

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

## NGÀNH: CÔNG NGHỆ HẠT NHÂN

### (NGÀNH ĐÀO TẠO THÍ ĐIỂM)

*(Ban hành theo Quyết định số 3602/QĐ-ĐHQGHN, ngày 30 tháng 9 năm 2015  
của Giám đốc Đại học Quốc gia Hà Nội)*

## PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- **Tên ngành đào tạo:**
  - + Tiếng Việt: Công nghệ Hạt nhân (Ngành đào tạo thí điểm)
  - + Tiếng Anh: Nuclear Technology
- **Danh hiệu tốt nghiệp:** Đại học
- **Thời gian đào tạo:** 4 năm
- **Tên văn bằng tốt nghiệp:**
  - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Công nghệ Hạt nhân
  - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Nuclear Technology
- **Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo:** Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

### 2. Mục tiêu đào tạo

Đào tạo cử nhân ngành Công nghệ Hạt nhân có kiến thức cơ bản về khoa học và công nghệ hạt nhân, năng lực thực hành nghề nghiệp, khả năng thích ứng với môi trường kinh tế - xã hội, khả năng tham gia giải quyết những vấn đề kỹ thuật và công nghệ hạt nhân, có trình độ tiếng Anh bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương, có tầm nhìn và năng lực nghiên cứu khoa học, có khả năng tiếp cận và ứng dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật của Vật lý hạt nhân vào các lĩnh vực của cuộc sống, góp phần xây dựng và phát triển đất nước.

### 3. Thông tin tuyển sinh

- **Hình thức tuyển sinh:** Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.

## **PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

### **1. Về kiến thức và năng lực chuyên môn**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo có kiến thức lý thuyết chuyên sâu trong lĩnh vực đào tạo; nắm vững kỹ thuật và có kiến thức thực tế để có thể giải quyết các công việc phức tạp; tích lũy được kiến thức nền tảng về các nguyên lý cơ bản, các quy luật tự nhiên và xã hội trong lĩnh vực được đào tạo để phát triển kiến thức mới và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn; có kiến thức quản lý, điều hành, kiến thức pháp luật và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực được đào tạo; và có kiến thức cụ thể và năng lực chuyên môn như sau:

#### **1.1. Về kiến thức**

##### ***1.1.1. Kiến thức chung***

- Hiểu và vận dụng được kiến thức và phương pháp luận của chủ nghĩa Mác - Lênin và tư tưởng Hồ Chí Minh, có nhân sinh quan, thế giới quan duy vật biện chứng, có giác ngộ chính trị và lập trường giai cấp vững vàng;

- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn, đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu đạt tương đương bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.

##### ***1.1.2. Kiến thức theo lĩnh vực***

- Hiểu và nắm được các kiến thức nền tảng về Khoa học tự nhiên. Đặc biệt là toán học, từ đó làm cơ sở cho sinh viên có thể đi sâu và ngành vật lý;

- Hiểu về vai trò của Khoa học tự nhiên trong đời sống, trong sự nghiệp phát triển đất nước.

##### ***1.1.3. Kiến thức chung của khối ngành***

- Hiểu được các kiến thức nền tảng của vật lý, làm cơ sở để sinh viên tiếp cận những kiến thức vật lý hiện đại và kiến những kiến thức của nhóm ngành.

##### ***1.1.4. Kiến thức chung của nhóm ngành***

- Hiểu, tổng hợp, phân tích và đánh giá một số các nghiên cứu và ứng dụng trong lĩnh vực năng lượng hạt nhân và ứng dụng bức xạ thông qua các kiến thức ngành Vật lý hạt nhân và kiến nghị giải pháp;

- Áp dụng và tổng hợp kiến thức ngành Vật lý hạt nhân để hình thành các ý tưởng, xây dựng, tổ chức thực hiện và đánh giá các nghiên cứu và ứng dụng về Công nghệ hạt nhân;

- Áp dụng kiến thức thực tế và thực tập trong lĩnh vực Công nghệ hạt nhân để hội nhập nhanh với môi trường công việc trong tương lai.

#### ***1.1.5. Kiến thức ngành***

- Kiến thức bổ trợ là những môn học bổ sung giúp sinh viên có thêm một kiến thức hỗ trợ cho chuyên ngành sâu của mình.

#### ***1.1.6. Kiến thức thực tập và tốt nghiệp***

- Vận dụng tổng hợp kiến thức thu được để phân tích và đánh giá các vấn đề nghiên cứu khoa học và ứng dụng của các Kỹ thuật hạt nhân vào thực tế cuộc sống.

### ***1.2. Về năng lực chuyên môn***

- Có năng lực dẫn dắt về chuyên môn, nghiệp vụ đã được đào tạo; có sáng kiến trong quá trình thực hiện nhiệm vụ được giao; có khả năng tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; có khả năng đưa ra được kết luận về các vấn đề chuyên môn, nghiệp vụ thông thường và một số vấn đề phức tạp về mặt kỹ thuật; có năng lực lập kế hoạch, điều phối, phát huy trí tuệ tập thể; có năng lực đánh giá và cải tiến các hoạt động chuyên môn ở quy mô trung bình.

## ***2. Về kĩ năng***

### ***2.1. Kĩ năng chuyên môn***

#### ***2.1.1. Các kĩ năng nghề nghiệp***

- Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp đòi hỏi vận dụng kiến thức lý thuyết và thực tiễn của ngành được đào tạo trong những bối cảnh khác nhau; có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin, tổng hợp ý kiến tập thể và sử dụng những thành tựu mới về khoa học công nghệ để giải quyết những vấn đề thực tế hay trừu tượng trong lĩnh vực được đào tạo; có năng lực dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề quy mô địa phương và vùng miền; Phát hiện và hình thành các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng của lĩnh vực Công nghệ hạt nhân;

- Đánh giá, phân tích và tổng hợp các vấn đề thuộc lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng hạt nhân;

- Đưa ra được các giải pháp kiến nghị để giải quyết vấn đề.

#### *2.1.2. Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề*

- Xây dựng được các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng;
- Phân tích, đánh giá, được vấn đề;
- Đề xuất giải pháp và giải quyết được các vấn đề.

#### *2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức*

- Có khả năng và ý tưởng để hình thành giả thuyết nghiên cứu;
- Có khả năng và kỹ năng thu thập thông tin;
- Thực hiện được đề tài nghiên cứu khoa học dưới sự hướng dẫn của chuyên gia;
- Có kỹ năng ứng dụng kết quả nghiên cứu trong thực tế.

#### *2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống*

- Xác định được vấn đề nghiên cứu và ứng dụng phù hợp;
- Phân tích sự lựa chọn giữa các vấn đề và tìm ra cách giải quyết;
- Có tư duy phân tích đa chiều các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng.

#### *2.1.5. Bối cảnh xã hội và ngoại cảnh*

- Thể hiện được vai trò và trách nhiệm của các Cử nhân kỹ thuật – Nhà khoa học đối với xã hội;
- Đáp ứng chuẩn mực của xã hội về giáo dục;
- Đánh giá ảnh hưởng của sự phát triển, các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng công nghệ hạt nhân trên thế giới đến nghề nghiệp.

#### *2.1.6. Bối cảnh tổ chức*

- Phân tích được đặc điểm, tình hình của đơn vị;
- Xây dựng được kế hoạch và phát triển đơn vị;
- Tạo được mối liên hệ với các đối tác chủ yếu.

#### *2.1.7. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn*

- Áp dụng và thực hiện được các kỹ thuật, thủ thuật trong nghiên cứu và ứng dụng hạt nhân;
- Sử dụng thành thạo các thiết bị trong đơn vị;
- Có khả năng phát hiện được những vấn đề mới trong chuyên môn.

### *2.1.8. Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp*

- Cải tiến các kỹ thuật nghiên cứu và ứng dụng;
- Cập nhật được các tiến bộ khoa học kỹ thuật trong công việc;
- Có năng lực làm việc trong các vị trí khác nhau trong đơn vị.

## **2.2. Kỹ năng bổ trợ**

### *2.2.1. Các kỹ năng cá nhân*

- Sắp xếp kế hoạch công việc khoa học và hợp lý;
- Thích ứng nhanh với sự thay đổi môi trường sống và làm việc;
- Học và tự học, tự nghiên cứu suốt quá trình công tác;
- Hiểu rõ đồng nghiệp để cộng tác, trao đổi và học tập.

### *2.2.2. Làm việc theo nhóm*

- Biết xây dựng, điều hành nhóm làm việc hiệu quả;
- Liên kết được các nhóm.

### *2.2.3. Quản lý và lãnh đạo*

- Tổ chức, phân công công việc trong đơn vị;
- Đánh giá hoạt động của cá nhân và tập thể;
- Liên kết được với các đối tác chủ yếu.

### *2.2.4. Kỹ năng giao tiếp*

- Sắp xếp và trình bày được ý tưởng, nội dung giao tiếp;
- Giao tiếp được bằng văn bản, qua thư điện tử/các phương tiện truyền thông;
- Khả năng thuyết trình lưu loát, dễ hiểu.

### *2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ*

- Có kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành ở mức có thể hiểu được các ý chính của một báo cáo hay bài phát biểu về các chủ đề quen thuộc trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo; có thể sử dụng ngoại ngữ để diễn đạt, xử lý một số tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết được báo cáo có nội dung đơn giản, trình bày ý kiến liên quan đến công việc chuyên môn.

### *2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác*

- Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp. Luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học; kỹ năng đồ họa, ứng dụng tin học.

### **3. Về phẩm chất đạo đức**

#### **3.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân**

- Sẵn sàng đương đầu với khó khăn;
- Tự tin, kiên trì, chăm chỉ, nhiệt tình, say mê sáng tạo và trung thực.

#### **3.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp**

- Yêu nghề nghiệp, say mê nghiên cứu, khám phá kiến thức và có tinh thần trách nhiệm;
- Tác phong làm việc chuyên nghiệp

#### **3.3. Phẩm chất đạo đức xã hội**

- Tuân thủ pháp luật và các chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước;
- Làm việc với tinh thần trách nhiệm và kỷ luật cao, có lối sống tích cực và có tình thần vì cộng đồng.

### **4. Các vị trí công tác có thể đảm nhận sau khi tốt nghiệp**

Sau khi tốt nghiệp, cử nhân Kỹ thuật hạt nhân có thể làm việc tại các cơ sở sau đây:

- Các cơ sở đào tạo: làm giảng viên các trường đại học, cao đẳng và cán bộ quản lý đào tạo về Vật lý và Kỹ thuật hạt nhân;
- Các Viện nghiên cứu: làm chuyên viên, Nghiên cứu viên trong các viện nghiên cứu thuộc lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân, ...
- Các cơ sở sử dụng bức xạ hạt nhân như (các trung tâm chiếu xạ, khảo cổ, Đánh giá không phá hủy, Khoa y học hạt nhân, X-quang trong các bệnh viện, Các nhà máy có ứng dụng kỹ thuật hạt nhân, ....
- Các cơ quan quản lý: làm chuyên viên trong lĩnh vực hạt nhân tại các cơ quan quản lý khoa học, trong các tổ chức nhà nước và tổ chức phi chính phủ...

### **5. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp**

Sau khi tốt nghiệp sinh viên có năng lực tự học tự nghiên cứu nâng cao trình độ chuyên môn nhằm đáp ứng như cầu ngày càng cao của thị trường lao động, của những tiến bộ về công nghệ và kỹ thuật hạt nhân.

Sau khi tốt nghiệp sinh viên có đủ trình độ, kiến thức chuyên môn để tiếp tục trở thành học viên cao học, nghiên cứu sinh tại các trường đại học trong nước và quốc tế trong các lĩnh vực liên quan tới Vật lý và Công nghệ hạt nhân.

### **PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

#### **1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo**

**Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo:**

**138 tín chỉ**

**- Khối kiến thức chung :**

**28 tín chỉ**

(chưa tính GDTC, GDQP –AN, Kỹ năng bổ trợ)

- Khối kiến thức theo lĩnh vực:	<b>6 tín chỉ</b>
- Khối kiến thức theo khối ngành:	<b>15 tín chỉ</b>
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:	<b>31 tín chỉ</b>
- Khối kiến thức ngành:	<b>58 tín chỉ</b>
+ <i>Bắt buộc:</i>	<i>40 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn:</i>	<i>11/40 tín chỉ</i>
+ <i>Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp:</i>	<i>7 tín chỉ</i>

## 2. Khung chương trình đào tạo

Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>I</b>		<b>Khối kiến thức chung</b> (Không tính các học phần từ số 10 đến số 12)	<b>28</b>				



Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
1.	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1 <i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 1</i>	2	24	6		
2.	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2 <i>Fundamental Principles of Marxism - Leninism 2</i>	3	36	9		PHI1004
3.	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh Ideology</i>	2	20	10		PHI1005
4.	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Strategies of Vietnamese Communist Party</i>	3	42	3		POL1001
5.	INT1003	Tin học cơ sở 1 <i>Introduction to Informatics 1</i>	2	10	20		
6.	INT1005	Tin học cơ sở 3 <i>Introduction to Informatics 3</i>	2	12	18		INT1003
7.	FLF2101	Tiếng Anh cơ sở 1 <i>General English 1</i>	4	16	40	4	
8.	FLF2102	Tiếng Anh cơ sở 2 <i>General English 2</i>	5	20	50	5	FLF2101
9.	FLF2103	Tiếng Anh cơ sở 3 <i>General English 3</i>	5	20	50	5	FLF2102
10.		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
11.		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
12.		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>	3				
<b>II</b>		<b>Khối kiến thức theo lĩnh vực</b>	<b>6</b>				
13.	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3		
14.	GEO1050	Khoa học Trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	30	10	5	
<b>III</b>		<b>Khối kiến thức theo khối ngành</b>	<b>15</b>				
15.	PHY1106	Đại số tuyến tính	3	30	15		

Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Linear Algebra</i>					
16.	PHY1107	Giải tích 1 <i>Caculus 1</i>	3	30	15		
17.	PHY1108	Giải tích 2 <i>Caculus 2</i>	3	30	15		PHY1107
18.	PHY1110	Xác suất thống kê cho vật lý hạt nhân <i>Probability and Statistics for Nuclear Physics</i>	3	27	18		PHY1107
19.	CHE1080	Hóa học đại cương <i>General chemistry</i>	3	42		3	
<b>IV</b>		<b>Khối kiến thức theo nhóm ngành</b>	<b>31</b>				
20.	PHY2201	Phương pháp toán cho vật lý 1 <i>Mathematics in physics 1</i>	3	30	15		PHY1108
21.	PHY2301	Cơ học <i>Mechanics</i>	4	44	16		
22.	PHY2302	Nhiệt động học và Vật lý phân tử <i>Thermodynamics and Molecular physics</i>	3	30	15		PHY1108 PHY2201
23.	PHY2303	Điện và từ học <i>Electricity and Magnetism</i>	4	45	15		PHY1108
24.	PHY2304	Quang học <i>Optics</i>	3	30	15		PHY1108
25.	PHY2305	Vật lý hạt nhân và nguyên tử <i>Nuclear and Atomic Physics</i>	4	40	20		PHY2301
26.	PHY2306	Cơ học lượng tử <i>Quantum mechanics</i>	4	45	15		PHY2304
27.	PHY2307	Thực hành Vật lý đại cương 1 <i>General Physics Practice 1</i>	2		30		PHY2301
28.	PHY2308	Thực hành Vật lý đại cương 2 <i>General Physics Practice 2</i>	2		30		PHY2303
29.	PHY2309	Thực hành Vật lý đại cương 3 <i>General Physics Practice 3</i>	2		30		PHY2304
<b>V</b>		<b>Khối kiến thức ngành</b>	<b>58</b>				
<b>V.1</b>		<b>Các môn học bắt buộc</b>	<b>40</b>				
30	PHY3176	Cấu trúc và phản ứng hạt nhân	3	30	15		PHY2305

Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Nuclear structure and reactions</i>					
31	PHY3374	Điện tử hạt nhân <i>Nuclear electronics</i>	4	60			PHY2305
32	PHY3373	Ghi nhận và đo lường bức xạ hạt nhân <i>Radiation detection and measurement</i>	3	45			PHY2305
33	PHY3803	Các phương pháp phân tích hạt nhân <i>Nuclear analytical methods</i>	3	30	15		PHY3373
34	PHY2018	Máy gia tốc <i>Particle Accelerators</i>	2	30			PHY2303 PHY2305
35	PHY3160	Vật lý notron và Lò phản ứng <i>Neutron science and reactor physics</i>	4	40	20		PHY2302 PHY2305
36	PHY3802	An toàn bức xạ <i>Radiation protection</i>	4	40	20		PHY3373
37	PHY3360	Nhập môn điện hạt nhân <i>Introduction to Nuclear Power Plants</i>	2	30			PHY3160
38	PHY3303	Vật lý thống kê <i>Statistical physics</i>	3	30	15		PHY2306
39	PHY3801	Thực tập điện tử hạt nhân <i>Nuclear electronics Laboratory</i>	2		30		PHY3374
40	PHY3364	Thực tập Vật lý hạt nhân 1 <i>Nuclear Physics Laboratory 1</i>	2		30		PHY3373
41	PHY3804	Thực tập Vật lý hạt nhân 2 <i>Nuclear Physics Laboratory 2</i>	2		30		PHY3373
42	PHY3806	Phương pháp Monte Carlo cho Vật lý hạt nhân <i>Monte-Carlo method for nuclear physics</i>	3	30	15		PHY3373 INT1005
43	PHY3370	Chu trình nhiên liệu hạt nhân <i>Nuclear Fuels Cycles</i>	3	45			PHY2305
<b>V.2</b>		<b><i>Các học phần tự chọn</i></b>	<b>11/40</b>				
44	PHY3161	Cơ sở thủy nhiệt lò phản ứng <i>Thermal Hydraulic Fundamentals</i>	3	30	15		PHY3160
45	PHY3371	Phân tích an toàn lò phản ứng hạt nhân	3	30	15		PHY3360

Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Nuclear Safety Analysis</i>					
46	PHY3811	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong y học <i>Medical physics</i>	3	30	15		PHY3373
47	PHY3814	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong công nghiệp <i>Application of nuclear techniques in Industry</i>	3	30	15		PHY3373
48	PHY3812	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân phân tích môi trường, địa chất <i>Application of nuclear techniques in Environment study and Geophysics</i>	3	30	15		PHY3373
49	PHY3815	Xử lý số liệu hạt nhân <i>Data analysis</i>	2	30			PHY2305
50	PHY3810	Công nghệ bức xạ <i>Applications of irradiation</i>	2	30			PHY3373
51	PHY3808	Hệ thống điều khiển nhà máy điện hạt nhân <i>Control systems in Nuclear Power Plant</i>	2	30			PHY3160
52	PHY3092	Vật liệu lò phản ứng hạt nhân <i>Nuclear Reactor Materials</i>	2	30			PHY3160
53	PHY3317	Thực tế khóa luận <i>Graduation practices</i>	2		30		PHY3373
54	PHY3502	Vật lý tính toán 1 <i>Computational Physics</i>	3	30	15		INT1005 PHY1106 PHY1108
55	PHY3163	Phương pháp toán cho vật lý 2 <i>Mathematics in physics 2</i>	3	30	15		PHY1106 PHY1108
56	PHY3301	Cơ học lý thuyết <i>Theoretical Mechanics</i>	3	30	15		PHY1106 PHY1108 PHY2301
57	PHY3302	Điện động lực học <i>Electrodynamics</i>	3	30	15		PHY2304
58	PHY3365	Mở đầu Vật lý hạt và Vật lý năng lượng cao. <i>Introduction to Particle Physics and High Energy Physics</i>	3	30	15		PHY2305 PHY2306

Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
V.3		<i>Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</i>	7				
59	PHY4082	Khóa luận tốt nghiệp <i>Thesis</i>	7				
		<i>Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</i>	7				
60	PHY3816	Cơ sở vật lý hạt nhân <i>The basic concepts on nuclear physics</i>	4	40	20		PHY2305
61		Chọn một học phần 3TC trong số những học phần tự chọn (ở khối kiến thức V.2) chưa học	3				
		<b>Tổng cộng</b>	<b>138</b>				

**Ghi chú:** Học phần ngoại ngữ thuộc khối kiến thức chung được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, nhưng kết quả đánh giá các học phần này không tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy.