

Tên chương trình: Kỹ thuật hạt nhân (Nuclear Engineering)
Trình độ đào tạo: Thạc sĩ
Ngành: Kỹ thuật hạt nhân
Mã chuyên ngành: 8520115
Định hướng đào tạo: - Ứng dụng
- Nghiên cứu
Bằng tốt nghiệp: - Thạc sĩ kỹ thuật (đối với định hướng ứng dụng)
- Thạc sĩ khoa học (đối với định hướng nghiên cứu)
(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-SĐH ngày tháng năm 20
của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

1. Mục tiêu đào tạo

Mục tiêu chung

Kết thúc khóa đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật Hạt nhân, người học có trình độ chuyên môn sâu vững, có thể nắm vững các lĩnh vực khoa học và công nghệ liên quan đến kỹ thuật hạt nhân, có kiến thức chuyên ngành rộng, có thể dễ dàng hoạt động trong các lĩnh vực khoa học công nghệ của Kỹ thuật Hạt nhân (Kỹ thuật Năng lượng hạt nhân, Kỹ thuật Hạt nhân ứng dụng trong công nghiệp, Vật lý y học), có phương pháp tư duy hệ thống, có kiến thức chuyên môn trình độ cao và kỹ năng thực hành tốt, khả năng nghiên cứu khoa học độc lập và sáng tạo, khả năng thích ứng cao với môi trường kinh tế xã hội phát triển, giải quyết được những vấn đề khoa học và kỹ thuật của ngành Kỹ thuật Hạt nhân, thích ứng với cuộc cách mạng 4.0.

Mục tiêu cụ thể

a. Theo định hướng ứng dụng:

Kết thúc khóa học, học viên ngành Kỹ thuật Hạt nhân theo định hướng ứng dụng có những năng lực sau:

Thạc sĩ kỹ thuật tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội phải có được:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn **rộng** để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học khả năng **làm việc độc lập**.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp
 - 2.1. Khả năng áp dụng kiến thức các môn học cơ sở ngành tính toán, thiết kế và vận hành các quá trình và hệ thống thiết bị của Kỹ thuật Hạt nhân;
 - 2.2. Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cơ bản của ngành học để nghiên cứu và phân tích tối ưu các quá trình và hoạt động của các hệ thống thiết bị trong Kỹ thuật Hạt nhân;
 - 2.3. Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia xây dựng dự án;
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để có **khả năng làm việc trong tập thể đa ngành, đáp ứng đòi hỏi của các đề án công nghiệp liên quan tới nhiều ngành khác nhau.**

4. Khả năng vận dụng kiến thức để **độc lập, tự chủ trong tổ chức thực hiện và giải quyết các vấn đề đa ngành, đa lĩnh vực**

b. Theo định hướng nghiên cứu:

Kết thúc khóa học, học viên chuyên ngành Kỹ thuật hạt nhân theo định hướng nghiên cứu có những năng lực sau:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn **sâu và rộng** để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học để có khả năng **làm việc độc lập**.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: **phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích tốt; hòa nhập được trong môi trường quốc tế**
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và **hội nhập** trong môi trường quốc tế
4. **Khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học. Khả năng tìm tòi các vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức và các thành tựu khoa học kỹ thuật sáng tạo để giải quyết các vấn đề thực tế.**

2. Chuẩn đầu ra

Người tốt nghiệp chương trình Kỹ thuật hạt nhân có kiến thức, kỹ năng và năng lực nghề nghiệp sau:

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra (CDR)	Trình độ năng lực (TĐNL)
1	Đạt được mục tiêu (1): Áp dụng được các kiến thức mới về ngành, kỹ thuật và thiết bị hiện đại vào quá trình phát triển sản phẩm, qui trình công nghệ, giải pháp kỹ thuật, dự án...	5
1.1	Nắm bắt được xu hướng phát triển của kỹ thuật, công nghệ và các tác động môi trường; hiểu biết về các tiêu chuẩn kỹ thuật của ngành.	5
1.2	Áp dụng được kiến thức chuyên ngành nâng cao về kỹ thuật và công nghệ để giải quyết các vấn đề trong vận hành các hệ thống công nghiệp.	4
1.3	Áp dụng các công nghệ mới trong việc xây dựng và triển khai dự án, đầu tư kỹ thuật, phát triển sản phẩm.	4
2	Đạt được mục tiêu (2): Áp dụng được kiến thức về kỹ năng chuyên nghiệp, phẩm chất cá nhân trong tổ chức vận hành các dự án đầu tư, các hệ thống công nghiệp nhằm tối ưu chi phí sản xuất và nâng cao chất lượng sản phẩm.	5
2.1	Hiểu biết công nghệ ngành công nghiệp.	6
2.2	Áp dụng được các kiến thức và công cụ quản lý trong vận hành hệ thống công nghiệp.	5
2.3	Quản lý linh hoạt nguồn lực (cơ sở vật chất, công nghệ, nhân lực, tài chính) để nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.	5

3	Đạt được mục tiêu (3): Áp dụng được kỹ năng chuyên nghiệp và phương tiện thông tin điện tử hiện đại làm việc hiệu quả và hội nhập tốt trong môi trường quốc tế	5
3.1	Tư duy logic, sáng tạo trong sản xuất công nghiệp, thích nghi và chấp nhận thách thức trong xu thế toàn cầu hoá.	5
3.2	Thành lập và dẫn dắt dự án, đàm phán, hợp tác và lãnh đạo nhóm các nhà kỹ thuật đa ngành.	4
4	Đạt được mục tiêu (4): Áp dụng được kiến thức được trang bị để cập nhật, tự nghiên cứu và vận dụng trong quá trình làm việc	4
4.1.	Khả năng đọc tài liệu chuyên môn bằng tiếng anh	4
4.2.	Có quan hệ tốt với cơ sở đào tạo (thầy giáo...) cũng như các hãng để tự cập nhật kiến thức trong tương lai	4

Bảng ghi chú thang thước đo năng lực theo Bloom (TĐNL)

TĐNL	Ý nghĩa
1	Có biết qua/nghe qua
2	Có hiểu biết/có thể tham gia
3	Có khả năng ứng dụng
4	Có khả năng phân tích
5	Có khả năng tổng hợp
6	Có khả năng đánh giá

3. Khối lượng kiến thức toàn khóa

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ khoa học	Thạc sĩ kỹ thuật
1	Kiến thức chung: <ul style="list-style-type: none"> - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra) 	3TC	3TC
2	Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao (bắt buộc)	18TC	15TC

3	Chuyên ngành theo hướng nghiên cứu hoặc ứng dụng (tự chọn)	9TC	12TC
4	Luận văn tốt nghiệp	15TC	15TC
	Tổng số:	45TC	48TC

4. Tuyển sinh và đối tượng tuyển sinh

- Tuyển sinh được thực hiện bằng hình thức thi tuyển với ba môn thi là Toán cao cấp, Tiếng Anh và Vật lý đại cương.
- Đối tượng tuyển sinh được quy định cụ thể như sau:

4.1 Về văn bằng

Người dự thi phải tốt nghiệp đại học thuộc một trong các nhóm đối tượng sau:

QUY ƯỚC MÃ NHÓM ĐỐI TƯỢNG HỌC VIÊN

	Ngành tốt nghiệp đại học	Trường tốt nghiệp đại học	
		ĐHBKHN (*)	Các trường ĐH khác
Ngành đúng	Kỹ thuật hạt nhân, Công nghệ hạt nhân	A1	A2
Ngành phù hợp	Vật lý nguyên tử và hạt nhân, Vật lý, Vật lý kỹ thuật, Công nghệ Nhiệt lạnh, Điện, Hóa, Điện tử, Cơ khí, Điều khiển và Tự động hóa, Vật liệu, Kỹ thuật Y sinh	B1	B2

(*) và các trường đại học khác được ĐHBKHN công nhận tín chỉ trong CTĐT đại học

Các đối tượng được miễn học phần và các đối tượng phải học bổ sung do Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường xét hồ sơ dự tuyển và quyết định cụ thể.

Các đối tượng khác do Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường quyết định.

4.2. Về thâm niên công tác

- Đối với đối tượng đăng ký dự thi để học theo định hướng ứng dụng (Thạc sĩ kỹ thuật): không yêu cầu có thâm niên công tác.
- Người có bằng tốt nghiệp đại học loại khá trở lên được dự thi để học theo định hướng nghiên cứu (Thạc sĩ khoa học) ngay sau khi tốt nghiệp đại học ngành Kỹ thuật Hạt nhân.
- Người có bằng tốt nghiệp kỹ sư loại khá trở lên được dự tuyển để học theo định hướng nghiên cứu (Thạc sĩ khoa học) ngay sau khi tốt nghiệp đại học ngành Kỹ thuật Hạt nhân.
- Những trường hợp còn lại phải có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực ngành Kỹ thuật Hạt nhân, Vật lý Hạt nhân hoặc trong các lĩnh vực có liên quan với ngành Kỹ thuật Hạt nhân.

5. Thời gian đào tạo

- Khóa đào tạo theo học chế tín chỉ.
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế chuẩn là 1,5 năm (3 học kỳ chính)

6. Miễn học phần

Danh mục các học phần xét miễn học sẽ được hội đồng xét từng trường hợp đối tượng học viên thuộc nhóm A1 đã tốt nghiệp kỹ sư của Trường ĐH BKHN^(*) theo danh mục các học phần của chương trình thực tế nhưng không miễn quá 12 tín chỉ.

7. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo được tổ chức theo học chế tín chỉ, tuân theo Quy định về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

8. Thang điểm

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)				Thang điểm 4	
					Điểm chữ	Điểm số
Đạt*	từ 8,5 Đến 10	A	4			
	từ 7,0 Đến 8,4	B	3			
	từ 5,5 Đến 6,9	C	2			
	từ 4,0 Đến 5,4	D	1			
Không đạt	Dưới 4,0	F	0			

* Riêng Luận văn tốt nghiệp: Điểm từ C trở lên mới được coi là đạt.

9. Nội dung chương trình

9.1 Định hướng nghiên cứu

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG	
Kiến thức chung	SS6010	Triết học	3		
	FL6010	Tiếng Anh		Tự học	
Kiến thức bắt buộc	NE5006	Thiết kế hệ hạt nhân ứng dụng	3	3(1-4-0-6)	
	NE6021	Thiết kế bảo vệ an toàn các phương tiện hạt nhân	3	3(2-2-0-6)	

(18 TC)	NE6022	Mô hình hóa hệ hạt nhân	3	3(2-2-0-6)	
	NE6023	Vật lý notron II	3	3(2-2-0-6)	
	NE6024	Chuyên đề 1	3	3(0-0-6-6)	
	NE6025	Chuyên đề 2	3	3(0-0-6-6)	
Kiến thức tự chọn (9 TC) <i>Có thể tự chọn theo Mô đun</i>	<i>Modul 1: Kỹ thuật hạt nhân ứng dụng</i>				
	NE5002	Kỹ thuật máy gia tốc	2	2(2-0-0-4)	
	NE5309	Kỹ thuật chụp ảnh công nghiệp	2	2(2-0-0-4)	
	NE5007	Thiết bị hạt nhân thực nghiệm	2	2(1-2-0-4)	
	NE5003	Quản lý chất thải phóng xạ	2	2(2-0-0-4)	
	NE5005	Phân tích độ tin cậy hệ thống	2	2(1-2-0-4)	
	NE5304	Vật lý notron I	2	2(1-1-1-4)	
	NE5321	Kỹ thuật thủy nhiệt hạt nhân	2	2(1-2-0-6)	
	NE5301	Động học lò phản ứng hạt nhân	2	2(1-2-0-6)	
	NE5302	An toàn hạt nhân	2	2(1-0-2-4)	
	<i>Modul 2: Vật lý y học</i>				
	NE5401	Xử lý ảnh điện quang y tế	2	2(2-0-0-4)	
	NE5402	Kỹ thuật điện quang y tế	2	2(2-0-0-4)	
	NE5405	Siêu âm trong y tế	2	2(2-0-0-4)	
	NE4403	Vật lý hình ảnh y học	2	2(2-0-0-4)	
	NE5403	Kỹ thuật trong xạ trị ung thư	2	2(2-0-0-4)	
	NE5404	Kỹ thuật y học hạt nhân	2	2(2-0-0-4)	
Luận văn	NE6041	Luận văn tốt nghiệp	15		

Các đối tượng A1: tốt nghiệp kỹ sư theo mô hình đào tạo năm 2009 được xét miễn không quá 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn; tốt nghiệp kỹ sư theo mô hình đào tạo năm 2017 được xét miễn 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn.

Các đối tượng khác: được Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường xét miễn các học phần tùy theo chương trình đã học đại học của các đối tượng đó vào thời điểm xét hồ sơ thi tuyển, nhưng không quá 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn.

9.2 Định hướng ứng dụng

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG	
Kiến thức chung	SS6010	Triết học	3		
	FL6010	Tiếng Anh		Tự học	
Kiến thức bắt buộc (18 TC)	NE5006	Thiết kế hệ hạt nhân ứng dụng	3	3(1-4-0-6)	Thủy
	NE6021	Thiết kế bảo vệ an toàn các phương tiện hạt nhân	3	3(2-2-0-6)	Tuấn
	NE6022	Mô hình hóa hệ hạt nhân	3	3(2-2-0-6)	Tuấn
	NE6023	Vật lý notron II	3	3(2-2-0-6)	Khang
	NE6030	Thực tập kỹ thuật hạt nhân	3	3(0-0-6-6)	Thắng

	NE6031	Chuyên đề kỹ thuật hạt nhân	3	3(0-0-6-6)	Thái
Kiến thức tự chọn (9 TC) tự chọn theo Modul	<i>Modul 1: Kỹ thuật hạt nhân ứng dụng</i>				
	NE5002	Kỹ thuật máy gia tốc	2	2(2-0-0-4)	Khang
	NE5309	Kỹ thuật chụp ảnh công nghiệp	2	2(2-0-0-4)	Khang
	NE5007	Thiết bị hạt nhân thực nghiệm	2	2(1-2-0-4)	Hà
	NE5003	Quản lý chất thải phóng xạ	2	2(2-0-0-4)	Thái
	NE5005	Phân tích độ tin cậy hệ thống	2	2(1-2-0-4)	Dương
	NE5304	Vật lý neutron I	2	2(1-1-1-4)	Khang
	NE5321	Kỹ thuật thủy nhiệt hạt nhân	2	2(1-2-0-6)	Thái
	NE5301	Động học lò phản ứng hạt nhân	2	2(2-0-0-6)	Tuấn
	NE5302	An toàn hạt nhân	2	2(1-0-2-4)	Thái
	<i>Modul 2: Vật lý y học</i>				
	NE5401	Xử lý ảnh điện quang y tế	2	2(1-2-0-4)	Thắng
	NE5402	Kỹ thuật điện quang y tế	2	2(2-0-0-4)	Thắng
	NE5405	Siêu âm trong y tế	2	2(2-0-0-4)	Thắng
	NE4403	Vật lý hình ảnh y học	2	2(2-0-0-4)	Thắng
	NE5403	Kỹ thuật trong xạ trị ung thư	2	2(2-0-0-4)	Thắng
	NE5404	Kỹ thuật y học hạt nhân	2	2(1-2-0-4)	Thắng
Luận văn	NE6041	Luận văn tốt nghiệp	15		

Các đối tượng A1: tốt nghiệp kỹ sư theo chương trình đào tạo năm 2009 được xét miễn không quá 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn; tốt nghiệp kỹ sư theo chương trình đào tạo năm 2017 được xét miễn 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn.

Các đối tượng khác: được Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường xét miễn các học phần tùy theo chương trình đã học đại học của các đối tượng đó vào thời điểm xét hồ sơ thi tuyển, nhưng không quá 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn.

9.3 Danh mục học phần bổ sung

Các đối tượng A2, B1, B2 phải học bổ sung đến 15 tín chỉ các học phần trong danh mục sau đây. Các đối tượng và các học phần bổ sung cụ thể do Viện Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường quyết định khi xem xét hồ sơ dự tuyển.

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Kiến thức bắt buộc	NE3015	Vật lý hạt nhân	3	3(2-1-1-6)
	NE3016	Tương tác bức xạ với vật chất	2	2(1-1-1-4)
	NE3025	Đầu dò bức xạ	3	3(2-1-1-6)
	NE3026	Đo đạc thực nghiệm hạt nhân	2	3(2-1-1-6)
Lựa chọn theo chuyên ngành của học viên	<i>Modul 1: ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong công nghiệp</i>			
	NE3035	Liều lượng học và an toàn bức xạ	2	2(2-0-0-4)
	NE3037	Cơ sở máy gia tốc	2	2(2-0-0-4)
	NE4303	Vật lý lò phản ứng hạt nhân	3	3(2-2-0-6)
	NE4305	Cơ sở ứng dụng bức xạ	2	2(2-0-0-4)

	<i>Modul 2: vật lý y học</i>		
NE3035	Liều lượng học và an toàn bức xạ	2	2(2-0-0-4)
NE4404	Điện quang y tế đại cương	3	3(2-0-2-6)
NE4405	Xạ trị ung thư đại cương	3	3(2-0-2-6)
NE4406	Y học hạt nhân đại cương	2	2(2-0-0-4)