch cải tiến, nâng cao chất lượng chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn chất lượng.

HIỆU TRƯỞNG



Nguyễn Quang Huy