

# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC NGÀNH VẬT LÝ KỸ THUẬT

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 4103 /QĐ - ĐT ngày 30 tháng 11 năm 2012  
của Giám đốc 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: Vật lý kỹ thuật
  - + Tiếng Anh: Engineering physics
- Mã số ngành đào tạo: 52520401
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Thời gian đào tạo: năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
  - + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Vật lý kỹ thuật
  - + Tiếng Anh: The degree of Bachelor in Engineering Physics
- Đơn vị đào tạo: Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

### 2. Mục tiêu đào tạo

Đào tạo cử nhân ngành vật lý kỹ thuật theo hướng ứng dụng công nghệ nano trong các lĩnh vực vật liệu mới, vi điện tử, y - sinh - dược, môi trường và năng lượng sạch.

### 3. Thông tin tuyển sinh

- Hình thức tuyển sinh: Khôi thi, môn thi: Khối A ( Toán, Lý, Hóa) theo các quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo và ĐHQGHN.
- Dự kiến quy mô tuyển sinh: Theo phân bố chỉ tiêu hàng năm của ĐHQGHN và trường ĐHCN.

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

### **1. Về kiến thức**

#### ***1.1. Kiến thức chung trong ĐHQGHN***

##### *1.1.1. Kiến thức về lý luận chính trị*

- Hiểu được hệ thống tri thức khoa học những nguyên lý cơ bản của Chủ nghĩa Mác Lênin;

- Hiểu được những kiến thức cơ bản, có tính hệ thống về tư tưởng, đạo đức, giá trị văn hóa Hồ Chí Minh, những nội dung cơ bản của Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, chủ yếu là đường lối trong thời kỳ đổi mới trên một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội.

##### *1.1.2. Kiến thức về tin học*

- Nhớ và giải thích được các kiến thức cơ bản về thông tin;

- Sử dụng được công cụ xử lý thông tin thông dụng (hệ điều hành, các phần mềm hỗ trợ công tác văn phòng và khai thác Internet ...);

- Có khả năng phân tích, đánh giá và lập trình một ngôn ngữ lập trình bậc cao (hiểu các cấu trúc điều khiển, các kiểu dữ liệu có cấu trúc, hàm/chương trình con, biến cục bộ/biến toàn cục, vào ra dữ liệu tệp, các bước để xây dựng chương trình hoàn chỉnh);

- Có khả năng phân tích, đánh giá phương pháp lập trình hướng thủ tục và lập trình hướng đối tượng; phân biệt được ưu và nhược điểm của hai phương pháp lập trình.

##### *1.1.3. Kiến thức về ngoại ngữ*

- Hiểu được các ý chính của một diễn ngôn tiêu chuẩn, rõ ràng về các vấn đề quen thuộc trong công việc, trường học, giải trí, v.v.

- Xử lý hầu hết các tình huống có thể xảy ra khi đi đến nơi sử dụng ngôn ngữ;

- Viết đơn giản những liên kết về các chủ đề quen thuộc hoặc cá nhân quan tâm;

- Mô tả được những kinh nghiệm, sự kiện, giấc mơ, hy vọng và hoài bão và có thể trình bày ngắn gọn các lý do, giải thích cho ý kiến và kế hoạch của mình;

- Viết văn bản rõ ràng, chi tiết với nhiều chủ đề khác nhau và có thể giải thích quan điểm của mình về một vấn đề, nêu ra được những ưu điểm, nhược điểm của các phương án lựa chọn khác nhau.

#### *1.1.4. Giáo dục thể chất và quốc phòng an ninh*

- Hiểu và vận dụng những kiến thức khoa học cơ bản trong lĩnh vực thể dục thể thao vào quá trình tập luyện và tự rèn luyện, ngăn ngừa các chấn thương để củng cố và tăng cường sức khỏe. Sử dụng các bài tập phát triển thể lực chung và thể lực chuyên môn đặc thù. Vận dụng những kỹ, chiến thuật cơ bản, luật thi đấu vào các hoạt động thể thao ngoại khóa cộng đồng;

- Hiểu được nội dung cơ bản về đường lối quân sự và nhiệm vụ công tác quốc phòng – an ninh của Đảng, Nhà nước trong tình hình mới. Vận dụng kiến thức đã học vào chiến đấu trong điều kiện tác chiến thông thường.

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

- Biết được các kiến thức cơ bản về Vật lý cơ, nhiệt, điện và quang; hiểu được các hiện tượng và quy luật Vật lý và các ứng dụng liên quan trong khoa học kỹ thuật và đời sống; vận dụng kiến thức để học tập và nghiên cứu các môn học khác của các ngành kỹ thuật và công nghệ;

- Nắm được các kiến thức liên quan đến Giải tích toán học như tính giới hạn, tính đạo hàm, tính tích phân của các hàm một biến và hàm nhiều biến;

- Hiểu và vận dụng được các kiến thức liên quan đến Đại số cao cấp như ma trận và các phép biến đổi, giải các hệ phương trình nhiều biến số...

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

- Biết được các kiến thức cơ bản về phương pháp tính toán số trong kỹ thuật, hiểu và vận dụng để tính toán hoặc giải số các bài toán trong khoa học kỹ thuật trên máy tính.

- Biết được các kiến thức cơ bản về xác suất và thống kê ứng dụng như các quy luật và dạng phân bố xác suất. Hiểu và tìm được các đại lượng đặc trưng của biến ngẫu nhiên và ý nghĩa của nó trong thực tế. Ứng dụng lý thuyết thống kê để giải quyết các bài toán thực tế liên quan, ứng dụng lý thuyết độ tin cậy trong các vấn đề kỹ thuật.

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

- Biết được các kiến thức cơ bản về các phương pháp toán-lý để vận dụng trong các bài toán vật lý cụ thể.

- Nắm được các kiến thức cơ bản về khoa học vật liệu và vật lý lượng tử và giải được một số bài toán ứng dụng thực tế.

- Biết được các kiến thức thực hành vật lý đại cương và có thể ứng dụng trong một số phép đo đặc vật lý thực tiễn.

### ***1.5. Kiến thức của ngành và bổ trợ***

- Hiểu được các kiến thức cơ bản về Vật lý, Hóa học, Sinh học. Nắm được các qui luật, bản chất, nguyên lý, hiện tượng vật lý và ứng dụng bao gồm bán dẫn, từ học, quang và thông tin quang.

- Biết được các, công cụ, kiến thức về tin học sử dụng để và phương pháp mô phỏng Vật lý.

- Biết các phương pháp, kỹ thuật và vận hành được một số trang thiết bị khoa học kỹ thuật để chế tạo và nghiên cứu các vật liệu cấu trúc/kích thước nano. Nắm được các kiến thức và kỹ năng thực hành tổng hợp, chế tạo và phân tích đặc trưng tính chất của một số vật liệu cấu trúc nano.

- Nắm được một số kiến thức định hướng chuyên sâu về Công nghệ nano/Công nghệ quang tử/Công nghệ nano sinh học/Vật lý tính toán

- Có kiến thức chuyên môn để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực của ngành Vật lý và Công nghệ Nano

- Có khả năng ứng dụng kiến thức ngành trong chế tạo, nghiên cứu và phân tích vật liệu và linh kiện micro-nano.

- Nắm bắt và triển khai được các công việc chuyên môn như các lĩnh vực Vật lý, Hóa học, Sinh học

### ***1.6. Kiến thức bổ trợ***

- Biết các kiến thức về tối ưu hóa, quản lý và kỹ năng chuyên nghiệp trong kỹ thuật và công nghệ.

- Biết các kiến thức cơ bản về các vấn đề của vật lý hiện đại.

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

- Có khả năng tự thu thập thông tin, nắm bắt kiến thức, hình thành ý tưởng về vấn đề nghiên cứu, biết cách tổng hợp và vận dụng kiến thức đã được trang bị để giải quyết vấn đề.

- Có tư duy khoa học, lập luận và trình bày một cách có hệ thống các vấn đề nghiên cứu, xây dựng các giải pháp/biện pháp về nội dung nghiên cứu cụ thể, rõ ràng, logic và mang tính khoa học.

- Có kỹ năng và kiến thức cần thiết để tiếp cận với thực tế và xác định hướng công việc sau khi tốt nghiệp.

## **2. Về kỹ năng**

### **2.1. Kỹ năng cứng**

#### *2.1.1. Các kỹ năng nghề nghiệp*

- Vận dụng các kiến thức cơ bản về Toán và Vật lý trong khoa học công nghệ và đời sống.

- Biết lập trình và sử dụng các công cụ phần mềm.

- Biết và vận dụng được qui trình thiết kế, phân đoạn qui trình thiết kế và phương pháp tiếp cận.

- Biết và vận dụng qui trình lập kế hoạch, sắp xếp công việc, quản lý thời gian và nguồn lực.

- Biết tìm kiếm, cập nhật, tổng hợp, khai thác thông tin.

- Biết đánh giá kết quả thực hiện

- Biết sử dụng các ý tưởng khoa học vào nghề nghiệp

- Có tác phong công nghiệp để đáp ứng yêu cầu của sản xuất hiện đại.

- Có tinh thần làm việc nghiêm túc, tích cực, phối hợp sáng tạo, giải quyết công việc hợp lý và khoa học

- Khả năng thiết kế và làm các thí nghiệm, thực hành chế tạo, phân tích và giải thích số liệu, và lập báo cáo các kết quả đạt được

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

- Có kỹ năng phát hiện vấn đề,

- Có kỹ năng đánh giá và phân tích vấn đề,

- Có kỹ năng giải quyết vấn đề chuyên môn,

- Có kỹ năng mô hình hóa.

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

- Biết tìm kiếm, cập nhật thông tin về phát triển khoa học và công nghệ.

- Có khả năng nghiên cứu theo định hướng

- Có khả năng tiếp thu, triển khai các ứng dụng công nghệ, kỹ thuật mới.

- Có khả năng tự học tập, tích lũy kinh nghiệm dựa trên kiến thức cơ bản đã được trang bị để nâng cao trình độ hoặc tiếp cận với công nghệ mới

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

- Có tư duy logic;
- Có tư duy phân tích, tổng hợp;
- Có tư duy toàn cục.

#### *2.1.5. Hiểu bối cảnh xã hội và ngoại cảnh*

- Hiểu biết bối cảnh xã hội và cơ quan;
- Nhận thức được vai trò và trách nhiệm của cá nhân với xã hội và cơ quan công tác;
- Biết nắm bắt nhu cầu xã hội đối với kiến thức khoa học chuyên ngành.

#### *2.1.6. Hiểu bối cảnh tổ chức*

- Biết nắm bắt văn hóa cơ quan công tác,
- Biết nắm bắt chiến lược, mục tiêu và kế hoạch phát triển của cơ quan.

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

- Biết sử dụng kiến thức, kỹ năng được đào tạo vào thực tiễn nghề nghiệp.
- Biết sử dụng tiếng Anh chuyên ngành phục vụ công tác chuyên môn.
- Có khả năng phát hiện các vấn đề và mối tương quan giữa các vấn đề trong nghề nghiệp.
- Xác định vấn đề ưu tiên giải quyết
- Biết vận hành, sử dụng và điều khiển các qui trình công nghệ
- Nắm được và triển khai qui trình thiết kế, sản xuất

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

- Biết sử dụng kiến thức trong công tác;
- Biết đề xuất các phương pháp mới đưa lại lợi ích cho cộng đồng, xã hội.

### **2.2. Kỹ năng mềm**

#### *2.2.1. Các kỹ năng cá nhân*

- Có tư duy sáng tạo,
- Có tư duy phản biện,
- Biết đề xuất sáng kiến.

### *2.2.2. Làm việc theo nhóm*

- Biết hợp tác với các thành viên khác trong nhóm,
- Biết cách chia sẻ thông tin trong nhóm.

### *2.2.3. Quản lý và lãnh đạo*

- Biết quản lý thời gian, nguồn lực;
- Biết quản lý dự án.

### *2.2.4. Kỹ năng giao tiếp*

- Biết cách lập luận, sắp xếp ý tưởng;
- Biết giao tiếp bằng văn bản, giao tiếp điện tử, đa truyền thông;
- Biết cách thuyết trình trước đám đông.

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

Tương đương Chuẩn B1 của Khung tham chiếu Châu Âu (đối với tiếng Anh: tương đương 4.5 IELTS, hoặc 477 TOEFL) đối với chương trình đào tạo Đại học trong Đại học Quốc gia Hà Nội.

## **3. Về phẩm chất đạo đức**

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

- Trung thực,
- Lễ độ,
- Khiêm tốn,
- Nhiệt tình.

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

- Có trách nhiệm với công việc,
- Trung thành với tổ chức,
- Nhiệt tình và say mê với công việc.

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

- Có trách nhiệm với xã hội,
- Tuân thủ luật pháp,
- Có ý thức phục vụ,
- Nhiệt tình tham gia các hoạt động xã hội.

## PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

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

<b>Tổng số tín chỉ phải tích lũy</b>	<b>126 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức chung trong ĐHQGHN:</b> <i>(không tính các môn từ 10-12)</i>	<b>29 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức theo lĩnh vực:</b>	<b>20 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức theo khối ngành:</b>	<b>06 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức theo nhóm ngành:</b>	<b>10 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức ngành và định hướng chuyên sâu</b>	<b>50 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức bổ trợ:</b>	<b>04 tín chỉ</b>
- <b>Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp:</b>	<b>07 tín chỉ</b>

### 2. Khung chương trình đào tạo

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>I</b>		<b>Khối kiến thức chung</b> (không tính các môn từ 10-12)	<b>29</b>				
1	PHI1004	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 1	2	21	5	4	
2	PHI1005	Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin 2	3	32	8	5	PHI1004
3	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	20	8	2	PHI1005
4	HIS1002	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam	3	35	7	3	POL1001
5	INT1003	Tin học cơ sở 1	2	10	20		
6	INT1006	Tin học cơ sở 4	3	20	23	2	INT1003
7	FLF1105	Tiếng Anh A1	4	16	40	4	
8	FLF1106	Tiếng Anh A2	5	20	50	5	FLF1105
9	FLF1107	Tiếng Anh B1	5	20	50	5	FLF1106
10		Giáo dục thể chất	4				
11		Giáo dục quốc phòng - an ninh	8				
12		Kỹ năng mềm	3				
<b>II</b>		<b>Khối kiến thức chung theo lĩnh vực</b>	<b>20</b>				
13	MAT1093	Đại số	4	45	15		
14	MAT1094	Giải tích 1	5	50	25		



Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
15	MAT1095	Giải tích 2	5	50	25		MAT1094
16	PHY1100	Cơ – Nhiệt	3	32	10	3	
17	PHY1103	Điện và Quang	3	32	10	3	PHY1100
<b>III</b>		<b>Khối kiến thức chung của khối ngành</b>	<b>6</b>				
18	EMA2050	Xác suất thống kê ứng dụng	3	30	15		MAT1093 MAT1095
19	EMA2011	Phương pháp tính trong kỹ thuật	3	30	15		
<b>IV</b>		<b>Khối kiến thức chung của nhóm ngành</b>	<b>10</b>				
20	PHY1104	Thực hành Vật lý đại cương	2	2	20	8	PHY1100 PHY1103
21	EPN2017	Khoa học vật liệu đại cương	2	30			
22	EPN2023	Các phương pháp toán lý	3	45			MAT1093 , MAT1095
23	EPN2015	Vật lý lượng tử	3	45			PHY1100 PHY1103 EPN2023
<b>V</b>		<b>Khối kiến thức ngành và bổ trợ</b>	<b>50</b>				
<i>V.1</i>		<i>Các môn bắt buộc</i>	<i>35</i>				
24	EPN2001	Các phương pháp phân tích vật liệu	3	45			EPN2017
25	EPN2006	Thực hành công nghệ	3		45		EPN2003, EPN2002
26	EPN3022	Sinh học đại cương	2	30			
27	EPN2002	Kỹ thuật hóa học và ứng dụng	3	36	9		PHY1103
28	EPN2050	Vật lý phân tử	3	45			PHY1100, PHY1103
29	EPN2009	Tin học vật lý	2	20	10		INT1006
30	EPN2004	Mô hình hóa và mô phỏng trong Vật lý	3	22	23		INT1006, EPN2023, EMA 2011
31	EPN2005	Quang điện tử	2	30			EPN2014
32	EPN2007	Thông tin quang	2	30			EPN2014
33	EPN2003	Kỹ thuật màng mỏng và công nghệ nano	2	30			EPN2017
34	EPN2014	Vật lý bán dẫn và linh kiện	2	30			EPN2015, EPN2017
35	EPN2011	Vật lý các hiện tượng từ và ứng dụng	3	35	10		PHY1103

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
36	EPN2024	Cơ sở vật lý của một số thiết bị y tế	3	45			EPN2017
37	EPN2051	Seminar và thảo luận nhóm về công nghệ nano và ứng dụng	2	24	6		
<b>V.2</b>	<b>Kiến thức định hướng chuyên sâu về Công nghệ quang tử</b>		<b>15</b>				
<i>V.2.1</i>	<i>Các môn học bắt buộc</i>		<i>9</i>				
38	EPN3039	Vật lý và công nghệ laser	4	48	12		EPN2005
39	EPN3017	Quang phổ chất rắn	2	27	3		EPN2015, EPN2017
40	EPN3029	Thực tập chuyên đề Công nghệ quang tử	3	9	36		EPN2006
<i>V.2.2</i>	<i>Các môn học tự chọn</i>		<i>6/12</i>				
41	EPN3024	Thiết bị quang tử	2	22	8		PHY1103
42	EPN3016	Quang phi tuyến	2	30			EPN2015, EPN2017
43	EPN3020	Quang tử nano	2	24	6		EPN2014
44	EPN3018	Quang phổ các vật liệu cấu trúc nano	2	30			EPN3017
45	EPN3038	Vật liệu quang tử hữu cơ nano	2	30			EPN2017
46	EPN3019	Quang tử học lý thuyết	2	28	2		EPN2015
<b>V.3</b>	<b>Kiến thức định hướng chuyên sâu về Công nghệ nano, năng lượng và môi trường</b>		<b>15</b>				
<i>V.3.1</i>	<i>Các môn học bắt buộc</i>		<i>9</i>				
47	EPN3035	Vật liệu bán dẫn cấu trúc nano	2	30			EPN2006
48	EPN3010	Các vật liệu từ tính cấu trúc nano và kỹ thuật spin điện tử	2	30			EPN2014, EPN2011
49	EPN3030	Thực tập chuyên đề Công nghệ nano	3	9	36		EPN2006
50	EPN3006	Các hệ vi cơ điện tử và ứng dụng	2	30			ELT2005, EPN2014
<i>V.3.2</i>	<i>Các môn học tự chọn</i>		<i>6/18</i>				
51	EPN3038	Vật liệu quang tử hữu cơ nano	2	30			EPN2017
52	EPN3009	Các vật liệu polymer chức năng cấu trúc nano	2	30			EPN2006
53	EPN3020	Quang tử nano	2	24	6		EPN2014
54	EPN3011	Cấu trúc điện tử của các hệ nano	2	30			EPN2017
55	EPN3040	Polyme dẫn	2	26	4		EPN2014
56	EPN3052	Vật liệu gốm kỹ thuật	2	30			
57	EPN3053	Kỹ thuật bảo vệ vật liệu và ứng dụng	2	30			

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
58	EPN3054	Kỹ thuật nano trong chế tạo xúc tác công nghiệp	2	30			
59	EPN3055	Công nghệ chế tạo pin mặt trời	2	30			
<b>V.4</b>	<b>Kiến thức định hướng chuyên sâu về Vật lý tính toán</b>		<b>15</b>				
<i>V.4.1</i>	<i>Các môn học bắt buộc</i>		<i>9</i>				
60	EPN3007	Các phương pháp lập trình trong vật lý nano	3	23	22		
61	EPN3008	Các phương pháp tính chuyên ngành	3	37	8		EPN2017
62	EPN3033	Thực tập chuyên đề vật lý nano tính toán và lý thuyết	3	9	36		EPN2014
<i>V.4.2</i>	<i>Các môn học tự chọn</i>		<i>6/12</i>				
63	EPN3015	Lý thuyết nhóm và biểu diễn nhóm	2	30			EPN2015
64	EPN3014	Lý thuyết lượng tử hệ nhiều hạt	2	26	4		EPN2015
65	EPN3018	Quang phổ các vật liệu cấu trúc nano	2	30			EPN3017
66	EPN3019	Quang tử học lý thuyết	2	28	2		EPN2015
67	EPN3011	Cấu trúc điện tử của các hệ nano	2	30			EPN2017
68	EPN3026	Thực hành chuyên đề các phương pháp tính	2	9	21		
<b>V.5</b>	<b>Kiến thức định hướng chuyên sâu về Công nghệ nano sinh học</b>		<b>15</b>				
<i>V.5.1</i>	<i>Các môn học bắt buộc</i>		<i>9</i>				
69	EPN3021	Sinh học phân tử	2	22	8		EPN3022
70	EPN3003	Công nghệ nano sinh học	2	30			EPN3021
71	EPN3027	Thực hành các phương pháp thực nghiệm nano sinh học	3	9	36		EPN3022
72	EPN3037	Vật liệu nano sinh học	2	30			EPN3022
<i>V.5.2</i>	<i>Các môn học tự chọn</i>		<i>6/10</i>				
73	EPN3013	Lý sinh học	2	30			EPN3022
74	EPN3005	Các chip sinh học	2	30			EPN3003
75	EPN3001	Chẩn đoán phân tử	2	17	13		EPN3021
76	EPN3002	Công nghệ ADN tái tổ hợp	2	30			EPN3021
77	EPN3041	Công nghệ sinh học phân tử nano	2	22	8		EPN3022
<b>V.6</b>	<b>Kiến thức bổ trợ</b>		<b>4/8</b>				
78	PHY1105	Vật lý hiện đại	2	20	10		
79	ELT2028	Chuyên nghiệp trong công nghệ	2	30			

Số TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
80	MAT1100	Tối ưu hóa	2	30			
81	MNS1052	Khoa học quản lý đại cương	2	20	10		
82	ELT2034	Thiết kế điện tử số	4	45	15		PHY1103
83	ELT2033	Kỹ thuật điện tử	4	45	15		PHY1103
<b>VI</b>	<b>Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp</b>		<b>7</b>				
84	EPN4051	Khóa luận tốt nghiệp	7				
		<i>Các môn học tương đương</i>	7				
85	EPN3042	Niên luận	3	45			
		2 môn học chọn từ danh sách các môn tự chọn của các định hướng chuyên sâu	4				
<b>Tổng số</b>			<b>126</b>				