

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ

Chuyên ngành: Vật lí nguyên tử và hạt nhân

*(Ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHKHTN, ngày tháng 8 năm 2018
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên)*

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chuyên ngành đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
 - + Tên tiếng Việt: Vật lí nguyên tử và hạt nhân
 - + Tên tiếng Anh: Nuclear Physics
 - + Mã số chuyên ngành đào tạo: 9440130.04
- Tên ngành đào tạo:
 - + Tên tiếng Việt: Vật lí học
 - + Tên tiếng Anh: Physics
- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
 - + Tên tiếng Việt: Tiến sĩ Vật lí học
 - + Tên tiếng Anh: Doctor of Philosophy in Physics
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc Gia Hà Nội

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình Tiến sĩ chuyên ngành Vật lí nguyên tử và hạt nhân nhằm nâng cao và hoàn chỉnh kiến thức cơ bản 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 lí hạt nhân,

Các nghiên cứu sinh sau khi bảo vệ và được cấp bằng Tiến sĩ có khả năng trở thành các cán bộ khoa học kỹ thuật trong các Viện nghiên cứu về lĩnh vực vật lí hạt nhân, vật lí lò phản ứng và vật lí hạt cơ bản, các cơ sở có sử dụng năng lượng nguyên tử vào mục đích hoà bình. Đối với lĩnh vực ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong y học, các NCS sau khi tốt nghiệp sẽ trở thành chuyên gia về liều lượng học và an toàn bức xạ tại các Khoa Vật lí xạ trị và y học hạt nhân ở các Bệnh viện Trung Ương và Bệnh viện đa khoa các tỉnh.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- *Về kiến thức:* Trang bị cho nghiên cứu sinh các kiến thức nâng cao, chuyên sâu Vật lý hạt nhân, Vật lý hạt cơ bản, Vật lý lò phản ứng, Vật lý y học cũng như các công cụ sử dụng để nghiên cứu trong lĩnh vực này. Có các kiến thức chuyên sâu và hiện đại về năng lượng nguyên tử, về các kỹ 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 phương pháp chẩn đoán hình ảnh công nghệ cao (PET, SPECT,...), các kỹ thuật chuyên sâu về tính toán liều trong y học hạt nhân và vật lý xạ trị.

- *Về kỹ năng:* Đào tạo nghiên cứu sinh kỹ năng vận dụng các công cụ Toán học, Vật lý và Máy tính để tìm hiểu và nghiên cứu chuyên sâu về các vấn đề Vật lý Nguyên tử và Hạt nhân nói riêng và Vật lý nói chung. NCS có thể phát hiện, đặt vấn đề và giải quyết các bài toán hàn lâm liên quan đến Vật lý Nguyên tử và Hạt nhân hiện đại một cách độc lập. NCS có thể giải quyết được 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.

- *Về thái độ:* 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.

- *Về năng lực:* Sau khi tốt nghiệp nghiên cứu sinh có khả năng tìm hiểu và nghiên cứu các vấn đề Vật lý Nguyên tử và Hạt nhân hiện đại một cách độc lập, sáng tạo. Nghiên cứu sinh cũng có khả năng tổ chức và lãnh đạo một nhóm nghiên cứu chuyên môn.

3. Thông tin tuyển sinh

3.1. Hình thức tuyển sinh

Xét hồ sơ chuyên môn theo quy định của ĐHQGHN.

3.2. Đối tượng tuyển sinh

Thí sinh dự tuyển vào chương trình đào tạo tiến sĩ chuẩn ĐHQGHN chuyên ngành Vật lý Nguyên tử và Hạt nhân có bằng tốt nghiệp đại học chính quy ngành đúng từ loại giỏi trở lên hoặc bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp hoặc ngành/chuyên ngành gần với ngành Vật lý học/chuyên ngành Vật lý nguyên tử và hạt nhân phải đáp ứng đầy đủ các điều kiện sau đây:

a) Lý lịch bản thân rõ ràng, không trong thời gian thi hành án hình sự, kỉ luật từ mức cảnh cáo trở lên.

b) Có đủ sức khỏe để học tập.

c) Văn bằng do cơ sở giáo dục nước ngoài cấp phải thực hiện thủ tục công nhận theo quy định hiện hành.

d) Trong thời hạn 03 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng kí dự tuyển 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 kỳ 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. Đối với những người đã có bằng thạc sĩ nhưng hoàn thành luận văn thạc sĩ với khối lượng học tập dưới 10 tín chỉ trong chương trình đào tạo thạc sĩ thì phải có tối thiểu 02 bài báo/báo cáo khoa học.

e) Có đề cương nghiên cứu, trong đó nêu rõ tên đề tài dự kiến, lĩnh vực nghiên cứu; lý do lựa chọn lĩnh vực, đề tài nghiên cứu; giản lược về tình hình nghiên cứu lĩnh vực đó trong và ngoài nước; mục tiêu nghiên cứu; một số nội dung nghiên cứu chủ yếu; phương pháp nghiên cứu và dự kiến kết quả đạt được; lý do lựa chọn đơn vị đào tạo; kế hoạch thực hiện trong thời gian đào tạo; những kinh nghiệm, kiến thức, sự hiểu biết cũng như những chuẩn bị của thí sinh cho việc thực hiện luận án tiến sĩ. Trong đề cương có thể đề xuất cán bộ hướng dẫn.

f) Có thư giới thiệu của ít nhất 01 nhà khoa học có chức danh giáo sư, phó giáo sư hoặc học vị tiến sĩ khoa học, tiến sĩ đã tham gia hoạt động chuyên môn với người dự tuyển và am hiểu lĩnh vực chuyên môn mà người dự tuyển dự định nghiên cứu. Thư giới thiệu phải có những nhận xét, đánh giá người dự tuyển về:

- Phẩm chất đạo đức, năng lực và thái độ nghiên cứu khoa học, trình độ chuyên môn của người dự tuyển;

- Đối với nhà khoa học đáp ứng các tiêu chí của người hướng dẫn nghiên cứu sinh và đồng ý nhận làm cán bộ hướng dẫn luận án, cần bổ sung thêm nhận xét về tính cấp thiết, khả thi của đề tài, nội dung nghiên cứu; và nói rõ khả năng huy động nghiên cứu sinh vào các đề tài, dự án nghiên cứu cũng như nguồn kinh phí có thể chi cho hoạt động nghiên cứu của nghiên cứu sinh.

- Những nhận xét khác và mức độ ủng hộ, giới thiệu thí sinh làm nghiên cứu sinh.

g) Người dự tuyển phải có một trong những văn bằng, chứng chỉ minh chứng về năng lực ngoại ngữ phù hợp với chuẩn đầu ra về ngoại ngữ của chương trình đào tạo được ĐHQGHN phê duyệt:

- Có chứng chỉ ngoại ngữ theo Bảng tham chiếu ở Phụ lục 1 của Quy chế đào tạo tiến sĩ tại ĐHQGHN được ban hành kèm theo Quyết định số 4555/QĐ-ĐHQGHN ngày 24/11/2017 của Giám đốc ĐHQGHN, do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận trong thời hạn 24 tháng kể từ ngày thi lấy chứng chỉ tính đến ngày đăng ký dự tuyển;

- Bằng cử nhân hoặc bằng thạc sĩ do cơ sở đào tạo nước ngoài cấp cho chương trình đào tạo toàn thời gian ở nước ngoài bằng ngôn ngữ phù hợp với ngôn ngữ yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo.

- Có bằng đại học ngành ngôn ngữ nước ngoài hoặc sư phạm tiếng nước ngoài phù hợp với ngoại ngữ theo yêu cầu chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp.

- Trong các trường hợp trên nếu không phải là tiếng Anh, thì người dự tuyển phải có khả năng giao tiếp được bằng tiếng Anh trong chuyên môn cho người khác hiểu bằng tiếng Anh và hiểu được người khác trình bày những vấn đề chuyên môn bằng tiếng Anh. Hội đồng tuyển sinh thành lập tiểu ban để đánh giá năng lực tiếng Anh giao tiếp trong chuyên môn của các thí sinh thuộc đối tượng này.

h) Điều kiện về kinh nghiệm công tác: Không yêu cầu.

i) Cam kết thực hiện các nghĩa vụ tài chính trong quá trình đào tạo theo quy định của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.

3.3. Danh mục các chuyên ngành phù hợp và chuyên ngành gần

- Chuyên ngành phù hợp: Chuyên ngành Vật lí nguyên tử và hạt nhân; Kỹ thuật hạt nhân của các cơ sở đào tạo khác có nội dung chương trình đào tạo khác dưới 10% so với nội dung chương trình đào tạo của chuyên ngành này tại Đại học Quốc gia Hà Nội.

- Chuyên ngành gần: Chuyên ngành Vật lí lí thuyết và vật lí toán; Chuyên ngành Vật lí địa cầu; Chuyên ngành Vật lí chất rắn; Chuyên ngành Vật lí nhiệt; Chuyên ngành Vật lí vô Tuyến và điện tử; Chuyên ngành Quang học, ...

3.4. Dự kiến quy mô tuyển sinh: 02 NCS/Năm

PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Yêu cầu về chất lượng luận án

Thể hiện qua việc phát hiện và giải quyết những vấn đề mới, đóng góp mới cho khoa học và thực tiễn, đã công bố tối thiểu (trong thời gian làm nghiên cứu sinh) 02 bài báo về kết quả nghiên cứu của luận án trên tạp chí khoa học chuyên

ngành trong đó tối thiểu có 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI/Scopus hoặc 02 báo cáo trong kỉ yếu hội thảo quốc tế có uy tín xuất bản bằng tiếng nước ngoài có phản biện, có mã số ISBN; hoặc 02 bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài.

2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn

Có hệ thống kiến thức chuyên sâu, tiên tiến và toàn diện thuộc lĩnh vực khoa học chuyên ngành; có tư duy nghiên cứu độc lập, sáng tạo; làm chủ được các giá trị cốt lõi, quan trọng trong học thuật; phát triển các nguyên lý, học thuyết của chuyên ngành nghiên cứu; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, tổ chức quản lý và bảo vệ môi trường; có tư duy mới trong tổ chức công việc chuyên môn và nghiên cứu để giải quyết các vấn đề phức tạp phát sinh.

2.1. Kiến thức chung trong ĐHQGHN (đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ)

Nghiên cứu sinh hiểu 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. Nghiên cứu sinh có khả năng sử dụng tiếng Anh trong công tác cũng như trong giao tiếp quốc tế.

2.2. Kiến thức cơ sở và chuyên ngành (đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ)

Nghiên cứu sinh hiểu và vận dụng được các kiến thức về ngôn ngữ khoa học sử dụng trong Vật lí, các kiến thức về các phương pháp toán cho Vật lí, các kiến thức nền tảng của Vật lí hiện đại, các hệ đo lường Vật lí cơ bản và các công cụ mô phỏng cho Vật lí.

Học viên hiểu và vận dụng được các kiến thức chuyên ngành Vật lí nguyên tử và hạt nhân: các kiến thức nền về vật lí hạt nhân, cấu trúc hạt nhân, phản ứng hạt nhân, an toàn bức xạ và vật lí y học, máy gia tốc và lò phản ứng.

2.3. Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan

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

3. Yêu cầu về năng lực nghiên cứu

Có năng lực 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.

4. Yêu cầu về kỹ năng

4.1. Kỹ năng nghề nghiệp

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.

4.2. Kỹ năng hỗ trợ

- Có kỹ năng sắp xếp kế hoạch một cách khoa học và hợp lý, thích ứng nhanh với những thay đổi về khoa học và công nghệ

- Có kỹ năng làm việc tốt theo nhóm, hoạch định và phối hợp công việc nhịp nhàng, hiệu quả.

5. Yêu cầu về phẩm chất

- Trách nhiệm công dân: Học viên tốt nghiệp có đạo đức công dân và đạo đức nghề nghiệp, tuân thủ các quy định của hiến pháp và pháp luật; Có trách nhiệm với xã hội, nhiệt tình tham gia công tác xã hội.

- Trách nhiệm, đạo đức, ý thức và tác phong nghề nghiệp, thái độ phục vụ: Trung thực, cần cù, trách nhiệm, có tinh thần hợp tác trong công việc.

6. Mức tự chủ và chịu trách nhiệm

Có năng lực phát hiện, giải quyết vấn đề; rút ra những nguyên tắc, quy luật trong quá trình giải quyết công việc; đưa ra được những sáng kiến có giá trị và có khả năng đánh giá giá trị của các sáng kiến; có khả năng thích nghi với môi trường làm việc hội nhập quốc tế; có năng lực lãnh đạo và có tầm ảnh hưởng tới định hướng phát triển chiến lược của tập thể; có năng lực 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.

7. Vị trí làm việc của nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp:

- Làm cán bộ nghiên cứu trong các viện nghiên cứu về Vật lí hạt nhân, Vật lí lò phản ứng và Vật lí 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 lí 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.
- Công tác tại các trường Đại học hoặc các công ty nước ngoài.

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

- NCS sau tốt nghiệp có khả năng vận dụng các kiến thức được học vào công việc theo yêu cầu thực tế, từ đó tự học và tự nâng cao trình độ.
- NCS sau tốt nghiệp tiếp tục nghiên cứu để đạt được các chức danh như Phó giáo sư và Giáo sư.

9. Các chương trình, tài liệu tham khảo của các cơ sở đào tạo tiến sĩ có uy tín của quốc tế

Tham khảo so sánh với các chương trình đào tạo tương tự của Trường Đại học Wisconsin - Madison (Hoa kỳ) và Trường Đại học Brown (Hoa kỳ) có xếp hạng lần lượt thứ 53 và thứ 49 trong bảng xếp World University Rankings năm 2017.

PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

1.1. Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ

Người học phải hoàn thành các học phần của chương trình đào tạo thạc sĩ và các nội dung của chương trình đào tạo tiến sĩ.

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **139 tín chỉ**, trong đó:

- | | |
|--|-------------------|
| - Phần 1: Các học phần bổ sung : | 42 tín chỉ |
| + <i>Khối kiến thức chung:</i> | 03 tín chỉ |
| + <i>Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành:</i> | 39 tín chỉ |

- | | |
|---|----------------------|
| Bắt buộc: | 18 tín chỉ |
| Tự chọn: | 21/39 tín chỉ |
| - Phần 2: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: | 17 tín chỉ |
| + Các học phần NCS: | 9 tín chỉ |
| • <i>Bắt buộc:</i> | 03 tín chỉ |
| • <i>Tự chọn:</i> | 06/24 tín chỉ |
| + Chuyên đề NCS: | 06 tín chỉ |
| + Tiểu luận tổng quan: | 02 tín chỉ |
| - Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo). | |
| - Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo). | |
| - Phần 5: Luận án tiến sĩ: | 80 tín chỉ |

1.2. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **115 tín chỉ**, trong đó:

- | | |
|---|----------------------|
| - Phần 1: Các học phần bổ sung: | 18 tín chỉ |
| + <i>Bắt buộc:</i> | 09 tín chỉ |
| + <i>Tự chọn:</i> | 09/15 tín chỉ |
| - Phần 2: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: | 17 tín chỉ |
| + Các học phần NCS: | 09 tín chỉ |
| • <i>Bắt buộc:</i> | 03 tín chỉ |
| • <i>Tự chọn:</i> | 06/24 tín chỉ |
| + Chuyên đề NCS: | 06 tín chỉ |
| + Tiểu luận tổng quan: | 02 tín chỉ |
| - Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo). | |

- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 5: Luận án tiến sĩ: **80 tín chỉ**

1.3. Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp

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

- Phần 1: Các học phần, chuyên đề NCS và tiểu luận tổng quan: **17 tín chỉ**

+ Các học phần NCS: **09 tín chỉ**

• *Bắt buộc*: **03 tín chỉ**

• *Tự chọn*: **06/24 tín chỉ**

+ Chuyên đề NCS: **06 tín chỉ**

+ Tiểu luận tổng quan: **02 tín chỉ**

- Phần 2: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 3: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).

- Phần 5: Luận án tiến sĩ: **80 tín chỉ**

2. Khung chương trình

2.1. Khung chương trình dành cho NCS chưa có bằng thạc sĩ

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG							
I. Khối kiến thức chung			3				
1.	PHI5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3				
II. Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành			39				
II.1. Bắt buộc			18				

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
2.	PHY6001	Toán cho Vật lí <i>Mathematics for Physics</i>	3	40		5	
3.	PHY6002	Vật lí lượng tử <i>Quantum Physics</i>	3	40		5	
4.	PHY6100	Giải bài toán Vật lí bằng Matlab <i>Solving Physics Problems using Matlab</i>	3	30	15		
5.	PHY6041	Vật lí hạt nhân I <i>Nuclear Physics I</i>	2	24	6		
6.	PHY6043	Các phương pháp Vật lí hạt nhân thực nghiệm <i>Nuclear Experimental Physics Methods</i>	2	25	5		PHY6041
7.	PHY6149	An toàn bức xạ <i>Radiation Protection and Nuclear Safety</i>	3	36	9		PHY6041
8.	PHY6044	Vật lí hạt nhân II <i>Nuclear Physics II</i>	2	23		7	
II.2. Tự chọn			21/42				
9.	PHY6101	Đo lường các đại lượng vật lí <i>Measurement of Physical Quantities</i>	3	30	15	0	
10.	PHY6004	Vật lí nano <i>Nano physics</i>	3	40	0	5	
11.	PHY6005	Lịch sử Vật lí <i>History of Physics</i>	3	40	0	5	
12.	PHY6006	Thiên văn học nâng cao <i>Advanced Astronomy</i>	3	40	0	5	
13.	PHY6008	Thống kê và xử lí số liệu Vật lí <i>Statistics and data analysis for Physics</i>	3	30	15	0	
14.	PHY6000	Một số vấn đề vật lí hiện đại <i>Topics in Modern Physics</i>	3	40	0	5	
15.	PHY6009	Vật lí Trái đất <i>Physics of Earth</i>	3	15	0	30	
16.	PHY6010	Tiểu luận <i>Seminar in Research Topics</i>	3	15	0	30	
17.	PHY6145	Cấu trúc hạt nhân	3	30		15	PHY6041

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Nuclear Structure</i>					
18.	PHY6146	Máy gia tốc <i>Accelerator</i>	3	20	15		PHY6041
19.	PHY6147	Thực tập chuyên ngành <i>Practice on Nuclear Physics</i>	3	3	37	5	PHY6041
20.	PHY6148	Điện tử hạt nhân <i>Nuclear Electronics</i>	3	21	15	9	
21.	PHY6142	Phản ứng hạt nhân <i>Nuclear Reaction</i>	3	36	9		PHY6041
22.	PHY6050	Các phương pháp phân tích hạt nhân <i>Nuclear Analytical Methods</i>	3	30	15		PHY6041
PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN							
I. Các học phần			9				
I.1. Bắt buộc			3				
23.	PHY 8041	Các chủ đề chọn lọc về Vật lí hạt nhân <i>Selected Topics on Nuclear</i>	3	30		15	
I.2. Tự chọn			6/24				
24.	PHY8048	Vật lí Neutrino <i>Neutrino Physics</i>	3	30		15	
25.	PHY 8045	Vật lí hạt thiên văn <i>AstroParticle Physics</i>	3	30		15	
26.	PHY 8141	Vật lí bức xạ và an toàn bức xạ trong Y học hạt nhân <i>Radiation Physics and Radiation Safety in Nuclear Medicine</i>	3	30		15	PHY8041
27.	PHY 8142	Mô phỏng quá trình tương tác của bức xạ với vật chất và ứng dụng trong Y học hạt nhân <i>Simulation of interaction of radiation with matter and its application on nuclear medicine</i>	3	15	15	15	
28.	PHY 8143	Phân tích lò phản ứng <i>Nuclear Reactor Analysis</i>	3	30		15	
29.	PHY 8144	Động học lò phản ứng <i>Nuclear Reactor Kinetics</i>	3	30		15	

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
30.	PHY 8145	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong phân tích nguyên tố và nghiên cứu môi trường. <i>Application of nuclear techniques for elemental analysis and environmental studies.</i>	3	30	15		PHY8041
31.	PHY 8146	Phản ứng hạt nhân gây bởi chùm proton và ion nặng. <i>Nuclear reactions induced by proton and heavy ions</i>	3	35	10		PHY8041
II. Chuyên đề NCS			6				
32.	PHY8137	Chuyên đề 1 <i>Special Topics 1</i>	2				
33.	PHY8138	Chuyên đề 2 <i>Special Topics 2</i>	2				
34.	PHY8139	Chuyên đề 3 <i>Special Topics 3</i>	2				
III. Tiểu luận tổng quan			2				
35.	PHY8140	Tiểu luận tổng quan <i>Overview Essay</i>	2				
PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC							
36.		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.					
PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO							
37.		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.					
PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ							
38.	PHY8889	Luận án tiến sĩ <i>PhD thesis</i>	80				
Cộng			139				

2.2. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG							
I.1. Bắt buộc			9				
1.	PHY6041	Vật lí hạt nhân I <i>Nuclear Physics I</i>	2	24	6		
2.	PHY6043	Các phương pháp Vật lí hạt nhân thực nghiệm <i>Nuclear Experimental Physics Methods</i>	2	25	5		PHY6041
3.	PHY6149	An toàn bức xạ <i>Radiation Protection and Nuclear Safety</i>	3	36	9		PHY6041
4.	PHY6044	Vật lí hạt nhân II <i>Nuclear Physics II</i>	2	23		7	
I.2. Tự chọn			9/15				
5.	PHY6145	Cấu trúc hạt nhân <i>Nuclear Structure</i>	3	30		15	PHY6041
6.	PHY6146	Máy gia tốc <i>Accelerator</i>	3	21		9	PHY6041
7.	PHY6147	Thực tập chuyên ngành <i>Practice on Nuclear Physics</i>	3	3	37	5	PHY6041
8.	PHY6142	Phản ứng hạt nhân <i>Nuclear Reaction</i>	3	36	9		PHY6041
9.	PHY6050	Các phương pháp phân tích hạt nhân <i>Nuclear Analytical Methods</i>	3	30	15		PHY6041
PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN							
I. Các học phần NCS			12				
I.1. Bắt buộc			3				
10.	PHY8041	Các chủ đề chọn lọc về Vật lí hạt nhân <i>Selected Topics on Nuclear</i>	3	30			
I.2. Tự chọn			6/24				
11.	PHY8048	Vật lí Neutrino <i>Neutrino Physics</i>	3	30		15	

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
12.	PHY 8045	Vật lí hạt thiên văn <i>AstroParticle Physics</i>	3	30		15	
13.	PHY 8141	Vật lí bức xạ và an toàn bức xạ trong Y học hạt nhân <i>Radiation Physics and Radiation Safety in Nuclear Medicine</i>	3	20	20	5	PHY8041
14.	PHY8142	Mô phỏng quá trình tương tác của bức xạ với vật chất và ứng dụng trong Y học hạt nhân <i>Simulation of interaction of radiation with matter and its application on nuclear medicine</i>	3	20	20	5	
15.	PHY8143	Phân tích lò phản ứng <i>Nuclear Reactor Analysis</i>	3	30		15	
16.	PHY8144	Động học lò phản ứng <i>Nuclear Reactor Kinetics</i>	3	30		15	
17.	PHY8145	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong phân tích nguyên tố và nghiên cứu môi trường. <i>Application of nuclear techniques for elemental analysis and environmental studies.</i>	3	30	15		PHY8041
18.	PHY8146	Phản ứng hạt nhân gây bởi chùm proton và ion nặng. <i>Nuclear reactions induced by proton and heavy ions</i>	3	35	10		
II. Chuyên đề NCS			6				
19.	PHY8147	Chuyên đề 1 <i>Special Topics 1</i>	2				
20.	PHY8148	Chuyên đề 2 <i>Special Topics 2</i>	2				
21.	PHY8149	Chuyên đề 3 <i>Special Topics 3</i>	2				
III. Tiểu luận tổng quan			2				
22.	PHY8140	Tiểu luận tổng quan <i>Overview Essay</i>	2				

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC							
23.		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.					
PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO							
24.		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. tham gia các hoạt động hỗ trợ đào tạo như trợ giảng; tham gia hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp cho sinh viên.					
PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ							
25.	PHY8889	Luận án tiến sĩ <i>PhD thesis</i>	80				
Cộng:			115				

2.3. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành đúng hoặc phù hợp

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN							
I. Các học phần NCS							
I.1. Bắt buộc			3				
1.	PHY 8041	Các chủ đề chọn lọc về Vật lí hạt nhân <i>Selected Topics on Nuclear</i>	3	30		15	PHY6041
I.2. Tự chọn			6/24				
2.	PHY8048	Vật lí Neutrino <i>Neutrino Physics</i>	3	30		15	
3.	PHY8045	Vật lí hạt thiên văn <i>AstroParticle Physics</i>	3	30		15	
4.	PHY8141	Vật lí bức xạ và an toàn bức xạ trong Y học hạt nhân	3	30		15	PHY8041

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Radiation Physics and Radiation Safety in Nuclear Medicine</i>					
5.	PHY8142	Mô phỏng quá trình tương tác của bức xạ với vật chất và ứng dụng trong Y học hạt nhân <i>Simulation of interaction of radiation with matter and its application on nuclear medicine</i>	3	15	15	15	
6.	PHY8143	Phân tích lò phản ứng <i>Nuclear Reactor Analysis</i>	3	30		15	
7.	PHY8144	Động học lò phản ứng <i>Nuclear Reactor Kinetics</i>	3	30		15	
8.	PHY8145	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong phân tích nguyên tố và nghiên cứu môi trường. <i>Application of nuclear techniques for elemental analysis and environmental studies.</i>	3	30	15		PHY8041
9.	PHY8146	Phản ứng hạt nhân gây bởi chùm proton và ion nặng. <i>Nuclear reactions induced by proton and heavy ions</i>	3	35	10		PHY8041
II. Chuyên đề NCS			6				
10.	PHY8147	Chuyên đề 1 <i>Special Topics 1</i>	2				
11.	PHY8148	Chuyên đề 2 <i>Special Topics 2</i>	2				
12.	PHY8149	Chuyên đề 3 <i>Special Topics 3</i>	2				
III. Tiểu luận tổng quan							
13.	PHY8140	Tiểu luận tổng quan <i>Overview Essay</i>	2				
PHẦN 2. 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.					

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
PHẦN 3. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC 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. tham gia các hoạt động hỗ trợ đào tạo như trợ giảng; tham gia hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp cho sinh viên.					
PHẦN 4. LUẬN ÁN TIẾN SĨ							
16.	PHY8889	Luận án tiến sĩ <i>PhD thesis</i>	80				
Cộng			97				