

Tên chương trình:	Kỹ sư Kỹ thuật Hạt nhân và Vật lý Môi trường
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật Hạt nhân
Mã ngành:	52520402
Thời gian đào tạo:	5 năm
Bằng tốt nghiệp:	Kỹ sư

## A. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH

Sau khi tốt nghiệp, Kỹ sư Kỹ thuật Hạt nhân của Trường ĐHBK Hà Nội phải có được:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững vàng để thích ứng được với những công việc khác nhau trong lĩnh vực Kỹ thuật Hạt nhân như: các hệ thống năng lượng hạt nhân (lò phản ứng hạt nhân, nhà máy điện hạt nhân, máy phát bức xạ ...), các hệ thống chiếu xạ trong công nghiệp và trong y tế (máy gia tốc, hệ thống chiếu xạ bức xạ ...), các hệ đo đạc, xử lý, kiểm soát bức xạ....
  - 1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và vật lý, hóa học, tin học... để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống năng lượng hạt nhân, hệ thống chiếu xạ; quá trình hoạt động của các hệ năng lượng, chiếu xạ, đo đạc hạt nhân; và các sản phẩm kỹ thuật khác của ngành.
  - 1.2 Khả năng áp dụng kiến thức **cơ sở theo các chuyên ngành khác nhau của ngành học** để nghiên cứu, phân tích và **vận hành** các hệ thống năng lượng hạt nhân, hệ thống chiếu xạ; quá trình hoạt động của các hệ năng lượng, chiếu xạ, đo đạc hạt nhân; và các sản phẩm kỹ thuật khác của ngành.
  - 1.3 Khả năng áp dụng kiến thức kỹ thuật cốt lõi theo các chuyên ngành khác nhau của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để thiết kế và đánh giá chất lượng các hệ thống năng lượng hạt nhân, hệ thống chiếu xạ; điều khiển quá trình hoạt động của các hệ năng lượng, chiếu xạ, đo đạc hạt nhân; và các sản phẩm kỹ thuật khác của ngành.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
  - 2.1 Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật; cv
  - 2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức;
  - 2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình;
  - 2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc;
  - 2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp;
  - 2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
  - 3.1 Kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành);
  - 3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại;
  - 3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC  $\geq 450$ .
4. Năng lực **xây dựng và phát triển hệ thống**, nghiên cứu và chế tạo sản phẩm và đưa ra các giải pháp kỹ thuật trong các hệ thống năng lượng hạt nhân (lò phản ứng hạt nhân, nhà máy điện hạt nhân, máy phát bức xạ ...), các hệ thống chiếu xạ trong công nghiệp và trong y tế (máy gia tốc, hệ thống chiếu xạ bức xạ ...), các hệ đo đạc, xử lý, kiểm soát bức xạ.... phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
  - 4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa;
  - 4.2 Năng lực phát hiện vấn đề và xây dựng ý tưởng giải pháp kỹ thuật, xây dựng dự án;
  - 4.3 Năng lực thiết kế và đưa ra các giải pháp kỹ thuật cho các hệ thống đo đạc, xử lý bức xạ; sản xuất năng lượng; chiếu xạ....

- 4.4 Năng lực thực thi, chế tạo và triển khai các hệ thống đo đạc, xử lý bức xạ; sản xuất năng lượng; chiếu xạ....
- 4.5 Năng lực vận hành, sử dụng và khai thác các hệ thống đo đạc, xử lý bức xạ; sản xuất năng lượng; chiếu xạ....
- 5. Phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, có sức khỏe, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
  - 5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo;
  - 5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng-An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

## B. ĐÁP ỨNG CHUẨN ĐẦU RA CỦA CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH

Chương trình kỹ sư Kỹ thuật Hạt nhân		HÌNH THỨC ĐÁP ỨNG CHUẨN ĐẦU RA																				
MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2		
<b>Các học phần chung, toán và khoa học cơ bản, cơ sở và cốt lõi ngành giống như chương trình cử nhân</b>																						
	<b>Chuyên ngành KT năng lượng HN</b>																					
NE4211	Kỹ thuật đo đặc bức xạ II	SD	SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD				GD	GD	SD	SD				
NE4213	Máy gia tốc và ứng dụng	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD		GD			GD	GD	GD							
NE4111	Động học lò phản ứng hạt nhân	GT	SD	GT	GD	GT		SD	GD		GD			GT	GD							
NE4115	Nhà máy điện hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	SD	SD	GT	GT			SD	GT	GD	GD	GD					
NE5101	Thuyết nhiệt động học trong lò PU' HN	SD	SD	GD	GD	GD	SD	SD	GT	GT			SD	GT	GD	GD	GD					
NE5911	<b>Thực tập tốt nghiệp kỹ sư (KTNLHN)</b>	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD		
NE5912	<b>Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (KTNLHN)</b>	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD		
	<b>Tự chọn Chuyên ngành KT năng lượng HN</b>																					
NE4002	Phương pháp tính toán số và lập trình ứng dụng	SD	SD	SD	GT	GT	GD	SD			GT	GD			GT	GT	GT					
NE4003	Phương pháp Monte Carlo ứng dụng trong kỹ thuật hạt nhân	SD	SD	SD	GT	GT	GD	SD			GT	GD			GT	GT	GT					
NE4112	Hóa học phóng xạ	GT	SD	GT	GT	GT		SD	GD	GD	GD	GD		GT	GD	GT		GT				
HE4501	Cơ học chất lưu	GT	GT	GT	GD	GD	GT	GD	SD	GD	GT	GT	GT	SD	GT	GT	GT	SD				
NE4114	Thiết bị trao đổi nhiệt	SD	SD	GD	GD	GD	SD	SD	GT	GT			SD	GT	GD	GD	GD					
EE3409	Kỹ thuật điều khiển tự động				GD	GD	GD	GT	GT	GT			GT	GT	GD	GD	GD	GT				
CH4151	Hóa học nước và ăn mòn kim loại	SD			GD	GD	GD	GT	GT	GT			GT	GT	GD	GD	GD	GT				
FL4110	Tiếng Anh Thuyết trình cho Kỹ thuật hạt nhân				GT			GT			SD	SD	SD									
HE4503	Hệ thống cung cấp nhiệt và làm mát	GD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT		GT	GT	GD	GT	SD	GT	GD				
EE3519	Hệ thống thông tin công nghiệp	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	GD	GT	GD				
EE3421	Hệ thống cung cấp điện	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT	GT		GT	GD	GT	GD	GT	GD				

NE5103	Nhiên liệu và vật liệu hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT		GT	GT	GD	GT	SD	GT	GD			
NE5104	Quản lý và xử lý chất thải phóng xạ	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	SD	GD	GD			
NE5105	Đánh giá độ tin cậy an toàn hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	SD	GT	GT			
PH3070	Kỹ thuật chân không		GD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	SD	GT	GD			
NE5106	Semina chuyên đề công nghệ hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT	SD	SD	SD	GD	GT	SD	GD	GD			
	<b>Chuyên ngành KTHN ứng dụng và VLMT</b>																					
<b>NE4211</b>	Kỹ thuật đo đặc bức xạ 2	SD	SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD					GD	GD	SD	SD			
<b>NE4213</b>	Máy gia tốc và ứng dụng	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD		GD				GD	GD	GD						
<b>NE4111</b>	Động học lò phản ứng hạt nhân	GT	SD	GT	GD	GT		SD	GD		GD			GT	GD							
<b>NE4115</b>	Nhà máy điện hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	SD	SD	GT	GT				SD	GT	GD	GD	GD				
<b>NE5201</b>	Che chắn bảo vệ an toàn bức xạ		SD	SD	SD	GD	GD	GT	SD	GT	GD	GT	GT	GD	GD	SD	SD	SD				
<b>NE5921</b>	<b>Thực tập tốt nghiệp kỹ sư (KTHNUĐ&amp;VLMT)</b>	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD		
<b>NE5922</b>	<b>Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (KTHNUĐ&amp;VLMT)</b>	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD		
	<b>Tự chọn chuyên ngành KTHN ứng dụng và VLMT</b>																					
NE4002	Phương pháp tính toán số và lập trình ứng dụng	SD	SD	SD	GT	GT	GD	SD			GT	GD			GT	GT	GT					
NE4003	Phương pháp Monte Carlo ứng dụng trong kỹ thuật hạt nhân	SD	SD	SD	GT	GT	GD	SD			GT	GD			GT	GT	GT					
NE4212	Cơ sở vật lý môi trường	SD	SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD				GD	GD	SD	SD				
NE4214	Kỹ thuật phân tích hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD		GD				GD	GD	GD						
NE4215	Kỹ thuật hạt nhân ứng dụng	SD	SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD				GD	GD	SD	SD				
FL4110	Tiếng Anh Thuyết trình cho Kỹ thuật hạt nhân				GT			GT			SD	SD	SD									
NE5202	Kỹ thuật vật lý môi trường	SD	SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD		GT	GT	GD	GD	SD	SD				
NE5203	Kỹ thuật kiểm tra không phá mẫu		SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD		GT	GT	GD	GD	SD	SD				
NE5204	Kỹ thuật hạt nhân trong y tế		SD	SD	SD	SD		GD	GD		GD		GT	GT	GD	GD	SD	SD				
NE5205	Điện tử hạt nhân II		SD	GD	GD	GD	SD	SD	GT	GT		SD	SD	GT	GD	GD	GD	GD				

NE5104	Quản lý và xử lý chất thải phóng xạ	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	SD	GD	GD		
NE5105	Đánh giá độ tin cậy an toàn hạt nhân	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	SD	GT	GT		
PH3070	Kỹ thuật chân không		GD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT			GT	GD	GT	SD	GT	GD		
NE5106	Semina chuyên đề công nghệ HN	SD	SD	GD	GD	GD	GD	GD	GD	GT	GT	SD	SD	SD	GD	GT	SD	GD	GD		