

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

(Ban hành theo Quyết định số 1127/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 12 tháng 6... năm 2024
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 ngành: 9440103

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

Loại hình đào tạo: Chính quy

Thời gian đào tạo: 48 tháng (với người có bằng tốt nghiệp đại học); 42 tháng (với người có bằng thạc sĩ).

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 chương trình đào tạo: 06/2024.

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

Mã	Mô tả
PO1	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 Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.
PO2	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.
PO3	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.
PO4	Có năng lực phản biện 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

Mã	Mô tả	
PLO1	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.	PI1.1. Vận dụng được kiến thức sâu, rộng, tiên tiến thuộc Vật lý lý thuyết và Vật lý toán để giải quyết vấn đề nghiên cứu.
		PI1.2. Phối hợp hợp lý giữa kiến thức Vật lý lý thuyết và Vật lý toán và kiến thức của các khoa học liên quan để giải quyết vấn đề nghiên cứu.
PLO2	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 và Vật lý toán.	PI2.1. Đề xuất được vấn đề nghiên cứu trên cơ sở những thành tựu, tiến bộ và xu hướng phát triển khoa học và công nghệ liên quan đến Vật lý lý thuyết và Vật lý toán
		PI2.2. Xây dựng được kế hoạch triển khai hoạt động nghiên cứu khoa học thuộc Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.

		PI2.3. Vận dụng thành thạo các lý thuyết và phương pháp nghiên cứu khoa học để giải quyết vấn đề nghiên cứu liên quan đến Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.
PLO3	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.	PI3.1. Triển khai được cho các nhóm nghiên cứu thực hiện hoạt động nghiên cứu khoa học liên quan đến Vật lý lý thuyết và Vật lý toán PI3.2. Tổ chức được các hoạt động sinh hoạt học thuật thuộc lĩnh vực Vật lý lý thuyết và Vật lý toán PI3.3. Đánh giá được kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ thuộc Vật lý lý thuyết và Vật lý toán
PLO4	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.	PI4.1. 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 đánh giá cao.
PLO5	Sử dụng thành thạo tiếng Anh trong nghiên cứu tài liệu, thuyết trình, công bố sản phẩm khoa học.	PI5.1. Sử dụng thành thạo tiếng Anh trong nghiên cứu tài liệu, thuyết trình, công bố sản phẩm khoa học.

PLO6	Phối hợp nghiên cứu có hiệu quả với các nhà khoa học trong nước và quốc tế.	PI6.1. Phối hợp nghiên cứu có hiệu quả với các nhà khoa học trong nước và quốc tế.
PLO7	Mẫu mực trong rèn luyện các phẩm chất căn cốt của con người Việt Nam trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập quốc tế	PI7.1. Thể hiện ý thức trách nhiệm cao với bản thân và cộng đồng
		PI7.2. Độc lập và sáng tạo trong khám phá, đề xuất ý tưởng/cách tiếp cận/công nghệ mới.
		PI7.3. Thể hiện tinh thần hợp tác, cầu thị và cầu tiến.

2.2. Ma trận Chuẩn đầu ra - Mục tiêu

Chuẩn đầu ra	Mục tiêu cụ thể			
	PO1	PO2	PO3	PO4
PLO1	x	x		x
PLO2		x	x	x
PLO3	x		x	x
PLO4		x	x	x
PLO5	x	x	x	x
PLO6		x	x	x
PLO7			x	x

3. Khối lượng kiến thức toàn khóa

Thực hiện theo Quy định về tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành kèm theo Quyết định số 1126/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 12 tháng 6 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường ĐHSP Hà Nội 2.

Khối lượng kiến thức trong CTĐT	Nghiên cứu sinh có trình độ thạc sĩ		NCS có trình độ đại học
	Ngành phù hợp	Ngành phải học bổ sung kiến thức	
Học phần bổ sung, chuyển đổi	0 tín chỉ	9* tín chỉ	30 tín chỉ
Học phần tiến sĩ	12 tín chỉ	12 tín chỉ	12 tín chỉ
Chuyên đề tiến sĩ	6 tín chỉ	6 tín chỉ	6 tín chỉ
Tiểu luận tổng quan	3 tín chỉ	3 tín chỉ	3 tín chỉ
Luận án	69 tín chỉ	69 tín chỉ	69 tín chỉ
Tổng số	90 tín chỉ	99 tín chỉ	120 tín chỉ

*) Trường hợp số tín chỉ phải học bổ sung lớn hơn 9, Hội đồng chuyên môn ngành sẽ xác định.

4. Chuẩn đầu vào

4.1. Yêu cầu chung

Người dự tuyển phải đạt được các yêu cầu được quy định tại Điều 7, chương II, Thông tư 18/2021/TT-BGDĐT, ngày 28/6/2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ.

Người học có kinh nghiệm nghiên cứu khoa học 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.

Người học là công dân Việt Nam phải có trình độ ngoại ngữ bậc 4 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (hoặc trình độ tương đương trở lên); người học là công dân nước ngoài phải có trình độ 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 do Trường quy định, trừ trường hợp là người bản ngữ của ngôn ngữ được sử dụng trong chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ.

4.2. Danh mục ngành phù hợp

a) NCS đã có bằng thạc sĩ

- Danh mục: Thạc sĩ Vật lý lý thuyết và Vật lý toán
- Những NCS có bằng thạc sĩ thuộc ngành phù hợp không phải bổ sung kiến thức.

b) NCS chưa có bằng thạc sĩ

NCS có bằng tốt nghiệp đại học hạng giỏi trở lên ngành phù hợp. Những NCS chưa có bằng thạc sĩ cần học bổ sung các học phần trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ định hướng nghiên cứu của ngành tương ứng, gồm:

- Học phần Triết học;
- Các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở;
- Các học phần thuộc khối kiến thức chuyên ngành.

4.2. Danh mục ngành phải học bổ sung kiến thức

- Danh mục: Thạc sĩ khoa học vật chất, Thạc sĩ Vật lý môi trường.
- Những NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành cần học bổ sung những học phần chuyên ngành của chương trình đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Vật lý lý thuyết và Vật lý toán theo quy định của Trường ĐHSP Hà Nội 2.

5. Chiến lược dạy - học

Chương trình đào tạo nhằm giúp người học: Phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực, thấm nhuần giá trị văn hóa dân tộc và trách nhiệm xã hội; Phát huy tối đa tiềm năng, hình thành tư duy mở, khả năng thích ứng nhanh chóng trước sự thay đổi; Hình

thành khả năng học tập và làm việc trong môi trường đa văn hóa, khả năng tiếp thu tiến bộ khoa học.

Các chiến lược dạy - học được ưu tiên sử dụng là:

(1) **Dạy học phân hóa** (Differentiated Instruction): Nội dung giảng dạy và hoạt động dạy - học khác nhau được tổ chức, điều chỉnh để phù hợp với đặc điểm cá nhân của người học, giúp mọi người học có thể học tập hiệu quả bất kể sự khác biệt về khả năng của họ. Đánh giá quá trình được tăng cường sử dụng để đảm bảo các trải nghiệm học tập có thể được kịp thời điều chỉnh theo đặc điểm cá nhân người học.

(2) **Học tập tích cực** (Active Learning): Người học tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập. Bằng cách sử dụng các chiến lược học tập tích cực (như: làm việc nhóm nhỏ, nghiên cứu trường hợp điển hình,...), người học tăng thêm hứng thú và động lực học tập, phát triển tư duy phản biện, giải quyết vấn đề, kỹ năng xã hội....

(3) **Học tập theo câu hỏi** (Inquiry-Based Learning): Người học đặt câu hỏi một cách tự nhiên hoặc được yêu cầu đặt câu hỏi về một chủ đề cụ thể. Người học tự mình nghiên cứu hay tham gia vào các hoạt động với sự cộng tác để theo đuổi và tìm câu trả lời, qua đó phát triển kiến thức hoặc giải pháp, rèn luyện kỹ năng tư duy và giải quyết vấn đề.

(4) **Học tập kết hợp** (Blended Learning): Người học thực hiện một phần quá trình học tập của mình trong môi trường kỹ thuật số độc lập và một phần trong môi trường lớp học trực tiếp. Người học được tạo cơ hội học tập theo thời gian cá nhân và có các tương tác trực tiếp để củng cố những gì họ đã học được.

(5) **Lớp học đảo ngược** (Flipped Classroom): Người học được cung cấp tài liệu học tập và hướng dẫn học tập, chủ động tìm hiểu các nội dung học tập và thực hiện các nhiệm vụ trước khi lên lớp theo yêu cầu và dưới sự hỗ trợ của người dạy.

(6) **Học tập hợp tác** (Collabulative Learning): Tổ chức các hoạt động học tập theo nhóm để người học hoàn thành nhiệm vụ chung hướng tới mục tiêu học tập. Người học có thể tận dụng các nguồn lực và kỹ năng của nhau, phát triển các kỹ năng hợp tác, giao tiếp và xã hội.

6. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

6.1. Quy trình đào tạo

6.1.1. Chương trình đào tạo

a) Chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ gồm 90 tín chỉ đối với người có trình độ thạc sĩ, 120 tín chỉ với người có trình độ đại học thuộc cùng nhóm ngành. Đối với người học có trình độ đại học, các học phần bổ sung gồm 30 tín chỉ là các học phần thuộc nhóm các môn cơ sở và nhóm các môn chuyên ngành trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ định hướng nghiên cứu/ứng dụng của chuyên ngành tương ứng. Đối với người học không đúng chuyên ngành, các học phần bổ sung gồm 09 tín chỉ là các học phần

thuộc nhóm các môn chuyên ngành trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ định hướng nghiên cứu của chuyên ngành tương ứng.

b) 48 tháng (với người có bằng tốt nghiệp đại học); 42 tháng (với người có bằng thạc sĩ). Mỗi NCS có một kế hoạch học tập, nghiên cứu toàn khóa nằm trong khung thời gian đào tạo tiêu chuẩn được phê duyệt kèm theo quyết định công nhận NCS.

6.1.2. Phương thức đào tạo

- Đào tạo trình độ tiến sĩ được triển khai theo hình thức chính quy quy định tại khoản 3 Điều 3 của Quy định Quy định về tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành kèm theo Quyết định số 1126/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 12 tháng 6 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường ĐHSP Hà Nội 2 ở trụ sở chính hoặc tại phân hiệu đã được phép hoạt động đào tạo của Trường, trừ một số hoạt động khảo sát, nghiên cứu, thí nghiệm hoặc đào tạo trực tuyến có thể được thực hiện ở ngoài Trường.

- Các cơ sở đào tạo được thỏa thuận để tổ chức giảng dạy những học phần học chung và công nhận kết quả học tập lẫn nhau.

- Trường tổ chức giảng dạy, đánh giá các học phần theo hình thức trực tuyến hoặc kết hợp giữa trực tuyến và trực tiếp theo Quy định về đào tạo trực tuyến và đào tạo kết hợp hiện hành.

6.2. 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 của Trường ĐHSP Hà Nội 2;

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 theo quy định về đào tạo trình độ tiến sĩ hiện hành của Trường ĐHSP Hà Nội 2;

e) Hoàn thành luận án tiến sĩ và được chấm luận án cấp Trường ĐHSP Hà Nội 2 đánh giá đạt theo các quy định hiện hành. Trường hợp cần thẩm định theo thông báo của Bộ Giáo dục và Đào tạo, kết quả thẩm định phải đạt yêu cầu.

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

7. Cách thức đánh giá

7.1. Chiến lược đánh giá

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

- Phản ánh chính xác, công bằng, minh bạch năng lực của người học 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 người học, cải tiến phương pháp giảng dạy của giảng viên và nâng cao chất lượng chương trình đào tạo.

7.2. 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 hiện hành của Trường ĐHSP Hà Nội 2. Cụ thể:

a) Các học phần tiến sĩ, học phần bổ sung (nếu có) được đánh giá theo Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ của Trường ĐHSP Hà Nội 2.

b) Tiểu luận tổng quan được đánh giá theo thang điểm 10 và xếp loại theo điểm a, b, khoản 4, Điều 9 của Quy định tuyển sinh và đào tạo của Trường ĐHSP Hà Nội 2. Hội đồng đánh giá bài tiểu luận tổng quan gồm 03 thành viên có học vị tiến sĩ thuộc cùng chuyên ngành của luận án NCS, đáp ứng các tiêu chuẩn đối với giảng viên giảng dạy trình độ tiến sĩ quy định tại Điều 4 của Quy định về tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành kèm theo Quyết định số 1126/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 12 tháng 6 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường ĐHSP Hà Nội 2. Thành viên Hội đồng do trưởng đơn vị đào tạo giới thiệu, gửi về Phòng Đào tạo để trình Hiệu trưởng ra quyết định.

c) Các chuyên đề tiến sĩ được đánh giá theo thang điểm 10 và xếp loại theo điểm a, b, khoản 4, Điều 9 của Quy định đào tạo trình độ đại học của Trường ĐHSP Hà Nội 2. Hội đồng đánh giá gồm 03 thành viên là những giảng viên, nghiên cứu viên có học vị tiến sĩ thuộc cùng chuyên ngành của luận án NCS, đáp ứng các tiêu chuẩn đối với giảng viên giảng dạy trình độ tiến sĩ quy định tại Điều 4 của Quy định về Tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ, Ban hành kèm theo Quyết định số 1126/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 12 tháng 6 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường ĐHSP Hà Nội 2. Các thành viên Hội đồng do trưởng đơn vị đơn vị đào tạo giới thiệu gửi về Phòng Đào tạo để trình Hiệu trưởng ra quyết định.

d) Luận án tiến sĩ được đánh giá theo các Điều 17, 18 và 22 của Quy định về tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành kèm theo Quyết định số 1126/QĐ-ĐHSPHN2 ngày 12 tháng 6 năm 2024 của Hiệu trưởng Trường ĐHSP Hà Nội 2.

đ) Nếu kết quả đánh giá phần nào trong các điểm a, b, c không đạt yêu cầu thì NCS phải thực hiện lại nhưng không quá 2 lần. Nếu sau 2 lần thực hiện, NCS vẫn không đạt yêu cầu thì Hiệu trưởng ra quyết định chấm dứt quá trình học tập; NCS có thể đề xuất công nhận kết quả học tập, nghiên cứu đã tích lũy và học bổ sung một số học phần hoặc kết quả nghiên cứu để được cấp bằng thạc sĩ ngành tương ứng nếu NCS chưa có bằng thạc sĩ.

e) Trong trường hợp đặc biệt, Hiệu trưởng có thể quyết định cho phép việc đánh giá các học phần bằng hình thức trực tuyến theo các quy định liên quan hiện hành.

8. Nội dung chương trình

8.1. Khung chương trình

Phần 1: Học phần bổ sung

Có bằng đại học thuộc cùng nhóm ngành (theo danh mục thống kê các ngành đào tạo trình độ Đại học được quy định tại Thông tư 09/2022/TT-BGDĐT ngày 06 tháng 06 năm 2022), học bổ sung các học phần gồm 30 tín chỉ là các học phần thuộc nhóm các môn cơ sở và nhóm các môn chuyên ngành trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ định hướng nghiên cứu của chuyên ngành Giáo dục học (tiểu học).

Có bằng thạc sĩ ngành phải học bổ sung kiến thức (theo danh mục thống kê các ngành đào tạo trình độ thạc sĩ được quy định tại Thông tư 09/2022/TT-BGDĐT ngày 06 tháng 06 năm 2022), học bổ sung 09 tín chỉ là các học phần thuộc nhóm các môn chuyên ngành trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ định hướng nghiên cứu của chuyên ngành Giáo dục học (tiểu học). Sau khi trúng tuyển, căn cứ vào đề tài luận án, người hướng dẫn khoa học xác định các học phần bổ sung cho người học, thông qua Hội đồng chuyên môn chuyên ngành và gửi về Phòng Đào tạo trình độ thạc sĩ phê duyệt.

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

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		
I	Các học phần tiến sĩ		12					
I.1	Bắt buộc		6					
1	Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết	VLT001	3	30	30			90
2	Vật lý thống kê nâng cao	VLT002	3	30	30			90
I.2	Tự chọn (chọn 2 trong số 16 học phần sau)		6					
3	Lý thuyết hạt cơ bản chuyên sâu	VLT101	3	30	30			90
4	Điện động lực học lượng tử	VLT102	3	30	30			90
5	Mô hình chuẩn	VLT103	3	30	30			90
6	Vật lý neutrinos	VLT104	3	30	30			90
7	Lý thuyết tái chuẩn hóa trong các mô hình vật lý hạt cơ bản	VLT105	3	30	30			90

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		
8	Rã vi phạm số lepton trong các mô hình vật lý hạt cơ bản	VLT106	3	30	30			90
9	Các tính toán bổ đính bậc cao trong mô hình chuẩn	VLT107	3	30	30			90
10	Ứng dụng của lí thuyết nhóm trong lí thuyết trường	VLT108	3	30	30			90
11	Lý thuyết trường nhiệt độ và sự dịch chuyển pha	VLT201	3	30	30			90
12	Quang học lượng tử	VLT202	3	30	30			90
13	Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn	VLT203	3	30	30			90
14	Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng vào nghiên cứu chuyển pha	VLT204	3	30	30			90
15	Lý thuyết siêu dẫn	VLT205	3	30	30			90
16	Vật lý hệ điện tử tương quan mạnh	VLT206	3	30	30			90
17	Vật lý hệ thấp chiều	VLT207	3	30	30			90
18	Mô phỏng trong vật lý	VLT208	3	30	30			90
II	Các chuyên đề tiến sĩ		06					
19	Chuyên đề 1: Áp dụng các phương pháp gần đúng hiện đại để nghiên cứu các hệ Vật lý	VLT501	2	15	30			55
20	Chuyên đề 2: Một số vấn đề chọn lọc và nâng cao của Vật lý lý thuyết	VLT502	2	15	30			55
21	Chuyên đề 3: Sử dụng các phương pháp tính số chuyên sâu để nghiên cứu các hệ vật lý	VLT503	2	15	30			55

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		
III	Tiểu luận tổng quan		03					
22	Tiểu luận tổng quan	VLT601	03					150
IV	Luận án tiến sĩ		69					
23	Luận án tiến sĩ	VLT701	69					3450
	TỔNG CỘNG:		90					

8.2. Ma trận Học phần - Chuẩn đầu ra

Mã HP	Chuẩn đầu ra													
	PLO1		PLO2			PLO3			PLO4	PLO5	PLO6	PLO7		
	PI1.1	PI1.2	PI2.1	PI2.2	PI2.3	PI3.1	PI3.2	PI3.3	PI4.1	PI5.1	PI6.1	PI7.1	PI7.2	PI7.3
VLT001	T			T				T	TU	TU	U			
VLT002	U	U								U		T	T	T
VLT101	T			T				T	TU	TU	U			
VLT102	T			T				T	TU	TU	U			
VLT103	T			T				T	TU	TU	U			
VLT104	T			T				T	TU	TU	U			
VLT105	T			T				T	TU	TU	U			
VLT106	T			T				T	TU	TU	U			
VLT107	T			T				T	TU	TU	U			
VLT108	T			T				T	TU	TU	U			
VLT201	T			T				T	TU	TU	U			
VLT202	T			T				T	TU	TU	U			
VLT203	T			T				T	TU	TU	U			
VLT204	T			T				T	TU	TU	U			
VLT205	U	U								U		T	T	T
VLT206	U	U								U		T	T	T
VLT207	U	U								U		T	T	T
VLT208	U	U								U		T	T	T
VLT501			U	U	U	U	U	U				T	T	T
VLT502	T			T				T	TU	TU	U	T	T	T
VLT503	T			T				T	T,U	TU	U	T	T	T
VLT601	T	T	T	T	T	T	T	T	U	T	T	T	T	T
VLT701	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U	T,U

9. Mô tả tóm tắt các học phần

9.1. Phương pháp lý thuyết trường lượng tử cho vật lý lý thuyết

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...).

9.2. Vật lý thống kê nâng cao

Sau khi học xong học phần Vật lý thống kê nâng cao nghiên cứu sinh có thể: Nắm vững các khái niệm nâng cao và phương pháp luận của Vật lý thống kê; Phân tích và mô hình hóa các hệ thống vật lý phức tạp bằng Vật lý thống kê; Vận dụng Vật lý thống kê để giải quyết các vấn đề nghiên cứu trong Vật lý lý thuyết và Vật lý toán; Phát triển các kỹ năng nghiên cứu và trình bày kết quả khoa học.

9.3. Lý thuyết hạt cơ bản chuyên sâu

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.

9.4. Điện động lực học lượng tử

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.

9.5. Mô hình chuẩn

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...

9.6. Vật lý neutrinos

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.

9.7. Lý thuyết tái chuẩn hóa trong các mô hình vật lý hạt cơ bản

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...

9.8. Rã vi phạm số lepton trong các mô hình vật lý hạt cơ bản

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...

9.9. Các tính toán bổ đỉnh bậc cao trong mô hình chuẩn

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...

9.10. Ứng dụng của lý thuyết nhóm trong lý thuyết trường

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 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...

9.11. Lý thuyết trường nhiệt độ và sự dịch chuyển pha

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.

9.12. Quang học lượng tử

Học phần Quang học lượng tử đề cập đến Lý thuyết lượng tử về sự tương tác nguyên tử - trường cũng như cơ chế bức xạ laser và khảo sát các đặc tính của laser; lý thuyết lượng tử của sự suy tắt dần – toán tử mật độ và khảo sát hàm sóng, 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.

9.13. Lý thuyết về sự thăng giáng tới hạn

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.

9.14. Áp dụng phương pháp tác dụng hiệu dụng vào nghiên cứu chuyển pha

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 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.

9.15. Lý thuyết siêu dẫn

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.

9.16. Vật lý hệ điện tử tương quan mạnh

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.

9.17. Vật lý hệ thấp chiều

Vật lý hệ thấp chiều là môn học đề cập một số cơ sở vật lý của hệ cấu trúc nanô, 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.

9.18. Mô phỏng trong vật lý

Học phần 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.

9.19. Chuyên đề nghiên cứu 1: Vận dụng phương pháp gần đúng hiện đại trong nghiên cứu các hệ Vật lý

Thông qua thực hiện Chuyên đề nghiên cứu, nghiên cứu sinh tìm hiểu sâu các vấn đề mang tính nguyên lý liên quan đến các vận dụng phương pháp gần đúng hiện đại trong nghiên cứu các hệ Vật lý để phát triển những năng lực cần thiết để thực hiện nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.

9.20. Chuyên đề nghiên cứu 2: Một số vấn đề chọn lọc và nâng cao của Vật lý lý thuyết

Thông qua thực hiện Chuyên đề nghiên cứu, nghiên cứu sinh tìm hiểu sâu các vấn đề mang tính nguyên lý liên quan đến các vấn đề chọn lọc và nâng cao của Vật lý lý thuyết để phát triển những năng lực cần thiết để thực hiện nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.

9.21. Chuyên đề nghiên cứu 3: Sử dụng các phương pháp tính số chuyên sâu để nghiên cứu các hệ vật lý

Thông qua thực hiện Chuyên đề nghiên cứu, nghiên cứu sinh tìm hiểu sâu các vấn đề mang tính nguyên lý liên quan đến việc Sử dụng các phương pháp tính số chuyên sâu để phát triển những năng lực cần thiết để thực hiện nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.

9.22. Tiểu luận tổng quan

Thông qua thực hiện Tiểu luận tổng quan, nghiên cứu sinh tìm hiểu sâu các vấn đề mang tính nguyên lý liên quan đến các vấn đề khoa học của đề tài luận án để phát triển những năng lực cần thiết để thực hiện nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực Vật lý lý thuyết và Vật lý toán.

9.23. Luận án

Nghiên cứu sinh phải thực hiện một đề tài nghiên cứu, kết quả được thể hiện bằng luận án. Luận án là một báo cáo khoa học, tổng hợp các kết quả nghiên cứu chính của học viên; thể hiện năng lực nghiên cứu của học viên; có đóng góp về lý luận, học thuật hoặc phát triển công nghệ, đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực Vật lý lý thuyết và vật lý toán.

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

10.1. Hướng dẫn thực hiện

Chương trình đào tạo được triển khai thực hiện tuân thủ Quy định tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ hiện hành của Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2. Cụ thể:

10.1.1. Nhà trường

- Xây dựng chương trình đào tạo, biên soạn, lựa chọn giáo trình, xây dựng kế hoạch giảng dạy.

- Tổ chức và quản lý quá trình đào tạo theo quy định.

- Công bố công khai trên website của Trường: văn bản quy định cụ thể về tuyển sinh, tổ chức đào tạo trình độ tiến sĩ; kế hoạch và chỉ tiêu tuyển sinh hàng năm, chương trình đào tạo, kế hoạch giảng dạy.

10.1.2. Phòng Đào tạo

- Xây dựng và cập nhật chương trình đào tạo, giáo trình, kế hoạch giảng dạy.

- Phối hợp tổ chức và quản lý quá trình đào tạo theo chương trình đào tạo đã được phê duyệt.

- Phối hợp quản lý việc học tập, việc thi, nghiên cứu và bảo vệ luận án của NCS;

- Chủ động đề xuất với Nhà trường trong hợp tác đào tạo trình độ tiến sĩ với các cơ sở trong và ngoài nước.

10.1.3. Hội đồng chuyên môn

- Tham gia phát triển chương trình đào tạo, giáo trình, kế hoạch giảng dạy.

- Đề xuất, tư vấn, tham gia các Hội đồng đánh giá hồ sơ dự tuyển, Hội đồng đánh giá Tiểu luận tổng quan, Hội đồng chấm chuyên đề tiến sĩ và Hội đồng chấm luận án cấp cơ sở.

- Đề xuất với Nhà trường các chuyên gia ở các cơ sở trong và ngoài nước tham gia đào tạo và hướng dẫn NCS.

10.1.4. Giảng viên giảng dạy và hướng dẫn

- Thực hiện nghiêm túc, đầy đủ kế hoạch, chương trình đào tạo, các quy định hiện hành của Trường và của nhà nước liên quan đến đào tạo trình độ tiến sĩ.

- Thường xuyên đổi mới phương pháp giảng dạy, nâng cao chất lượng đào tạo, thực hiện tư vấn, giúp đỡ NCS trong học tập và nghiên cứu khoa học.

- Thường xuyên nâng cao trình độ, bồi dưỡng chuyên môn, nghiệp vụ.

10.1.5. Nghiên cứu sinh

- Hoàn thành chương trình đào tạo; chấp hành nội quy, quy chế, quy định về đào tạo trình độ tiến sĩ của Ngành Giáo dục và của Nhà trường.

- Được phản hồi ý kiến với người có thẩm quyền của Nhà trường về chương trình và hoạt động đào tạo.

10.2. Hướng dẫn đảm bảo chất lượng

10.2.1. 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 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.

10.2.2. 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.

10.2.3. Công bố công khai 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,...) có thể tiếp cận dễ dàng và thuận tiện.

10.2.4. 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 (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 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