

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN ĐHQGHN TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ
ĐỊNH HƯỚNG: NGHIÊN CỨU
CHUYÊN NGÀNH: VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN NANO
(CHUYÊN NGÀNH ĐÀO TẠO THÍ ĐIỂM)

*(Ban hành theo Quyết định số 4239 /QĐ-ĐHQGHN, ngày 29 tháng 10 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 chuyên ngành đào tạo:**
 - + Tiếng Việt: Vật liệu và Linh kiện Nano (Chuyên ngành đào tạo thí điểm)
 - + Tiếng Anh: Nano Materials and Devices
- **Trình độ đào tạo:** Thạc sĩ
- **Thời gian đào tạo:** 02 năm
- **Tên văn bằng tốt nghiệp:**
 - + Tiếng Việt: Thạc sĩ chuyên ngành Vật liệu và Linh kiện Nano
 - + Tiếng Anh: The Degree of Master in Nano Materials and Devices
- **Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo:** Trường Đại học Công nghệ (ĐHCN), Đại học Quốc gia Hà Nội (ĐHQGHN)

2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

a. Mục tiêu chung

Đào tạo cán bộ nghiên cứu, kỹ thuật có kiến thức cơ bản và nâng cao về Vật lý, Hóa học, Khoa học và công nghệ micro-nano, có kỹ năng trong thực hành, có thể làm việc trong các lĩnh vực công nghệ cao như vật liệu mới, linh kiện vi điện tử, y - sinh học, môi trường và năng lượng sạch.

b. Mục tiêu cụ thể

i. Về kiến thức

Bổ sung và nâng cao các kiến thức cơ bản và nâng cao về Vật lý, Hóa học và Khoa học và công nghệ micro-nano, các kiến thức thực tiễn về công nghệ chế tạo, VAT

tổng hợp, nghiên cứu, phân tích và đánh giá, các ứng dụng của vật liệu có cấu trúc/kích thước nano.

ii. Về kỹ năng

- Trang bị kỹ năng trong nghiên cứu chế tạo, phân tích các tính chất của các vật liệu có cấu trúc/kích thước nano, mô phỏng và thiết kế các linh kiện cấu trúc micro;

- Trang bị khả năng làm việc trong các lĩnh vực công nghệ cao như vật liệu mới, linh kiện vi điện tử, y - sinh học, môi trường và năng lượng sạch ở trong nước và quốc tế.

iii. Về năng lực

Đảm bảo học viên sau khi tốt nghiệp có năng lực sau:


- Nghiên cứu tại các viện, trung tâm nghiên cứu và trường đại học;
- Giảng dạy về Vật lý và Công nghệ nano tại các trường đại học và các trường phổ thông;
- Nghiên cứu và chuyển giao công nghệ tại các công ty hoạt động trong lĩnh vực về Vật lý và Công nghệ nano;
- Học tiếp bậc cao hơn cùng lĩnh vực.

iv. Về nghiên cứu

Cung cấp cho học viên các vấn đề để lựa chọn nghiên cứu bao gồm:

- Vật liệu nano từ tính, điện tử học spin và các hiệu ứng liên quan;
- Vật liệu nano bán dẫn, nano hữu cơ bán dẫn, nano carbon;
- Quang tử và quang tử nano;
- Nano composite;
- Các hệ vi cơ điện tử.

3. Thông tin tuyển sinh

- Môn thi tuyển sinh:
 - + Môn thi cơ bản: Đánh giá năng lực
 - + Môn thi cơ sở: Khoa học vật liệu đại cương
 - + Môn thi ngoại ngữ: Một trong các thứ tiếng Anh, Nga, Pháp, Trung Quốc, Đức, Nhật, Hàn Quốc, Thái Lan. 

- Đối tượng tuyển sinh (Yêu cầu về văn bằng, ngành học, loại tốt nghiệp, kinh nghiệm công tác):

+ Có bằng tốt nghiệp đại học các ngành Vật lý kỹ thuật; Vật lý học; Khoa học vật liệu; Kỹ thuật vật liệu; Kỹ thuật hạt nhân; Sư phạm Vật lý; Hóa học; Sư phạm Hóa học; Kỹ thuật hoá học; Kỹ thuật vật liệu kim loại; Công nghệ kỹ thuật hoá học; Công nghệ vật liệu;

+ Có bằng tốt nghiệp đại học chính quy các ngành Công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông; Cơ kỹ thuật; Kỹ thuật y sinh, đã hoàn thành các học phần bổ sung kiến thức gồm 9 tín chỉ;

+ Điều kiện về thâm niên công tác: Không yêu cầu về thâm niên công tác;

+ Các điều kiện khác theo Quy chế đào tạo thạc sĩ hiện hành tại ĐHQGHN.

- Danh mục các học phần bổ sung kiến thức:

STT	Học phần	Số tín chỉ
1	Khoa học vật liệu đại cương	3
2	Vật lý lượng tử	3
3	Kỹ thuật hóa học	3
	Tổng	9

WAT

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Chuẩn về kiến thức chuyên môn, năng lực chuyên môn

a) Kiến thức chung

i. Kiến thức về lý luận chính trị

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

- Hiểu và vận dụng 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.

ii. Kiến thức về ngoại ngữ

- Có trình độ ngoại ngữ tương đương bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam;

- 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 nhưng liên kết về các chủ đề quen thuộc hoặc cá nhân quan tâm;

- Mô tả được những kinh nghiệm, sự kiện, mơ ước, 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.

b) Kiến thức cơ sở và chuyên ngành

- Làm chủ kiến thức chuyên ngành, có thể đảm nhiệm công việc của chuyên gia trong lĩnh vực được đào tạo; có tư duy phản biện; có kiến thức lý thuyết chuyên sâu để có thể phát triển kiến thức mới và tiếp tục nghiên cứu ở trình độ tiến sĩ; có kiến thức tổng hợp về pháp luật, quản lý và bảo vệ môi trường liên quan đến lĩnh vực Khoa học và công nghệ nano nói chung cũng như lĩnh vực vật liệu và linh kiện nano nói riêng; 

- Hiểu được các kiến thức về từ học và quang học của các vật liệu và linh kiện cấu trúc nano; Công nghệ chế tạo và các phương pháp lý-hóa để nghiên cứu, phân tích các tính chất đặc trưng của vật liệu và linh kiện cấu trúc nano; Kiến thức vật lý và hóa học nano nâng cao; Phương pháp luận nghiên cứu khoa học; Kiến thức khoa học tính toán các hệ nano nâng cao;

- Hiểu được các kiến thức cơ bản và nâng cao về Vật lý, Hóa học, Khoa học và công nghệ micro-nano, các hiệu ứng tại bề mặt, điện tử học spin, nano hữu cơ bán dẫn, CNT, quang tử và quang tử nano, tổ hợp của các vật liệu có cấu trúc/kích thước micro-nano, vi cơ điện tử;

- Hiểu biết và vận hành các trang thiết bị khoa học kỹ thuật để chế tạo và nghiên cứu các vật liệu cấu trúc/kích thước nano, mô phỏng và thiết kế các linh kiện ứng dụng trong các lĩnh vực vi điện tử, y - sinh - dược, môi trường và năng lượng sạch.

c) Về năng lực tự chủ và trách nhiệm


Có năng lực phát hiện và giải quyết các vấn đề thuộc chuyên môn đào tạo và đề xuất những sáng kiến có giá trị; có khả năng tự định hướng phát triển năng lực cá nhân, thích nghi với môi trường làm việc có tính cạnh tranh cao và năng lực dẫn dắt chuyên môn; đưa ra được những kết luận mang tính chuyên gia về các vấn đề phức tạp của chuyên môn, nghiệp vụ; bảo vệ và chịu trách nhiệm về những kết luận chuyên môn; có khả năng xây dựng, thẩm định kế hoạch; có năng lực phát huy trí tuệ tập thể trong quản lý và hoạt động chuyên môn; có khả năng nhận định đánh giá và quyết định phương hướng phát triển nhiệm vụ công việc được giao; có khả năng dẫn dắt chuyên môn để xử lý những vấn đề lớn.

2. Chuẩn về kỹ năng

a) Kỹ năng nghề nghiệp

- Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp, không thường xuyên xảy ra, không có tính quy luật, khó dự báo; có kỹ năng nghiên cứu độc lập để phát triển và thử nghiệm những giải pháp mới, phát triển các công nghệ mới trong lĩnh vực được đào tạo;

- Biết sử dụng các công cụ phần mềm hỗ trợ trong công việc;

- 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;
- Đọc hiểu tài liệu tiếng Anh chuyên ngành;
- Biết tối ưu hóa phương pháp triển khai công việc;
- Biết sử dụng các kiến thức chuyên môn một cách linh hoạt;
- Có năng lực nghiên cứu và khả năng lãnh đạo.

b) Kỹ năng bổ trợ

i. Kỹ năng ngoại ngữ chuyên ngành

- Có kỹ năng ngoại ngữ ở mức có thể hiểu được một báo cáo hay bài phát biểu về hầu hết các chủ đề trong công việc liên quan đến ngành được đào tạo; có thể diễn đạt bằng ngoại ngữ trong hầu hết các tình huống chuyên môn thông thường; có thể viết báo cáo liên quan đến công việc chuyên môn; có thể trình bày rõ ràng các ý kiến và phản biện một vấn đề kỹ thuật bằng ngoại ngữ;

ii. 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.

iii. Kỹ năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- Có kỹ năng thiết lập giả thiết;
- Có kỹ năng dùng thực nghiệm để khám phá kiến thức;
- Có kỹ năng kiểm nghiệm và bảo vệ giả thiết;
- Có kỹ năng áp dụng kiến thức vào thực tế;
- Có kỹ năng thu thập thông tin.

iv. Kỹ năng tư duy theo hệ thống

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

v. *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;

- Nắm bắt nhu cầu xã hội đối với kiến thức khoa học chuyên ngành.

vi. *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.

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

- Có năng lực phân tích yêu cầu;
- Có năng lực thiết kế giải pháp;
- Có năng lực thực thi giải pháp;
- Có năng lực vận hành hệ thống;
- Có năng lực tiếp thu công nghệ.

viii. *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.

3. Chuẩn về phẩm chất đạo đức

a) Trách nhiệm công dân

- Trung thực, công bằng, có trách nhiệm (bản thân, gia đình, tổ chức, bạn bè, xã hội), trung thành với tổ quốc và tổ chức, tôn trọng sự học (tình thầy-trò, tình bạn đồng môn, tinh thần học tập suốt đời), dám đương đầu với khó khăn - thử thách.

b) Đạo đức, ý thức cá nhân, đạo đức nghề nghiệp, thái độ phục vụ

i. Phẩm chất đạo đức, ý thức cá nhân

- Trung thực;
- Khiêm tốn;
- Nhiệt tình với công việc. ^{VA}

ii. *Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp*

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

iii. *Phẩm chất đạo đức xã hội*

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

iv. *Thái độ phục vụ*

- Nhiệt tình;
- Tận tụy;
- Có trách nhiệm.

c) **Thái độ tích cực, yêu nghề**

Thể hiện được tính chuyên nghiệp trong công việc, yêu nghề nghiệp.

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

Thạc sĩ tốt nghiệp chuyên ngành Vật liệu và linh kiện nano là cán bộ khoa học và công nghệ có chuyên môn vững vàng, có thể đảm nhận các vị trí công tác tại các cơ quan, tổ chức như:


- Cán bộ giảng dạy và nghiên cứu tại các trường Đại học, trung tâm/phòng nghiên cứu và phát triển công nghệ của các doanh nghiệp/công ty hoạt động trong các lĩnh vực liên quan đến vật liệu mới, vi điện tử, y - sinh - dược, môi trường và năng lượng sạch.
- Cán bộ kỹ thuật trong các tập đoàn kinh tế, doanh nghiệp/công ty trong và ngoài nước hoạt động trên các lĩnh vực liên quan đến vật liệu mới, vi điện tử, y - sinh - dược, môi trường và năng lượng sạch.
- Chuyên viên quản lý sản xuất trong các hoạt động công nghệ liên quan tới vật liệu mới, vi điện tử, y - sinh - dược, môi trường và năng lượng sạch.
- Chuyên viên triển khai, chuyên giao và ứng dụng công nghệ mới. ✓

- Chuyên viên trong các cơ quan quản lý khoa học, xuất nhập khẩu thiết bị và các trung tâm, liên hiệp sản xuất công nghệ cao.

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

Thạc sĩ Vật liệu và linh kiện nano có thể tiếp tục thực hiện chương trình đào tạo Tiến sĩ về chuyên ngành Vật liệu và linh kiện nano cũng như các chuyên ngành khác liên quan đến lĩnh vực Khoa học và Công nghệ nano.

6. Các chương trình, tài liệu chuẩn quốc tế mà đơn vị đào tạo tham khảo để xây dựng chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo thạc sĩ về Vật liệu và Công nghệ nano của Viện Khoa học và Công nghệ tiên tiến Nhật Bản (Japan Advanced Institute of Science and Technology - JAIST), Nhật Bản (ranking 15 of Japan Universities). 

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: 65 tín chỉ,

- Khối kiến thức chung (bắt buộc): 07 tín chỉ

- Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: 40 tín chỉ

+ *Bắt buộc:* 19 tín chỉ

+ *Tự chọn:* 21/42 tín chỉ

- Luận văn thạc sĩ: 18 tín chỉ

2. Khung chương trình

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung		7				
1	PHI 5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	30	0	15	
2	ENG 5001	Tiếng Anh cơ bản <i>General English</i>	4	30	30	0	
II	Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành		40				
II.1	Các học phần bắt buộc		19				
3	ITN 6120	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học <i>Scientific Research Methodology</i>	3	20	0	25	
4	EPN 6001	Tính chất điện tử của vật liệu cấu trúc nano <i>Electronic properties of nanostructured materials</i>	2	30	0	0	
5	EPN 6044	Thực hành phương pháp nghiên cứu <i>Practicum in research</i>	3	30	15	0	
6	EPN 6048	Công nghệ hóa học nano <i>Nano chemical technology</i>	3	30	15	0	

10/1

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
7	EPN 6004	Từ học và vật liệu từ tính cấu trúc nano <i>Magnetims and nanostructured magnetic materials</i>	3	30	15	0	EPN 6001
8	EPN 6005	Vật lý bán dẫn và vật liệu bán dẫn cấu trúc nano <i>Semiconductor physics and nanostructured semiconductors</i>	3	30	10	5	EPN 6001
9	EPN 6006	Vật liệu quang từ cấu trúc nano <i>Nanostructured photonic materials</i>	2	30	0	0	EPN 6001
II.2	Các học phần tự chọn		21/42				
10	ENG 6001	Tiếng Anh học thuật <i>English for Academic Purposes</i>	3	15	15	15	
11	EPN 6061	Phương pháp mô phỏng các hệ nano và ứng dụng <i>Computer simulation method for nanosystems and applications</i>	3	15	15	15	
12	EPN 6062	Vật liệu sinh học nano tiên tiến <i>Advanced bionanomaterials</i>	3	30	0	15	
13	EPN 6063	Các linh kiện micro - nano và thiết kế hệ thống <i>Micro-nano devices and system design</i>	3	30	0	15	
14	EPN 6064	Các phương pháp tính trong vật lý nano <i>Computational methods in nano-physics</i>	3	30	15	0	
15	EPN 6065	Công nghệ chế tạo vật liệu và linh kiện cấu trúc nano <i>Technology for nanostructured materials and devices</i>	3	30	15	0	

WST

STT	Mã học phần	Tên học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
16	EPN 6066	Công nghệ nano trong năng lượng mới <i>Nanotechnology for renewable energy</i>	3	30	15	0	
17	EPN 6067	Cơ học lượng tử nâng cao <i>Advanced quantum mechanics</i>	3	30	15	0	
18	EPN 6068	Hóa học hữu cơ nâng cao <i>Advanced organic chemistry</i>	3	30	0	15	
19	EPN 6069	Hóa lý vật liệu nano <i>Physical chemistry of nanomaterials</i>	3	30	15	0	
20	EPN 6070	Nghiên cứu tại phòng thí nghiệm và seminar <i>Research in laboratories and seminar</i>	3	0	45	0	EPN 6004 EPN 6005 EPN 6006
21	EPN 6071	Vật liệu gốm chức năng cấu trúc nano <i>Nanostructured functional ceramics</i>	3	30	15	0	
22	ELT 6088	Điện tử học nano <i>Nanoelectronics</i>	3	30	0	15	
23	ELT 6089	Ghép nối máy tính và xử lý số liệu <i>Computer Interfacing and Data Acquisition</i>	3	30	0	15	
III	EPN 7205	Luận văn thạc sĩ <i>Master Thesis</i>	18				
Tổng cộng			65				

Ghi chú: (*) Học phần ngoại ngữ cơ bản là học phần điều kiện, có khối lượng 4 tín chỉ, được tổ chức đào tạo chung trong toàn ĐHQGHN cho các học viên có nhu cầu và được đánh giá theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương. Kết quả đánh giá học phần ngoại ngữ không tính trong điểm trung bình chung tích lũy nhưng vẫn tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo.