

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÀI NĂNG TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

NGÀNH: VẬT LÝ HỌC

MÃ SỐ: 52440102

*(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: Vật lý học

+ Tiếng Anh: Physics

– **Mã số ngành đào tạo:** 52440102

– **Danh hiệu tốt nghiệp:** Cử nhân

– **Thời gian đào tạo:** 4 năm

– **Tên văn bằng tốt nghiệp:**

+ Tiếng Việt: Cử nhân ngành Vật lý học

(Chương trình đào tạo tài năng)

+ Tiếng Anh: The Degree of Bachelor in Physics

(Talented Program)

– **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 Cử nhân Vật lý theo chương trình đào tạo cử nhân Khoa học Tài năng (CNKHTN) trang bị cho sinh viên những kiến thức chuyên môn toàn diện, sinh viên khi tốt nghiệp có trình độ chuyên môn giỏi, có khả năng làm việc độc lập, có tầm nhìn, năng lực sáng tạo trong nghiên cứu khoa học; tiếp cận nhanh với các kiến thức mới và ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến trong thực tiễn. Sinh

viên hệ CNKHTN có năng lực như các sinh viên của các trường ĐH thứ hạng cao trên thế giới.

## **2.2. Mục tiêu cụ thể**

- Chương trình đào tạo trang bị cho sinh viên kiến thức tốt về khoa học cơ bản và chuyên sâu về Vật lý và khoa học tự nhiên ở bậc đại học làm nền tảng lý luận và thực tiễn phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, giảng dạy, giải quyết những vấn đề thuộc ngành Vật lý;

- Chương trình đào tạo trang bị cho sinh viên các kỹ năng tổ chức, sắp xếp công việc, xây dựng mục tiêu, tạo động lực làm việc, củng cố năng lực sáng tạo trong nghiên cứu khoa học; tiếp cận nhanh với các kiến thức mới và ứng dụng các thành tựu khoa học tiên tiến trong thực tiễn;

- Đào tạo cử nhân Vật lý có phẩm chất chính trị, đạo đức, sức khỏe tốt, nắm vững kiến thức hiện đại giúp các em có lối sống lành mạnh; phục vụ sự phát triển bền vững của 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***

- 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;
- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học;
- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn;
- 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 4 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, hạnh phúc của nhân dân.

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

- Vận dụng được các kiến thức Khoa học tự nhiên, Khoa học sự sống làm nền tảng lý luận và thực tiễn cho khối ngành Vật lý.

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

- Hiểu và 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 cho khối ngành Vật lý.

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

- Phân tích được các hiện tượng, các cơ chế hoạt động, nguyên lý vận hành của các trang thiết bị phục vụ cho ngành nghề thuộc nhóm ngành;
- Tiếp cận được với các kiến thức các vấn đề liên quan đến Vật lý hiện đại.

## **1.5. Kiến thức ngành**

- Hiểu và áp dụng kiến thức ngành Vật lý để hình thành các ý tưởng, xây dựng, tổ chức thực hiện, đánh giá các phương án kỹ thuật, công nghệ, các dự án trong lĩnh vực Vật lý và các lĩnh vực có liên quan;

- Áp dụng kiến thức thực tế và thực tập trong lĩnh vực Vật lý để giải quyết các vấn đề trong cuộc sống và hội nhập nhanh với môi trường công tác trong nước hoặc quốc tế đòi hỏi năng lực cao.

## **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 kỹ năng**

### **2.1. Kỹ năng chuyên môn**

#### **2.1.1. Các kỹ 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;

- Có đạo đức nghề nghiệp trung thực, trách nhiệm và đáng tin cậy. Có kỹ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng làm việc độc lập; tự tin trong môi trường làm việc; có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân; có kỹ năng tạo động lực làm việc; có kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp; kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành, kỹ năng đồ họa và ứng dụng công nghệ thông tin trong hoạt động nghề nghiệp và giao tiếp xã hội một cách thành thạo và sáng tạo.

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

- Phát hiện và tổng quát hóa vấn đề liên quan đến Vật lý, phân tích và đánh giá vấn đề, lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng một cách thành thạo và giải quyết các vấn đề có sáng tạo.

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

- Thành thạo và sáng tạo trong: phát hiện vấn đề, tìm kiếm tài liệu và thu thập thông tin đề xuất vấn đề nghiên cứu thiết kế và triển khai thí nghiệm, đồng thời tham gia vào các khảo sát, giải quyết các vấn đề thực tiễn.

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

- Sáng tạo trong tư duy chỉnh thể, logic, phân tích đa chiều, sáng tạo trong công việc.

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

- Thấy rõ vai trò của ngành Vật lý đối với sự phát triển của đất nước cũng như vai trò và trách nhiệm của mình đối với sự phát triển ngành Vật lý và Khoa học Việt Nam để sáng tạo và ứng dụng những phát minh Vật lý cho xã hội. Họ là nguồn nhân lực tinh hoa đóng góp cho sự phát triển bền vững của ngành Vật lý Việt Nam.

### *2.1.6. Bối cảnh tổ chức*

- Nắm được văn hóa khoa học, chiến lược, mục tiêu và kế hoạch của tổ chức kinh doanh và vận dụng thành thạo và có sáng tạo kiến thức được trang bị để phục vụ có hiệu quả cho doanh nghiệp.

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

- Thành thạo và sáng tạo trong việc vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào giảng dạy, nghiên cứu trong và ngoài nước, thực hiện và vận hành máy móc, thiết bị phân tích trong phòng thí nghiệm hoặc các doanh nghiệp; hình thành ý tưởng liên quan đến chuyên môn Vật lý hoặc lãnh đạo và quản lý các dự án trong lĩnh vực Vật lý, Khoa học Tự Nhiên.

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

- Có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển cá nhân và sự nghiệp hài hòa với sự phát triển của tập thể.

## **2.2. Kỹ năng bổ trợ**

### **2.2.1. Các kỹ năng cá nhân**

- 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 phản 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**

- Làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

### **2.2.3. Quản lý và lãnh đạo**

- Biết cách xây dựng nhóm làm việc, lãnh đạo nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm để giải quyết thành công các vấn đề liên quan đến nghề nghiệp.

### **2.2.4. Kỹ năng giao tiếp**

- 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**

- 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, có kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học, có kỹ năng đồ họa, ứng dụng tin học.

### **3. Về phẩm chất đạo đức**

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

- 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***

- 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***

- Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao. Có ý thức bảo vệ độc lập, chủ quyền dân tộc, an ninh của tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ tổ quốc.

### **4. Vị trí việc làm mà sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp**

- Làm giảng viên và nghiên cứu tại các trường Đại học, các Viện nghiên cứu mạnh ở trong nước như Viện Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Viện Năng lượng nguyên tử Quốc gia, Viện Công nghệ Quốc gia và ở các trường đại học, cơ sở nghiên cứu chuyên gia KH-CN nước ngoài.

- Làm việc tại các công ty nhà nước hoặc tư nhân theo hướng phát triển khoa học, chuyển giao công nghệ.

- Làm việc tại cơ quan trong các lĩnh vực gần gũi khác như: điện tử, tin học, viễn thông, v.v.

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

- Sau khi tốt nghiệp, các cử nhân đạt trình độ quốc tế, có khả năng học cao học hoặc nghiên cứu sinh ở các cơ sở đào tạo sau đại học tại các trường trong nước cũng như khu vực và các cơ sở đào tạo có uy tín của thế giới.

### **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>170 tín chỉ</b>
<b>- Khối kiến thức chung</b>	<b>33 tín chỉ</b>
<i>(chưa tính GDTC, GDQP-AN, Kỹ năng bổ trợ):</i>	
<b>- Khối kiến thức theo lĩnh vực:</b>	<b>2 tín chỉ</b>
<b>- Khối kiến thức theo khối ngành:</b>	<b>21 tín chỉ</b>
<b>- Khối kiến thức theo nhóm ngành:</b>	<b>34 tín chỉ</b>
<b>- Khối kiến thức ngành:</b>	<b>80 tín chỉ</b>
+ <i>Các học phần bắt buộc:</i>	<i>52 tín chỉ</i>
+ <i>Các học phần tự chọn:</i>	<i>18/173 tín chỉ</i>
+ <i>Khóa luận tốt nghiệp:</i>	<i>10 tín chỉ</i>



## 2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	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 11 đến số 13)	<b>33</b>				
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>The Revolutionary Line of the Communist Party of Vietnam</i>	3	42	3		POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1 <i>Introduction to Informatics 1</i>	2	10	20	2	
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	FLF2104	Tiếng Anh cơ sở 4 (***) <i>General English 4</i>	5	20	50	5	FLF2103
11		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
12		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
13		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>	3				
<b>II</b>		<b>Khối kiến thức theo lĩnh vực</b>	<b>2</b>				
14	PHI1051	Logic học đại cương <i>Introduction to Logic</i>	2	20	6	4	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>III</b>		<b>Khối kiến thức theo khối ngành</b>	<b>21</b>				
15	PHY1010	Đại số tuyến tính (**) <i>Linear Algebra</i>	5	45	30		
16	PHY1011	Giải tích 1 (**) <i>Calculus 1</i>	5	45	30		
17	PHY1012	Giải tích 2 (**) <i>Calculus 2</i>	5	45	30		PHY1011
18	PHY1109	Xác suất thống kê (*) <i>Probability and Statistics</i>	3	30	15		PHY1011
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>34</b>				
20	PHY1013	Hàm biến phức (***) <i>Complex Function</i>	3	30	15		PHY1012
21	PHY3604	Phương trình vi phân (***) <i>Differential Equation</i>	3	30	15		PHY1010 PHY1012
22	PHY2301	Cơ học (*) <i>Mechanics</i>	4	45	15		
23	PHY2302	Nhiệt động học và Vật lý phân tử (*) <i>Thermodynamics and Molecular Physics</i>	3	30	15		PHY1011 PHY2301
24	PHY2303	Điện và từ học (*) <i>Electricity and Magnetism</i>	4	45	15		PHY1012
25	PHY2304	Quang học (*) <i>Optics</i>	3	32	12	1	PHY2303
26	PHY2404	Cơ học lượng tử 1 (*) <i>Quantum Mechanics I</i>	4	45	15		PHY2304
27	PHY2004	Vật lý hạt nhân (*) <i>Nuclear Physics</i>	2	30			PHY2301
28	PHY2064	Vật lý nguyên tử (*) <i>Atomic Physics</i>	2	22	8		PHY2304
29	PHY2307	Thực hành Vật lý đại cương 1 (*) <i>General Physics Practice 1</i>	2		30		PHY2302
30	PHY2308	Thực hành Vật lý đại cương 2 (*) <i>General Physics Practice 2</i>	2		30		PHY2303 PHY2307
31	PHY2309	Thực hành Vật lý đại cương 3 (*)	2		30		PHY2304 PHY2308

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>General Physics Practice 3</i>					
<b>V</b>		<b>Khôi kiến thức ngành</b>	<b>80</b>				
V.1		<i>Các học phần bắt buộc</i>	52				
32	PHY3609	Điện tử tương tự (*) <i>Analog Electronics</i>	3	30	15		PHY2303
33	PHY3610	Điện tử số (*) <i>Digital Electronics</i>	3	30	15		PHY3609
34	PHY3601	Toán cho Vật lý (***) <i>Mathematics in Physics</i>	2	20	10		PHY1010 PHY1012
35	PHY3502	Vật lý tính toán 1 (*) <i>Computational Physics 1</i>	3	30	15		INT1005 PHY1010 PHY1012
36	PHY3605	Cơ học lý thuyết (**) <i>Theoretical Mechanics</i>	4	45	15		PHY1012 PHY2301
37	PHY3606	Điện động lực học (*) <i>Electrodynamics</i>	4	45	15		PHY1010 PHY2304
38	PHY2174	Cơ học lượng tử 2 (***) <i>Quantum Mechanics 2</i>	3	45			PHY2404
39	PHY3608	Cơ học thống kê (*) <i>Statistical Mechanics</i>	4	45	15		PHY3605 PHY3606
40	PHY3506	Các phương pháp thí nghiệm trong Vật lý hiện đại (*) <i>Experimental Methods in Modern Physics</i>	2	25	5		PHY2308
41	PHY2166	Thực tập Vật lý hiện đại (**) <i>Modern Physics Laboratory</i>	3	15	30		PHY3506
42	PHY3508	Vật lý tính toán 2 (*) <i>Computational Physics 2</i>	3	30	15		PHY3502
43	PHY3509	Vật lý của vật chất (*) <i>Physics of Matter</i>	3	30	15		PHY2404
44	PHY3510	Mở đầu Thiên văn học (*) <i>Introduction to Astronomy</i>	3	30	15		PHY2304
45	PHY3346	Vật lý chất rắn (*) <i>Solid State Physics</i>	3	33	12		PHY2404
46	PHY3603	Mở đầu lý thuyết trường lượng tử cho hệ nhiều hạt (*) <i>Introduction to Quantum Field Theory for many-body system</i>	3	35	10		PHY2404 PHY3608
47	PHY3419	Vật lý trái đất (*) <i>Physics of the Earth</i>	3	30	10	5	PHY2304

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
48	PHY4076	Tiểu luận (**) <i>Seminar in Research Topics</i>	3	5	40		
V.2		<i>Các học phần tự chọn</i>	18/173				
49	PHY3347	Vật lý bán dẫn (*) <i>Semiconductor Physics</i>	3	35	6	4	PHY2404 PHY3608
50	PHY3462	Mở đầu về công nghệ nano (*) <i>Introduction to Nanotechnology</i>	3	30	15		CHE1080 PHY3346
51	PHY3461	Khoa học vật liệu đại cương (*) <i>Introduction to Materials Science</i>	3	40	5		PHY2404
52	PHY3527	Mở đầu lý thuyết lượng tử từ học (*) <i>Introduction to Quantum Theory of Magnetism</i>	3	35	10		PHY2404
53	PHY3351	Vật lý linh kiện bán dẫn <i>Physics of Semiconductor Devices</i>	3	35	5	5	PHY3347
54	PHY3422	Từ học (*) <i>Magnetism</i>	3	40		5	PHY2303 PHY2404
55	PHY3420	Siêu dẫn (*) <i>Superconductivity</i>	3	40		5	PHY3346
56	PHY3446	Vật lý và kỹ thuật nhiệt độ thấp (*) <i>Cryogenic Physics and Technology</i>	3	30	15		PHY3422 PHY3420 PHY3608
57	PHY3355	Thực tập Vật lý chất rắn (*) <i>Laboratory in Solid State Physics</i>	3		45		PHY3346 PHY3461
58	PHY3358	Thực tập Vật lý nhiệt độ thấp (*) <i>Laboratory in Cryogenic Physics</i>	3	15	30		PHY3446
59	PHY3377	Thực tập tính toán trong Khoa học Vật liệu (*) <i>Laboratory in Computational Materials Science</i>	3	10	30	5	PHY3346
60	PHY3401	Thông tin quang (*) <i>Optical Communication</i>	3	35	10		PHY2304

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
61	PHY3329	Vật lý laser và ứng dụng (*) <i>Laser Physics and Applications</i>	3	42	0	3	PHY2304
62	PHY3388	Quang phổ học nguyên tử <i>Atomic Spectroscopy</i>	3	42	0	3	PHY2404 PHY3606
63	PHY3390	Quang phổ học phân tử <i>Molecular Spectroscopy</i>	3	45			PHY2404
64	PHY3391	Quang phổ học thực nghiệm <i>Experimental Spectroscopy</i>	3	40	3	2	PHY2404
65	PHY3356	Thực tập Quang lượng tử (*) <i>Laboratory in Quantum Optics</i>	3	10	30	5	PHY2304
66	PHY3513	Lý thuyết nhóm cho Vật lý (*) <i>Group Theory</i>	3	30	10	5	PHY1010 PHY1012
67	PHY3505	Phương pháp Toán - Lý (***) <i>Methods of Mathematical Physics</i>	3	30	15		PHY1010 PHY1012
68	PHY3514	Mở đầu về lý thuyết trường lượng tử (*) <i>Introduction to Quantum Field Theory</i>	3	35	10		PHY2404
69	PHY3126	Lý thuyết chất rắn (*) <i>Solid State Theory</i>	3	35	10		PHY2404 PHY3608
70	PHY3500	Mở đầu về thuyết tương đối và vật lý lượng tử (*) <i>Introduction to Relativity Theory and Quantum Physics</i>	2	28	0	2	PHY3605
71	PHY3337	Vật lý các hệ thấp chiều (*) <i>Low dimensional physics</i>	3	35	10		PHY2404 PHY3608
72	PHY3524	Mở đầu thuyết tương đối rộng (*) <i>Introduction to General Relativity</i>	3	35	10		PHY2404
73	PHY3600	Mở đầu Vật lý các vật liệu mềm và các hệ y sinh (*) <i>Introduction to Physics of Soft Matter and Biophysics</i>	3	36	9		PHY2303
74	PHY3357	Thực tập Vật lý lý thuyết (*) <i>Laboratory in Theoretical Physics</i>	3		45		PHY2404 PHY3608

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
75	PHY3472	Mô hình chuẩn và mở rộng (*) <i>Standard Models and Beyond</i>	3	45			PHY3514
76	PHY3471	Vũ trụ học (*) <i>Cosmology</i>	3	45			PHY3510
77	PHY3525	Mở đầu Vật lý hạt và Vật lý năng lượng cao (*) <i>Introduction to Particle Physics and High Energy Physics</i>	3	30	15		PHY2404
78	PHY3338	Lý thuyết hạt cơ bản (*) <i>Particle Theory</i>	3	35	10		PHY2404
79	PHY3378	Thực tập Vật lý năng lượng cao và vũ trụ học (*) <i>Laboratory in High Energy Physics and Cosmology</i>	3	5	40		PHY3471 PHY3338 PHY3514
80	PHY3515	Địa chấn học (*) <i>Seismology</i>	3	30	10	5	PHY1010 PHY2304
81	PHY3526	Các phương pháp trường thế áp dụng trong Địa Vật lý (*) <i>Potential Methods Applied in Geophysics</i>	3	30	10	5	PHY2304 PHY3604
82	PHY3418	Địa điện và thăm dò điện (*) <i>Geoelectrical Methods</i>	3	25	15	5	PHY1010 PHY2303
83	PHY3406	Phóng xạ và địa vật lý hạt nhân (*) <i>Radioactive and Nuclear Geophysics</i>	3	30	10	5	PHY2304 PHY3601
84	PHY3407	Địa vật lý giếng khoan (*) <i>Logging Methods</i>	3	30	10	5	PHY2304 PHY3601
85	PHY3359	Thực tập Vật lý trái đất (*) <i>Laboratory in Physics of the Earth</i>	3	10	30	5	PHY3419
86	PHY3512	Điều chế xung và điều chế số (*) <i>Pulse and Digital Modulation</i>	3	30	15		PHY3610
87	PHY3517	Lý thuyết xử lý tín hiệu số (*) <i>Theory of Digital Signal Processing</i>	3	30	15		PHY3610

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
88	PHY3521	Lý thuyết truyền dẫn số (*) <i>Theory of Digital Communication</i>	3	30	15		PHY3609 PHY3610
89	PHY3522	Vi điều khiển (*) <i>Microcontrollers</i>	3	15	30		PHY3610
90	PHY3523	Điện tử ứng dụng trong đo đạc (*) <i>Applied Electronics for Measurement</i>	3	15	30		PHY3610
91	PHY3311	Kỹ thuật đo lường và xử lý tín hiệu (***) <i>Measurement and Signal Processing Techniques</i>	3	45			PHY3610
92	PHY3423	Nguyên lý và ứng dụng siêu âm (*) <i>Principle and Application of Ultrasound</i>	3	30	15		PHY3610
93	PHY3375	Thực tập Kỹ thuật điện tử hiện đại (*) <i>Laboratory in Modern Electronics</i>	3		45		PHY3512 PHY3517
94	PHY3432	Mô phỏng Vật lý bằng máy tính (*) <i>Simulation of Physics Problems</i>	3	35	10		PHY3502
95	PHY3335	Hệ thống nhúng (*) <i>Embedded Systems</i>	3	30	15		INT1005 PHY3610
96	PHY3336	Lập trình cho thiết bị di động và Web (*) <i>Programming for Mobile and Web</i>	3	30	15		INT1005
97	PHY3307	Hệ thống cơ sở dữ liệu (*) <i>Database Systems</i>	3	30	15		INT1005
98	PHY3380	Lập trình song song (*) <i>Parallel Computing</i>	3	30	15		INT1005
99	PHY3376	Thực tập Tin học vật lý (*) <i>Laboratory in Computational Physics and Applied Informatics</i>	3	10	30	5	INT1005
100	PHY3398	Ghi nhận và đo lường bức xạ	3	45			PHY2004

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
		(*) <i>Radiation Detection and Measurement</i>					
101	PHY3362	Vật lý neutron và lò phản ứng (*) <i>Neutron Science and Reactor Physics</i>	3	45			PHY3398
102	PHY3372	Điện tử hạt nhân (*) <i>Nuclear Electronics</i>	3	45			PHY3610 PHY3351
103	PHY3363	Cấu trúc hạt nhân (*) <i>Nuclear Structure</i>	3	45			PHY2004
104	PHY3368	Phản ứng hạt nhân (*) <i>Nuclear Reactions</i>	3	45			PHY3398
105	PHY3611	Thực tập Vật lý Hạt nhân (*) <i>Nuclear Physics Practice</i>	3		45		PHY2004
106	PHY3530	Mở đầu về Vật lý sinh học (*) <i>Introduction to Biophysics</i>	3	33	12		PHY2303
V.3		<i>Khóa luận tốt nghiệp</i>	10				
107	PHY4077	Khóa luận tốt nghiệp (**) <i>Thesis</i>	10				
		<b>Tổng cộng</b>	<b>170</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;

(\*): Học phần có nội dung nâng cao, giữ nguyên số tín chỉ so với học phần tương ứng của chương trình đào tạo chuẩn;

(\*\*): Học phần có nội dung và tăng số tín chỉ so với học phần tương ứng của chương trình đào tạo chuẩn;

(\*\*\*): Học phần bổ sung mới có nội dung nâng cao mà chương trình đào tạo chuẩn chưa có.