ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 4946/QĐ-ĐHKHTN

Hà Nội, ngày 26 tháng 12 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH
Về việc ban hành chương trình đào tạo (điều chỉnh)
HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Căn cứ Luật Giáo dục đại học ngày 18 tháng 6 năm 2012 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục đại học ngày 19 tháng 11 năm 2018;

Căn cứ Nghị định số 186/2013/NĐ-CP ngày 17 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ về Đại học Quốc gia;

Căn cứ Quyết định số 26/2014/QĐ-TTg ngày 26 tháng 03 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về Quy chế tổ chức và hoạt động của Đại học Quốc gia và các cơ sở giáo dục đại học thành viên;

Căn cứ Quyết định số 3568/QĐ-ĐHQGHN ngày 08 tháng 10 năm 2014 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy định về Tổ chức và hoạt động của các đơn vị thành viên và đơn vị trực thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 06 năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo Quy định về chuẩn chương trình đào tạo, xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Căn cứ Quyết định số 3638/QĐ-ĐHQGHN ngày 21 tháng 10 năm 2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy chế đào tạo tiến sĩ tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 4555/QĐ-ĐHQGHN ngày 22 tháng 12 năm 2022 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội ban hành Quy định về mở ngành và điều chỉnh chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Hướng dẫn số 1144/HD-ĐHQGHN ngày 03 tháng 04 năm 2023 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc Điều chỉnh, cập nhật chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 1855/QĐ-ĐHQGHN ngày 30 tháng 05 năm 2023 của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội về việc Ủy quyền kí điều chỉnh, cập nhật chương trình đào tạo tại Đại học Quốc gia Hà Nội (năm 2023);

Theo đề nghị của Trưởng Phòng Đào tạo và Trưởng Khoa Vật lý.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân, mã số chuyên ngành đào tạo: 9440106.

Điều 2. Chương trình đào tạo trình độ tiến sĩ chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân ban hành kèm theo Quyết định này được áp dụng cho nghiên cứu sinh từ khóa tuyển sinh năm 2022 của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Điều 3. Trưởng Phòng Đào tạo, Trưởng Khoa Vật lý, Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

HIỆU TRƯỞNG

Nơi nhận:
- Như Điều 3;
- ĐHQGHN (để báo cáo);
- Lưu: VT, ĐT, HĐH06.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

GS.TSKH. Vũ Hoàng Linh

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ

(Ban hành theo Quyết định số: 4946/QĐ-ĐHKHTN ngày 26 tháng 12 năm 2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)

NGÀNH: VẬT LÝ

MÃ SỐ: 9440106

CHUYÊN NGÀNH: VẬT LÝ NGUYÊN TỬ VÀ HẠT NHÂN

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chuyên ngành:
  + Tên tiếng Việt: Vật lý nguyên tử và hạt nhân
  + Tên tiếng Anh: Nuclear Physics
- Tên ngành đào tạo:
  + Tên tiếng Việt: Vật lý học
  + Tên tiếng Anh: Physics
- Mã số ngành/chuyên ngành: 9440106
- Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt
- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
- Thời gian đào tạo: Thời gian đào tạo chuẩn trình độ tiến sĩ (tính từ ngày quyết định công nhận nghiên cứu sinh có hiệu lực tới thời điểm luận án được thông qua tại đơn vị chuyên môn) đối với người có bằng thạc sĩ là 03 năm, đối với người chưa có bằng thạc sĩ là 04 năm.
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
  + Tên tiếng Việt: Tiến sĩ Vật lý
  +Tên tiếng Anh: Doctor of Philosophy in Nuclear Physics

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình Đào tạo trình độ Tiến sĩ chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân nhằm nâng cao và hoàn chỉnh kiến thức của nghiên cứu sinh; có hiểu biết sâu về kiến thức chuyên ngành. Có khả năng tiến hành độc lập công tác nghiên cứu khoa học cũng như khả năng sáng tạo trong lĩnh vực Vật lý Hạt nhân, Công nghệ và Kỹ thuật hạt nhân.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Trang bị cho nghiên cứu sinh các kiến thức nâng cao, chuyên sâu Vật lý hạt nhân và Vật lý hạt cơ bản, Vật lý lò phản ứng, An toàn bức xạ cũng như các công cụ sử dụng để nghiên cứu trong lĩnh vực này. Nghiên cứu sinh có các kiến thức chuyên sâu và hiện đại về năng lượng nguyên tử, về các kĩ thuật phân tích và ứng dụng hạt nhân trong các lĩnh vực khác nhau của nền kinh tế quốc dân; có kỹ năng phân tích số liệu hạt nhân và an toàn lò phản ứng, sử dụng các thiết bị, các kỹ thuật chuyên sâu về tính toán liều trong y học hạt nhân và vật lý xạ trị.

Nghiên cứu sinh có thể phát hiện, đặt vấn đề và giải quyết các bài toán liên quan đến Vật lý nguyên tử và hạt nhân hiện đại, các bài toán liên quan đến kỹ thuật hiện đại dùng trong y học hạt nhân và chẩn đoán hình ảnh, trong vật lý xạ trị.

Chương trình đào tạo các tiến sĩ có phẩm chất chính trị và đạo đức tốt, có ý thức và trách nhiệm phục vụ xã hội.

3. Thông tin tuyển sinh

Thông tin tuyển sinh theo Quy chế, hướng dẫn tuyển sinh sau đại học hàng năm của ĐHQGHN, và đề án tuyển sinh của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHKHTN) được Đại học Quốc gia Hà Nội (ĐHQGHN) phê duyệt.

3.1. Hình thức tuyển sinh

Xét tuyển hồ sơ chuyên môn theo quy định của ĐHQGHN.

3.2. Đối tượng tuyển sinh

Người dự tuyển vào chương trình đào tạo (CTĐT) tiến sĩ chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân tại Trường ĐHKHTN phải đáp ứng những điều kiện sau đây:

+ Về văn bằng: Đã tốt nghiệp thạc sĩ hoặc tốt nghiệp đại học chính quy hạng Giỏi trở lên ngành/chuyên 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/chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân. Trường hợp thí sinh phải học bổ sung kiến thức thì cần hoàn thành trước khi đăng kí dự tuyển. Văn bằng do cơ sở giáo dục nước ngoài cấp phải thực hiện thủ tục công nhận theo quy định hiện hành.

- Về ngoại ngữ: Người dự tuyển phải đạt yêu cầu về năng lực ngoại ngữ phù hợp với yêu cầu về ngoại ngữ của CTĐT là tiếng Anh, được minh chứng bằng một trong những văn bằng, chứng chỉ sau:

+ 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 Anh.

+ Bằng tốt nghiệp trình độ đại học ngành ngôn ngữ Anh hoặc ngành sư phạm ngôn ngữ Anh do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp.

+ Một trong các chứng chỉ tiếng Anh tương đương trình độ Bậc 4 trở lên (theo Khung năng lực tiếng Anh 6 bậc dùng cho Việt Nam) trong thời hạn 2 năm kể từ ngày thi chứng chỉ đến ngày đăng ký dự tuyển, được Bộ Giáo dục và Đào tạo, ĐHQGHN công nhận.

+ Về kinh nghiệm: Có kinh nghiệm nghiên cứu thể hiện qua luận văn thạc sĩ của CTĐT định hướng nghiên cứu. Riêng các thí sinh có bằng thạc sĩ định hướng ứng dụng hoặc có bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành phù hợp nhưng phải học bổ sung kiến thức hoặc dự tuyển từ cử nhân thì phải là tác giả hoặc đồng tác giả tối thiểu 01 bài báo thuộc tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc 01 báo cáo khoa học đăng tại kỉ yếu của các hội nghị, hội thảo khoa học quốc gia hoặc quốc tế có phản biện, có mã số xuất bản ISBN liên quan đến lĩnh vực hoặc đề tài nghiên cứu, được hội đồng chức danh giáo sư, phó giáo sư của ngành/liên ngành công nhận.

3.3. Danh mục ngành, chuyên ngành phù hợp và các học phần bổ sung kiến thức

- Chuyên ngành phù hợp không phải bổ sung kiến thức: Vật lý nguyên tử và hạt nhân; Công nghệ kỹ thuật hạt nhân; Kỹ thuật hạt nhân của các cơ sở đào tạo có nội dung chương trình đào tạo khác dưới 10% so với nội chương trình đào tạo của chuyên ngành này tại ĐHQGHN.

- Chuyên ngành phù hợp phải bổ sung kiến thức: Chuyên ngành Vật lý lý thuyết và Vật lý toán; Vật lý địa cầu; Vật lý chất rắn; Vật lý nhiệt; Vật lý vô tuyến và điện tử; Quang học, ...

- Học phần bổ sung kiến thức tương ứng:

STT	Tên học phần	Số tín chỉ
1	Vật lý hạt nhân nâng cao	3
2	Các phương pháp thực nghiệm vật lý hạt nhân	3
3	Vật lý phòng tránh bức xạ	3
	Tổng:	**9**

3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh

Năm 2024: Dự kiến tuyển sinh 3-5 nghiên cứu sinh

Từ năm 2025 trở đi dự kiến tuyển sinh theo chỉ tiêu của ĐHQGHN.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức (PK-Program Knowledge)

1.1. Kiến thức chung

PK1. Phân tích và vận dụng được các kiến thức cơ bản về triết học, về khoa học kĩ thuật, xã hội và đời sống thực tiễn ở góc độ khoa học và lí luận vững chắc.

PK2. Phân tích và vận dụng được các kiến thức về ngôn ngữ khoa học sử dụng trong Vật lý, các kiến thức về các phương pháp toán cho Vật lý, các kiến thức nền tảng của Vật lý hiện đại, các hệ đo lường Vật lý cơ bản và các công cụ mô phỏng cho Vật lý.

1.2. Kiến thức chuyên môn

PK3. Phân tích và vận dụng được các kiến thức chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân: các kiến thức nền về vật lý hạt nhân, Vật lý hạt cơ bản, cấu trúc hạt nhân, phản ứng hạt nhân, an toàn bức xạ và vật lý y học, máy gia tốc và lò phản ứng.

PK4. Đánh giá, phân tích và vận dụng được các kiến thức chuyên sâu về một số vấn đề thuộc chuyên ngành như: phản ứng hạt nhân trên máy gia tốc và các phương pháp phân tích hạt nhân, ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong vật lý y học, phân tích số liệu hạt nhân và an toàn lò phản ứng hạt nhân, ... một cách hệ thống.

PK5. Lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các quá trình làm việc, nghiên cứu phát triển và chuyển giao tri thức, tham gia tiến hành các thí nghiệm chuyên sâu, từ việc xây dựng ý tưởng, thiết lập hệ đo, tiến hành đo đạc, phân tích và xử lý số liệu cho đến việc hoàn thành bài báo khoa học.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng (PS-Program Skill)

2.1. Kỹ năng chuyên môn

PS1. Có kỹ năng phát hiện, phân tích các vấn đề phức tạp và đưa ra được các giải pháp sáng tạo để giải quyết vấn đề; sáng tạo tri thức mới trong lĩnh vực chuyên môn; có khả năng thiết lập mạng lưới hợp tác quốc gia và quốc tế trong hoạt động chuyên môn; có năng lực tổng hợp trí tuệ tập thể, dẫn dắt chuyên môn để xử lý các vấn đề quy mô khu vực và quốc tế.

2.2. Kỹ năng khác

PS2. Kỹ năng nghiên cứu phát triển và sử dụng công nghệ một cách sáng tạo trong lĩnh vực học thuật và nghề nghiệp: Sử dụng thành thạo các công nghệ thông tin để giao tiếp, truyền tải và phổ biến kiến thức khoa học một cách sáng tạo để phát triển nghề nghiệp.

PS3. Kỹ năng tổ chức, quản trị, quản lý các hoạt động nghề nghiệp và làm việc nhóm: Hình thành, phát triển, tổ chức, quản trị nhóm làm việc hiệu quả; Thích ứng và đánh giá được chất lượng công việc làm việc theo nhóm; Lãnh đạo nhóm, dẫn dắt, khởi nghiệp, tạo việc làm cho mình và cho người khác.

PS4. Sử dụng ngoại ngữ trong giao tiếp và trong các hoạt động chuyên môn.

3. Về mức tự chủ và trách nhiệm (PR-Program Responsibility)

PR1. Nghiên cứu, đưa ra được những sáng kiến quan trọng, phát hiện và giải quyết được các vấn đề chuyên môn về Vật lý nguyên tử và hạt nhân.

PR2. Thích nghi, tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao, môi trường làm việc hội nhập quốc tế và năng lực dẫn dắt chuyên môn, có năng lực lãnh đạo và có tầm ảnh hưởng tới định hướng phát triển chiến lược của tập thể.

PR3. Đưa ra được những kết luận, kiến nghị mang tính chuyên gia về các vấn đề vật lý nguyên tử và hạt nhân; đưa ra được những đề xuất của chuyên gia hàng đầu với luận cứ chắc chắn về khoa học và thực tiễn; có khả năng quyết định về kế hoạch làm việc, quản lý các hoạt động nghiên cứu, phát triển tri thức, ý tưởng mới, quy trình mới.

PR4. Quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn trong lĩnh vực Vật lý nguyên tử và hạt nhân.

4. Yêu cầu đối với luận án

- Luận án tiến sĩ là kết quả nghiên cứu khoa học của nghiên cứu sinh, chứa đựng những đóng góp mới về lý luận và thực tiễn ở lĩnh vực chuyên môn Vật lý nguyên tử và hạt nhân, có giá trị trong việc phát triển, gia tăng tri thức khoa học và giải quyết trọn vẹn vấn đề đặt ra của đề tài luận án.

- Nghiên cứu sinh phải trình bày nội dung, kế hoạch nghiên cứu trước đơn vị chuyên môn chậm nhất là 03 tháng sau khi nhận đề tài luận án và báo cáo tiến độ thực hiện nghiên cứu với đơn vị chuyên môn 06 tháng/lần trong thời gian thực hiện luận án. Những kết quả đánh giá báo cáo và điều kiện để xem xét cho NCS bảo vệ luận án.

- Có cam đoan và chữ kí của NCS về nội dung luận án.

- Cấu trúc luận án tiến sĩ phải đảm bảo quy định của Trường ĐHKHTN.

- Tuân thủ các quy định về bảo vệ quyền sở hữu trí tuệ được quy định tại luật Sở hữu trí tuệ.

- Luận án và tất cả các công trình nghiên cứu khoa học trước khi gửi xuất bản, công bố hoặc bảo vệ phải được kiểm tra sao chép, trùng lặp.

- Yêu cầu về công bố khoa học: Đáp ứng yêu cầu tối thiểu về công bố theo chuẩn đầu ra hiện hành.

- Luận án tiến sĩ được viết bằng tiếng Việt (khuyến khích nghiên cứu sinh viết và bảo vệ luận án bằng tiếng Anh), sử dụng chữ thuộc mã Unicode, loại chữ Times New Roman, cỡ chữ 13, và không quá 200 trang A4 không kể phần phụ lục, trong đó có cam đoan của nghiên cứu sinh về nội dung luận án, ít nhất 50% số trang trình bày kết quả nghiên cứu và biện luận của riêng nghiên cứu sinh.

+ Bản tóm tắt luận án (tối đa 24 trang không kể bìa) phản ánh trung thực kết cấu, bố cục và nội dung của luận án, phải ghi đầy đủ toàn văn kết luận của luận án. Bản thông tin luận án từ 3 đến 5 trang (300-500 chữ) bằng tiếng Việt và tiếng Anh trình bày tóm tắt những nội dung cơ bản, những nội dung mới và những kết quả nghiên cứu, đóng góp quan trọng nhất của luận án.

5. Yêu cầu về số lượng và chất lượng các công trình khoa học được công bố

Nghiên cứu sinh công bố kết quả nghiên cứu của luận án trên tạp chí khoa học chuyên ngành với vai trò là tác giả chính (tác giả tên đầu/tác giả liên hệ). Các công bố đạt từ 0,75 điểm và tổng số điểm đạt từ 2,0 trở lên theo điểm tối đa do Hội đồng Giáo sư nhà nước quy định trong Danh mục tạp chí khoa học được tính điểm. Ngoài ra, một trong các tiêu chí sau phải được đáp ứng:

- Có tối thiểu 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục Web of Science hoặc Scopus (WoS/Scopus).

- Có tối thiểu 02 bài báo/báo cáo quốc tế thuộc một trong các ấn phẩm sau: chương sách tham khảo do các nhà sách xuất bản quốc tế có uy tín phát hành hoặc sách chuyên khảo do các nhà xuất bản có uy tín quốc tế phát hành, hoặc sách chuyên khảo do các nhà xuất bản có uy tín quốc tế phát hành, hoặc báo cáo trong kỷ yếu hội thảo quốc tế có phản biện có mã số ISBN, hoặc bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài có phản biện, có mã số ISSN. Trong tiêu chí này, có thể thay thế 01 bài báo/báo cáo quốc tế bằng 01 bằng phát minh sáng chế/giải pháp hữu ích đã được cấp.

6. Vị trí việc làm mà người học có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

Nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp trình độ tiến sĩ chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân hoàn toàn có đủ năng lực đáp ứng được các vị trí công tác:

- Làm cán bộ nghiên cứu trong các viện nghiên cứu về Vật lý hạt nhân, Vật lý lò phản ứng và Vật lý hạt cơ bản,…

- Làm công việc kĩ thuật và nghiên cứu tại bất cứ các cơ quan đơn vị nào có sử dụng các hệ thống máy móc liên quan đến chuyên môn Nguyên tử và Hạt nhân.

- Làm việc tại các khoa Y học hạt nhân, khoa Vật lý xạ trị và khoa X-quang, chẩn đoán hình ảnh của các bệnh viện trung ương và bệnh viện đa khoa ở các tỉnh.

- Làm giảng viên trong các trường đại học và cao đẳng.

- Làm chuyên gia của các công ty công nghiệp có ứng dụng Vật lý nguyên tử và hạt nhân.

7. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp

- Nghiên cứu sinh sau khi có năng lực độc lập nghiên cứu, tự nâng cao trình độ chuyên môn.

- Nghiên cứu sinh sau tốt nghiệp có năng lực tiếp tục nghiên cứu để đạt được các chức danh như Phó giáo sư và Giáo sư.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

1.1. Đối với NCS có bằng thạc sĩ

Tổng số tín chỉ phải tích luỹ: **97** tín chỉ, trong đó:

- Các học phần tiến sĩ: 9 tín chỉ
  - + Bắt buộc: 3 tín chỉ
  - + Tự chọn: 6 tín chỉ/24 tín chỉ
- Chuyên đề tiến sĩ, tiểu luận tổng quan và NCKH: 8 tín chỉ
- Sinh hoạt chuyên môn, trợ giảng, hỗ trợ đào tạo: (*không tính số tín chỉ*)
- Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

1.2. Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ

Tổng số tín chỉ phải tích luỹ: **133** tín chỉ, trong đó:

- Học phần bổ sung: 36 tín chỉ
  - + Bắt buộc: 15 tín chỉ
  - + Tự chọn: 21 tín chỉ/99 tín chỉ
- Các học phần tiến sĩ: 9 tín chỉ
  - + Bắt buộc: 3 tín chỉ
  - + Tự chọn: 6 tín chỉ/24 tín chỉ
- Chuyên đề tiến sĩ, tiểu luận tổng quan và NCKH: 8 tín chỉ
  (*trong đó NCKH không tính số tín chỉ*)
- Sinh hoạt chuyên môn, trợ giảng, hỗ trợ đào tạo: (*không tính số tín chỉ*)
- Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

Cách tính tín chỉ và giờ học tập trong chương trình đào tạo:

- Một tín chỉ được tính tương đương 50 giờ học tập định mức của người học, bao gồm cả thời gian dự giờ giảng, giờ học có hướng dẫn, tự học, nghiên cứu, trải nghiệm và dự kiểm tra, đánh giá.

- Đối với hoạt động dạy trên lớp, một tín chỉ yêu cầu thực hiện 15 giờ lý thuyết hoặc 30 giờ thực hành hoặc 90 giờ tự học.

- Giờ học tập của mỗi học phần được chia thành 3 loại:

+ Lí thuyết: mỗi giờ lý thuyết trên lớp cần có 2 giờ tự học.

+ Thực hành: bao gồm các hoạt động thực hành, thí nghiệm, bài tập, thảo luận… Mỗi 2 giờ thực hành cần có 1 giờ tự học.

+ Tự học: giờ tự học bao gồm các giờ tự học cho hoạt động học lý thuyết, học thực hành, thực tập, tự nghiên cứu, thực hiện ôn tập và kiểm tra đánh giá. Tổng số giờ tự học của học phần được tính bằng công thức:

Số tín chỉ x 50 - Số giờ lý thuyết - Số giờ thực hành

- Mỗi giờ học tập được tính trong thời gian 50 phút.

2. Khung chương trình đào tạo

2.1. Đối với NCS có bằng thạc sĩ

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
I	**Các học phần tiến sĩ**		**9**				
I.1	***Các học phần bắt buộc***		**3**				
1	PHY8041	Các chủ đề chọn lọc về Vật lý hạt nhân *Selected Topics on Nuclear*	3	30	0	120	
I.2	***Các học phần tự chọn***		**6/24**				
2	PHY8101	Vật lý Neutrino *Neutrino Physics*	3	20	0	130	
3	PHY8100	Vật lý hạt thiên văn *AstroParticle Physics*	3	20	0	130	
4	PHY8116	Vật lý bức xạ và an toàn bức xạ trong Y học hạt nhân *Radiation Physics and Radiation Safety in Nuclear Medicine*	3	20	0	130	PHY8041
5	PHY8117	Mô phỏng quá trình tương tác của bức xạ với vật chất và ứng dụng trong Y học hạt nhân *Simulation of interaction of radiation with matter and its application on nuclear medicine*	3	15	30	105	
6	PHY8118	Phân tích lò phản ứng *Nuclear Reactor Analysis*	3	20	0	130	
7	PHY8119	Động học lò phản ứng *Nuclear Reactor Kinetics*	3	20	0	130	
8	PHY8120	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong phân tích nguyên tố và nghiên cứu môi trường *Application of nuclear techniques for elemental analysis and environmental studies*	3	20	0	130	PHY8041
9	PHY8121	Phản ứng hạt nhân gây bởi chùm proton và ion nặng *Nuclear reactions induced by proton and heavy ions*	3	25	20	105	PHY8041
II	**Chuyên đề NCS, tiểu luận tổng quan, và NCKH**		**8**				
II.1	***Chuyên đề NCS***		**6**				
10	PHY8147	Chuyên đề 1 *Special Topics 1*	2	0	0	100	
11	PHY8148	Chuyên đề 2 *Special Topics 2*	2	0	0	100	
12	PHY8149	Chuyên đề 3 *Special Topics 3*	2	0	0	100	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
II.2	***Tiểu luận tổng quan***		**2**				
13	PHY8140	Tiểu luận tổng quan *Overview Essay*	2	0	0	100	
II.3	***Nghiên cứu khoa học***						
14		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn					
III	**Sinh hoạt chuyên môn, trợ giảng và hỗ trợ đào tạo**						
15		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học					
		NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định					
		NCS phải tham gia trợ giảng bậc đại học, thạc sĩ hoặc hướng dẫn SV/HV cao học thực hành, thực tập, hoặc hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp đại học, tham gia giảng dạy/trợ giảng các khóa đào tạo, bồi dưỡng ngắn hạn do đơn vị tổ chức					
IV	**Luận án**		**80**				
16	PHY8900	Luận án tiến sĩ *Doctor thesis*	80	0	0	4000	
Tổng cộng			**97**				

2.2. Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
I	**Học phần bổ sung**		**36**				
I.1	***Các học phần bắt buộc***		***15***				
1	PHI5001	Triết học *Philosophy*	3	42	6	102	
2	PHY5100	Tiếng Anh học thuật *English for Academic Purposes*	3	40	0	110	
3	PHY6001	Toán cho Vật lý *Mathematics for Physics*	3	40	0	110	
4	PHY6002	Vật lý lượng tử *Quantum Physics*	3	40	0	110	
5	PHY5108	Tin học cho vật lý *Informatics for Physics*	3	30	15	105	
I.2	***Các học phần tự chọn***		***21/99***				
6	PHY6101	Đo lường các đại lượng vật lý *Measurement of Physical Quantities*	3	30	30	90	
7	PHY6202	Vật liệu mềm và vật lý sinh học *Soft matter and biophysics*	3	40	0	110	
8	PHY5109	Vật lý hạt nhân nâng cao *Advanced Nuclear Physics*	3	40	0	110	
9	PHY5110	Công nghệ quang tử *Photonics technology*	3	40	0	110	
10	PHY5111	Công nghệ vật liệu tiên tiến *Advanced Materials Technologies*	3	40	0	110	
11	PHY6000	Một số vấn đề vật lý hiện đại *Topics in Modern Physics*	3	40	0	110	
12	PHY6009	Vật lý trái đất *Physic of the Earth*	3	40	0	110	
13	PHY6112	Vật lý thống kê lượng tử 1 *Quantum statistical Physics 1*	3	39	0	111	
14	PHY6206	Vật lý Thống kê lượng tử 2 *Quantum statistical Physics 2*	3	39	0	111	
15	PHY6004	Vật lý nano *Nano physics*	3	40	0	110	
16	PHY6111	Lý thuyết trường lượng tử 1 *Quantum field theory 1*	3	39	0	111	
17	PHY6114	Lý thuyết trường lượng tử 2 *Quantum field theory 2*	3	39	0	111	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
18	PHY5112	Tin học cho khoa học sự sống *Informatics for Life Sciences*	3	40	0	110	
19	PHY5113	Tin học vật liệu *Materials informatics*	3	40	0	110	
20	PHY5114	Tính toán trong khoa học vật liệu nâng cao *Advanced Computational Materials Sciences*	3	40	0	110	
21	PHY5115	Mô hình hóa và mô phỏng trong Vật lý *Modelling and Simulation in Physics*	3	40	0	110	
22	PHY5116	Một số mô hình tính toán trong Vật lý lý thuyết *Computational models in Theoretical Physics*	3	40	0	110	
23	PHY5107	Trọng lực và thăm dò trọng lực *Gravity and gravity prospecting*	3	30	10	110	
24	PHY6152	Vật lý laser nâng cao *Advanced laser physics*	3	40	0	110	
25	PHY6153	Quang học vật liệu *Material optics*	3	40	0	110	
26	PHY5104	Xử lý tín hiệu số nâng cao *Advanced Digital Signal Processing*	3	30	15	105	
27	PHY5105	Kỹ thuật siêu âm hiện đại *Modern Ultrasonics*	3	30	15	105	
28	PHY6216	Các phương pháp thực nghiệm vật lý hạt nhân *Experimental Methods in Nuclear Physics*	3	40	5	105	
29	PHY5120	Vật lý phòng tránh bức xạ *Physics for Radiation Protection*	3	36	9	105	
30	PHY5102	Vật lý chất rắn nâng cao *Advanced Solid State Physics*	3	40	5	105	
31	PHY5103	Vật lý bán dẫn nâng cao *Advanced Physics of semiconductors*	3	30	15	105	
32	PHY5106	Các tương tác từ trong hợp chất liên kim loại đất hiếm *Magnetic interactions in rare-earth intermetallic compounds*	3	40	0	110	
33	PHY5117	Công nghệ chế tạo vi mạch Silic *Silicon IC Fabrication Techonology*	3	45	0	105	PHY6002

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
34	PHY5118	Vật liệu nano và chip bán dẫn *Nanomaterials and semiconductor chips*	3	45	0	105	PHY6002
35	PHY5101	Cảm biến và ứng dụng *Sensors and applications*	3	45	0	105	PHY6002
36	PHY6168	Siêu dẫn nhiệt độ cao và ứng dụng *High temperature superconductors and their applications*	3	40	0	110	
37	PHY6165	Các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể *Methods of crystal structure analysis*	3	40	0	110	
38	PHY5119	Vật liệu từ tiên tiến *Advanced Magnetic Materials*	3	40	0	110	
II	**Các học phần tiến sĩ**		**9**				
II.1	***Các học phần bắt buộc***		**3**				
39	PHY8041	Các chủ đề chọn lọc về Vật lý hạt nhân *Selected Topics on Nuclear*	3	30	0	120	
II.2	***Các học phần tự chọn***		**6/24**				
40	PHY8101	Vật lý Neutrino *Neutrino Physics*	3	20	0	130	
41	PHY8100	Vật lý hạt thiên văn *AstroParticle Physics*	3	20	0	130	
42	PHY8116	Vật lý bức xạ và an toàn bức xạ trong Y học hạt nhân *Radiation Physics and Radiation Safety in Nuclear Medicine*	3	20	0	130	PHY8041
43	PHY8117	Mô phỏng quá trình tương tác của bức xạ với vật chất và ứng dụng trong Y học hạt nhân *Simulation of interaction of radiation with matter and its application on nuclear medicine*	3	15	30	105	
44	PHY8118	Phân tích lò phản ứng *Nuclear Reactor Analysis*	3	20	0	130	
45	PHY8119	Động học lò phản ứng *Nuclear Reactor Kinetics*	3	20	0	130	
46	PHY8120	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong phân tích nguyên tố và nghiên cứu môi trường *Application of nuclear techniques for elemental analysis and environmental studies.*	3	20	0	130	PHY8041

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ học tập			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	*Thực hành*	*Tự học*	
47	PHY8121	Phản ứng hạt nhân gây bởi chùm proton và ion nặng *Nuclear reactions induced by proton and heavy ions*	3	25	20	105	PHY8041
III	**Chuyên đề NCS, tiểu luận tổng quan, và NCKH**		**8**				
III.1	***Chuyên đề NCS***		**6**				
48	PHY8147	Chuyên đề 1 *Special Topics 1*	2	0	0	100	
49	PHY8148	Chuyên đề 2 *Special Topics 2*	2	0	0	100	
50	PHY8149	Chuyên đề 3 *Special Topics 3*	2	0	0	100	
III.2	***Tiểu luận tổng quan***		**2**				
51	PHY8140	Tiểu luận tổng quan *Overview Essay*	2	0	0	100	
III.3	***Nghiên cứu khoa học***						
52		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
IV	**Sinh hoạt chuyên môn, trợ giảng và hỗ trợ đào tạo**						
53		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học					
		NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định					
		NCS phải tham gia trợ giảng bậc đại học, thạc sĩ hoặc hướng dẫn SV/HV cao học thực hành, thực tập, hoặc hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp đại học, tham gia giảng dạy/trợ giảng các khóa đào tạo, bồi dưỡng ngắn hạn do đơn vị tổ chức					
V	**Luận án**		**80**				
54	PHY8900	Luận án tiến sĩ *Doctor thesis*	80	0	0	4000	
Tổng cộng			**133**				