



## **CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN** **TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC**

**NGÀNH: Công nghệ kỹ thuật hạt nhân**

**MÃ SỐ: 7510407**

**BẬC ĐÀO TẠO: Trình độ đại học**

**Hà Nội, 2019**

## MỤC LỤC

<b>PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>	<b>2</b>
1. Một số thông tin về chương trình đào tạo .....	2
2. Mục tiêu của chương trình đào tạo.....	2
2.1. Mục tiêu chung.....	2
2.2. Mục tiêu cụ thể.....	2
3. Thông tin tuyển sinh.....	3
4. Chiến lược dạy học và phương pháp kiểm tra đánh giá.....	3
<b>PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>	<b>3</b>
1. Về kiến thức .....	3
2. Về kỹ năng .....	4
3. Về phẩm chất đạo đức.....	6
4. Những vị trí công tác sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp.....	6
<b>PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO</b>	<b>8</b>
1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo.....	8
2. Khung chương trình đào tạo.....	9
3. Danh mục tài liệu tham khảo .....	17
4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy .....	59
5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo .....	85
6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với một chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài .....	88
7. Tóm tắt nội dung học phần .....	98

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT HẠT NHÂN

MÃ SỐ: 7510407

*(Ban hành theo Quyết định số 3341/QĐ-ĐHKHTN, ngày 25 tháng 10 năm 2019  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN)*

## 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 Kỹ thuật Hạt nhân
  - + Tiếng Anh: Nuclear Technology and Engineering
- Mã số ngành đào tạo: 7510407
- Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân
- Thời gian đào tạo: 4 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
  - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Công nghệ kỹ thuật hạt nhân
  - + Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Nuclear Technology and Engineering
- 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

Đào tạo những cử nhân với kiến thức, kỹ năng và phẩm chất đạo đức cần thiết để trở thành nguồn nhân lực chất lượng cao, có tư duy sáng tạo, có khả năng nghiên cứu phát triển và chuyển giao tri thức trong lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật hạt nhân.

#### 2.2. Mục tiêu cụ thể

Đào tạo Cử nhân Công nghệ kỹ thuật hạt nhân: Có phẩm chất đạo đức tốt, có đầy đủ các kỹ năng cần thiết để thích ứng cao với các đòi hỏi của thị trường lao động và xu thế hội nhập quốc tế của xã hội toàn cầu;

Sinh viên sau khi tốt nghiệp có thể làm các công việc trong lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật hạt nhân và các lĩnh vực khác của nền kinh tế tri thức như nghiên cứu, giảng

dạy hoặc ứng dụng trong công nghệ và kỹ thuật hạt nhân như công nghiệp, nông nghiệp, y tế, địa chất, môi trường và quản lý an toàn bức xạ hạt nhân.

Có trình độ tiếng Anh tốt với khả năng nghe, nói, đọc, viết đạt chuẩn 3/6 theo năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (hoặc tương đương);

Sau khi tốt nghiệp, Sinh viên có thể tiếp tục học Sau đại học tại các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.

### **3. Thông tin tuyển sinh**

Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội và theo Đề án tuyển sinh được phê duyệt hàng năm.

### **4. Chiến lược dạy học và phương pháp kiểm tra đánh giá**

Chiến lược dạy học: Học tập chủ động, học đi đôi với hành.

Phương pháp kiểm tra đánh giá: Lý thuyết trên lớp, thực hành nhóm, làm bài tập lớn, thảo luận, học tập thông qua dự án, viết bài luận, báo cáo thí nghiệm, v.v. Các phương pháp đánh giá được thiết kế đa dạng sử dụng các tiêu chí rõ ràng để đánh giá chính xác nhất mức độ đạt được chuẩn đầu ra (CĐR) của sinh viên về cả kiến thức, kỹ năng và phẩm chất đạo đức được ghi trong CĐR của từng môn học. CĐR của các môn học này sẽ đóng góp vào CĐR chung của chương trình đào tạo.

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

### **1. Về kiến thức**

#### **1.1. Kiến thức chung**

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng, đạo đức cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh vào nghề nghiệp và cuộc sống.

- 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.

- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức bảo vệ độc lập chủ quyền của Đất nước.

#### **1.2. Kiến thức theo lĩnh vực**

- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học.

- Có khả năng phân tích và áp dụng một phần các kiến thức cơ bản của công nghiệp 4.0 (Phân tích dữ liệu, Internet kết nối vạn vật, Robotica) vào công việc và cuộc sống.

### **1.3. Kiến thức theo khối ngành**

- Vận dụng được các kiến thức khoa học tự nhiên như Toán học, Vật lý, Hóa học làm nền tảng lý luận và thực tiễn để theo học các học phần tiếp theo.

### **1.4. Kiến thức theo nhóm ngành**

- Hiểu được các kiến thức cơ bản, cốt lõi của vật lý đại cương, vật lý bức xạ và một phần vật lý hiện đại về vật lý hạt và vật lý năng lượng cao.

- Hiểu được bản chất của các hiện tượng Vật lý trong tự nhiên và trong đời sống.

Ứng dụng được các kiến thức cơ bản của Vật lý vào cuộc sống trong một số lĩnh vực có liên quan đến công nghệ kỹ thuật hạt nhân.

### **1.5. Kiến thức ngành**

- Áp dụng được các nguyên tắc an toàn của bức xạ hạt nhân, các đồng vị phóng xạ và các kiến thức cũng như kỹ năng cơ bản về vật lý hạt nhân thực nghiệm trong Công nghiệp, nông nghiệp, sinh học, môi trường, địa chất và y tế.

- Có khả năng vận hành các thiết bị hạt nhân như thiết bị ghi đo hạt nhân, các hệ phổ kế, máy gia tốc và có khả năng sử dụng các phần mềm mô phỏng trong lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật hạt nhân.

- Có các khả năng vận dụng, phân tích, tổng hợp và đánh giá cần thiết để hình thành các ý tưởng, tổ chức thực hiện và đánh giá các dự án trong lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật hạt nhân.

- Có khả năng lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các quá trình làm việc trong lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật hạt nhân và các lĩnh vực khác có liên quan.

## **2. Về kỹ năng**

### **2.1. Kỹ năng cứng**

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

- SV có kỹ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng phát hiện và hình thành các ý tưởng, xây dựng các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng của lĩnh vực Công nghệ kỹ thuật hạt nhân. Đánh giá, phân tích và tổng hợp các vấn đề thuộc lĩnh vực nghiên cứu

và ứng dụng Công nghệ kỹ thuật 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*

- SV có khả năng phát hiện và tổng quát hóa vấn đề, phân tích và đánh giá vấn đề, lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng và giải quyết các vấn đề về chuyên môn về Công nghệ kỹ thuật hạt nhân; SV cũng có thể đạt được khả năng đề xuất giải pháp và kiến nghị đối với vấn đề chuyên môn Công nghệ kỹ thuật hạt nhân.

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

- SV có khả năng phát hiện vấn đề, kỹ năng tìm kiếm tài liệu và thu thập thông tin, được trang bị và rèn luyện kỹ năng triển khai thí nghiệm. SV đồng thời có khả năng tham gia vào các khảo sát thực tế.

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

- SV có khả năng tư duy chỉnh thể, logic, phân tích đa chiều.

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

- SV có khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn; có thể sử dụng các định nghĩa, khái niệm cơ bản để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

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

- SV có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển năng lực làm việc, xây dựng sự nghiệp của bản thân.

### **2.2. Kỹ năng mềm**

#### *2.2.1. Các kỹ năng cá nhân*

- SV sẵn sàng đi đầu và đương đầu với rủi ro; kiên trì, linh hoạt, tự tin, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê công việc; có tư duy sáng tạo và tư duy phân biện; biết cách quản lý thời gian và nguồn lực; có các kỹ năng cá nhân cần thiết như thích ứng với sự phức tạp của thực tế, kỹ năng học và tự học, kỹ năng quản lý bản thân, kỹ năng sử dụng thành thạo công cụ máy tính phục vụ chuyên môn và giao tiếp văn bản, hòa nhập cộng đồng và luôn có tinh thần tự hào, tự tôn.

#### *2.2.2. Làm việc theo nhóm*

- SV có khả năng làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

#### *2.2.3. Quản lý và lãnh đạo*

- SV có khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm.

#### **2.2.4. Kỹ năng giao tiếp**

- SV có các kỹ năng cơ bản trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử/phương tiện truyền thông, có chiến lược giao tiếp, có kỹ năng thuyết trình về lĩnh vực chuyên môn.

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

- SV có khả năng sử dụng tiếng Anh với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ tối thiểu 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam; có kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành, giao tiếp chuyên môn trong nước và quốc tế.

#### **2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác**

- SV có kỹ năng học tập suốt đời, tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, luôn cập nhật kiến thức trong lĩnh vực chuyên môn của mình.

### **3. Về phẩm chất đạo đức**

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

- SV có phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, cần, kiệm, liêm, chính, chí công vô tư, yêu ngành, yêu nghề.

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

- SV có thái độ cầu tiến, học tập suốt đời, trung thực, có đạo đức nghề nghiệp, có trách nhiệm trong công việc, đáng tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc.

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

- SV có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao, có ý thức bảo vệ Tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ Tổ quốc, bảo vệ môi trường hòa bình và tình hữu nghị giữa các dân tộc trên thế giới.

### **4. Những vị trí công tác sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp**

SV có đủ năng lực để làm việc tại: Các bệnh viện có khoa y học hạt nhân và xạ trị; Các công ty, đơn vị sử dụng kỹ thuật hạt nhân trong công nghiệp như: Công ty Samsung, các nhà máy đường, nhà máy xi măng, khu công nghiệp khai thác khoáng sản,

...

SV có thể làm việc tại các cơ quan quản lý nhà nước như Bộ Khoa học và Công nghệ, Sở Khoa học và Công nghệ của các Tỉnh, Thành phố và các cơ sở y tế có sử dụng các nguồn bức xạ khác nhau.

SV có thể làm việc tại các công ty nhà nước hoặc tư nhân theo hướng phát triển khoa học, chuyển giao công nghệ liên quan đến Công nghệ và kỹ thuật hạt nhân và các lĩnh vực liên quan.

SV có thể tiếp tục theo học thạc sĩ, tiến sĩ ở các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.



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

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

<b>Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo:</b>		<b>131 tín chỉ</b>
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh)</i>		
- Khối kiến thức chung:		<b>16 tín chỉ</b>
<i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh)</i>		
- Khối kiến thức theo lĩnh vực:		<b>7 tín chỉ</b>
+ <i>Bắt buộc</i>	2	<i>2 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn</i>	5/15	<i>5/15 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức theo khối ngành:		<b>15 tín chỉ</b>
+ <i>Bắt buộc</i>	12	<i>12 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn</i>	3/12	<i>3/12 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức theo nhóm ngành:		<b>37 tín chỉ</b>
+ <i>Bắt buộc</i>	34	<i>34 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn</i>	3/6	<i>3/6 tín chỉ</i>
- Khối kiến thức ngành:		<b>56 tín chỉ</b>
+ <i>Bắt buộc</i>	40	<i>40 tín chỉ</i>
+ <i>Tự chọn</i>	9	<i>9 tín chỉ</i>
+ <i>Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp:</i>	7	<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> (chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh)	<b>16</b>				
1.	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	30	15	0	
2.	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	20	10	0	PHI1006
3.	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2	30	0	0	PEC1008
4.	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	2	20	10	0	POL1001
5.	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	20	10	0	PEC1008
6.	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	20	35	20	
7.		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
8.		Giáo dục quốc phòng – an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
<b>II</b>		<b>Khối kiến thức theo lĩnh vực</b>	<b>7</b>				
<i>II.1</i>		<i>Các học phần bắt buộc</i>	2				
9.	INM1000	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	2	15	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	
II.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	5/15				
10.	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3		
11.	GEO1050	Khoa học Trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i>	3	30	10	5	
12.	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General state and Law</i>	2	20	5	5	PHI1006
13.	MAT1060	Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i>	2	30			
14.	PHY1070	Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Introduction to Internet of Things</i>	2	24	6		
15.	PHY1020	Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i>	3	30	10	5	
<b>III</b>		<b>Khối kiến thức theo khối ngành</b>	<b>15</b>				
III.1		<i>Các học phần bắt buộc</i>	12				
16.	PHY1106	Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i>	3	30	15		
17.	PHY1107	Giải tích 1 <i>Caculus 1</i>	3	30	15		
18.	PHY1108	Giải tích 2 <i>Caculus 2</i>	3	30	15		PHY1107
19.	PHY1110	Xác suất thống kê cho vật lý hạt nhân	3	30	15		PHY1107

Số TT	Mã Học phần	Môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Li thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Probability and Statistics for Nuclear Physics</i>					
III.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	3/9				
20.	PHY1113	Lập trình C <i>Programming in C</i>	3	30	15		PHY1106 INM1000
21.	PHY1114	Lập trình Matlab <i>Programming in Matlab</i>	3	30	15		INM1000
22.	CHE1080	Hóa học đại cương <i>General chemistry</i>	3	35	10		
IV		<b>Khối kiến thức theo nhóm ngành</b>	<b>37</b>				
IV.1		<i>Các học phần bắt buộc</i>	34				
23.	PHY2201	Phương pháp toán cho vật lý 1 <i>Mathematics in physics 1</i>	3	30	15		PHY1108
24.	PHY1050	Cơ học <i>Mechanics</i>	3	33	12		
25.	PHY2302	Nhiệt học và vật lý phân tử <i>Thermodynamics and Molecular physics</i>	3	30	15		PHY1050
26.	PHY2303	Điện và từ học <i>Electricity and Magnetism</i>	4	45	15		PHY1108
27.	PHY2304	Quang học <i>Optics</i>	3	32	12	1	PHY2303
28.	PHY2101	Nhập môn Vật lý bức xạ <i>Introduction to Radiation Physics</i>	3	30	15		PHY2304

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	
29.	PHY2306	Cơ học lượng tử <i>Quantum mechanics</i>	4	45	15		PHY2304
30.	PHY2307	Thực hành Vật lý đại cương 1 <i>General Physics Practice 1</i>	2		30		PHY1050
31.	PHY2308	Thực hành Vật lý đại cương 2 <i>General Physics Practice2</i>	2		30		PHY2307
32.	PHY2309	Thực hành Vật lý đại cương 3 <i>General Physics Practice3</i>	2		30		PHY2308
33.	PHY2000	Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methods in Science</i>	3	15	30		
34.	PHY3503	Tiếng anh chuyên ngành <i>Academic English for physics students</i>	2	30			FLF1107
IV.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	3/6				
35.	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		PHY2101
36.	PHY3303	Vật lý thống kê <i>Statistical physics</i>	3	30	15		PHY2306
V		<b>Khối kiến thức ngành</b>	<b>56</b>				
V.1		<i>Các môn học bắt buộc</i>	40				
37.	PHY3428	Phương pháp Monte Carlo cho Vật lý hạt nhân	4	40	20		PHY2101

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	
		Monte-Carlo method for nuclear physics	2				
38.	PHY3176	Cấu trúc và phản ứng hạt nhân <i>Nuclear structure and reactions</i>	3	30	15		PHY2101
39.	PHY3314	Linh kiện bán dẫn và kỹ thuật số <i>Semiconductor devices and digital electronics</i>	3	30	15		PHY2303
40.	PHY3173	Điện tử hạt nhân <i>Nuclear electronics</i>	3	45			PHY3314
41.	PHY3426	Ghi nhận và đo lường bức xạ hạt nhân <i>Radiation detection and measurement</i>	4	60			PHY3173
42.	PHY3367	Máy gia tốc <i>Particle Accelerators</i>	3	45			PHY2303 PHY2101
43.	PHY3160	Vật lý neutron và Lò phản ứng <i>Neutron science and reactor physics</i>	4	40	20		PHY3802
44.	PHY3802	An toàn bức xạ <i>Radiation protection</i>	4	40	20		PHY2101
45.	PHY3427	Mở đầu Vật lý Hạt nhân ứng dụng <i>Introduction to applications of nuclear techniques</i>	3	30	15		PHY2101
46.	PHY3801	Thực tập điện tử hạt nhân <i>Nuclear electronics Laboratory</i>	2		30		PHY3173

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	
47.	PHY3364	Thực tập Vật lý hạt nhân 1 <i>Nuclear Physics Laboratory 1</i>	2		30		PHY3802
48.	PHY3804	Thực tập Vật lý hạt nhân 2 <i>Nuclear Physics Laboratory 2</i>	2		30		PHY3364
49.	PHY3000	Thực tập thực tế <i>On-site practices</i>	3		45		PHY3426
V.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	9/39				
50.	PHY3434	Mô phỏng lò phản ứng sử dụng phương pháp Monte Carlo <i>Nuclear Reactor Simulation using Monte Carlo Method</i>	3	30	15		PHY3804
51.	PHY3161	Cơ sở thủy nhiệt lò phản ứng <i>Thermal Hydraulic Fundamentals</i>	3	30	15		PHY3804
52.	PHY3371	Phân tích an toàn lò phản ứng hạt nhân <i>Nuclear Safety Analysis</i>	3	30	15		PHY3804
53.	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		PHY3426
54.	PHY3814	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong công nghiệp <i>Application of nuclear techniques in Industry</i>	3	30	15		PHY3427

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	
55.	PHY3430	Công nghệ bức xạ <i>Applications of irradiation</i>	3	45			PHY3426
56.	PHY3803	Các phương pháp phân tích hạt nhân <i>Nuclear analytical methods</i>	3	30	15		PHY3427
57.	PHY3811	Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong y học <i>Medical physics</i>	3	30	15		PHY3426 PHY3427
58.	PHY3502	Vật lý tính toán 1 <i>Computational Physics</i>	3	30	15		PHY1106 PHY1108
59.	PHY3163	Phương pháp toán cho vật lý 2 <i>Mathematics in physics 2</i>	3	30	15		PHY2201
60.	PHY3301	Cơ học lý thuyết <i>Theoretical Mechanics</i>	3	30	15		PHY1050
61.	PHY3302	Điện động lực học <i>Electrodynamics</i>	3	30	15		PHY2303
62.	PHY3439	Thực tế khóa luận <i>Graduation practices</i>	3		45		PHY3000
V.3		Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp	7				
V.3.1		Khóa luận tốt nghiệp	7				
63.	PHY4082	Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i>	7				
V.3.2		Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp	7				



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	
64.	PHY3816	Cơ sở vật lý hạt nhân <i>The basic concepts on nuclear physics</i>	4	40	20		
65.	PHY3441	Phân tích phóng xạ môi trường <i>Environmental Radioactivity Analysis</i>	3	30	15		
		<b>Tổng cộng</b>	<b>131</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.

**Lưu ý:**

Giờ tín chỉ là đại lượng đo thời lượng học tập của sinh viên, được phân thành ba loại theo các hình thức dạy học và được xác định như sau:

a) Một giờ tín chỉ lý thuyết bằng 01 tiết lý thuyết; để tiếp thu được 1 giờ tín chỉ lý thuyết sinh viên phải dành ít nhất 2 tiết chuẩn bị cá nhân.

b) Một giờ tín chỉ thực hành bằng 2 - 3 tiết thực hành, thí nghiệm hoặc thảo luận; 3 - 6 tiết thực tập tại cơ sở; 3 - 4 tiết làm tiểu luận, bài tập lớn hoặc đồ án, khóa luận tốt nghiệp; để tiếp thu được 1 giờ tín chỉ thực hành sinh viên phải dành ít nhất 2 tiết chuẩn bị cá nhân.

c) Một giờ tín chỉ tự học bắt buộc bằng 3 tiết tự học bắt buộc và được kiểm tra đánh giá.