

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ KHOA HỌC VẬT LIỆU
NGÀNH KHOA HỌC VẬT LIỆU

Tên chương trình: Khoa học Vật liệu (Materials Science)

Trình độ đào tạo: Thạc sĩ

Ngành: Khoa học Vật liệu

Mã chuyên ngành: 80440122

Định hướng đào tạo: - Nghiên cứu hàn lâm / nghiên cứu phát triển R&D

Bằng tốt nghiệp: - Thạc sĩ khoa học

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-SDH ngày tháng năm 2018

của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

1. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

Mục tiêu chung

- Phát triển con người, góp phần đào tạo nhân lực trình độ cao trong lĩnh vực Khoa học vật liệu, tập trung vào nghiên cứu khoa học, nghiên cứu phát triển (R&D) các kỹ thuật, công nghệ liên quan; có khả năng tạo ra tri thức, sản phẩm mới, phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế-xã hội, an ninh, quốc phòng của đất nước và hội nhập quốc tế;
- Đào tạo người học có năng lực tư duy, có đạo đức và phẩm chất nghề nghiệp hiện đại với kiến thức cơ sở và chuyên môn vững chắc trong lĩnh vực khoa học vật liệu, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, năng lực nghiên cứu, có khả năng sáng tạo và làm việc độc lập cũng như theo nhóm để giải quyết các vấn đề liên quan đến thiết kế, chế tạo và vận hành các thiết bị trong phòng thí nghiệm, các hệ thống sản xuất công nghiệp và phát triển ứng dụng khoa học, kỹ thuật tương xứng với trình độ sau đại học, có đam mê và trách nhiệm với nghề nghiệp, thích ứng với môi trường làm việc, có khả năng tự học để thích ứng với sự phát triển không ngừng của khoa học và kỹ thuật.

Mục tiêu cụ thể

Học viên tốt nghiệp chương trình đào tạo Thạc sĩ Khoa học vật liệu có các kiến thức, kỹ năng và phẩm chất như sau:

1. Kiến thức cơ sở và chuyên môn rộng, vững chắc gồm có: Kiến thức về khoa học vật liệu, vật lý, hóa học, v.v. cũng như bản chất của vật liệu, các công nghệ, các nguyên lý hoạt động, thiết kế, chế tạo, đóng gói, kiểm chuẩn các linh kiện vi điện tử, cảm biến, mạch tích hợp, hệ thống cơ điện tử micro-nano, các hệ thống nano và vật liệu điện tử tiên tiến cấu trúc micro–nano liên quan đến lĩnh vực khoa học vật liệu nhằm giúp người học có đủ năng lực giải quyết những vấn đề liên quan trong lĩnh vực chuyên môn;
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong lĩnh vực Khoa học vật liệu cùng sự nhiệt tình học tập và cải tiến liên tục các kỹ năng để có thể thích nghi và chấp nhận thay đổi trong lĩnh vực này;
3. Kỹ năng xã hội cần thiết và khả năng giao tiếp để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường hội nhập quốc tế, chú trọng đến các yếu tố về đạo đức, an toàn và bảo vệ môi trường cùng hoài bão đạt được vị trí lãnh đạo trong lĩnh vực chuyên môn;
4. Năng lực thiết kế, chế tạo, cải tiến, vận hành và sáng tạo giải pháp khoa học và kỹ thuật của lĩnh vực khoa học vật liệu phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội, môi trường và bản chất đa ngành của lĩnh vực này.

2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Người tốt nghiệp thạc sĩ chương trình Khoa học vật liệu có kiến thức, kỹ năng và năng lực nghề nghiệp sau:

- a) Trình độ năng lực và chuẩn đầu ra mong đợi

Ma trận Quan hệ giữa Chuẩn đầu ra và Mục tiêu đào tạo						
TT	Trình độ năng lực (TDNL)	Chuẩn đầu ra (Kết quả mong đợi)	Mục tiêu đào tạo			
			1	2	3	4
a	5	Khả năng áp dụng kiến thức cơ bản về khoa học vật liệu, những kỹ năng về công nghệ chế tạo các loại vật liệu, đặc biệt là vật liệu phục vụ công nghiệp điện tử và các ngành công nghệ cao	x			
b	4	Vận dụng các nguyên tắc khoa học cơ bản liên quan đến các lĩnh vực khoa học vật liệu, vật liệu điện tử, linh kiện điện tử, linh kiện quang tử và sự tích hợp chúng vào các mạch tích hợp hiện đại	x	x		
c	4	Khả năng thiết kế và thực hiện một chuỗi các bước xử lý để chế tạo, đánh giá một linh kiện điện tử, mạch tích hợp có thể đáp ứng một bộ các thông số hình học, chức năng điện, từ và các thông số chế tạo	x	x		

d	4.5	Khả năng phân tích dữ liệu thực nghiệm từ các vật liệu và linh kiện điện tử để trích xuất các tham số hiệu năng nhằm so sánh với các tham số mô hình được sử dụng trong thiết kế vật liệu và linh kiện	x			x
e	4.5	Khả năng nhận thức và thực hiện một thí nghiệm được thiết kế để mô tả đặc tính hoặc cải tiến một quy trình được sử dụng trong chế tạo vật liệu, vi mạch và linh kiện điện tử	x			
f	5	Khả năng truyền đạt, trình bày kết quả của một nghiên cứu kỹ thuật chuyên sâu bằng cách sử dụng các kỹ năng thích hợp cho bài trình bày nói, poster, và văn bản		x	x	x
g	5	Khả năng tham gia vào thị trường lao động hoặc sau đại học với khả năng thực hiện các nghiên cứu khoa học, nghiên cứu phát triển và ứng dụng (R&D) thuộc lĩnh vực liên quan			x	x
h	5	Hiểu được sự liên quan của một quy trình chế tạo hoặc linh kiện được đề xuất trong quá khứ hoặc hiện tại với thực tiễn sản xuất hiện tại và tương lai cũng như khả năng dự đoán các đặc tính vật liệu và hoạt động của các linh kiện	x			x
i	5	Hiểu biết tính tính đa ngành của lĩnh vực khoa học vật liệu và công nghệ nano cùng sự cân bằng giữa kiến thức sâu và rộng	x		x	x
j	5	Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC 500 trở lên (B1 với trình độ thạc sĩ)		x		x

b) Bảng ghi chú thang thước đo năng lực theo Bloom (TĐNL)

TĐNL	Ý nghĩa
1	Có biết qua/nghe qua
2	Có hiểu biết/có thể tham gia
3	Có khả năng ứng dụng
4	Có khả năng phân tích/làm việc độc lập
5	Có khả năng tổng hợp/hướng dẫn người khác
6	Có khả năng đánh giá

c) Cơ hội việc làm

Học viên tốt nghiệp thạc sĩ chương trình Khoa học vật liệu, tùy thuộc vào lựa chọn nghiên cứu hàn lâm hay nghiên cứu phát triển R&D mà có thể làm việc tại các tập đoàn công nghiệp, các doanh nghiệp về công nghệ như Samsung Vietnam, Seoul semiconductors, Canon, v.v; các viện nghiên cứu, các trường đại học, hoặc có thể nhận học bổng để tiếp tục học ở bậc Tiến sĩ tại các nước phát triển như Anh, Pháp, Mỹ, Nhật, Hà Lan, Hàn Quốc v.v.

3. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHOẢ: 60 TC

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ khoa học
1	Kiến thức chung: - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra)	3 TC
2	Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao (bắt buộc)	21 TC
3	Chuyên ngành theo hướng nghiên cứu hàn lâm hoặc phát triển R&D (tự chọn)	21TC
4	Luận văn tốt nghiệp	15 TC
	Tổng số:	60 TC

4. TUYỂN SINH VÀ ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH

- Tuyển sinh được thực hiện bằng hình thức thi tuyển với ba môn thi là Toán cao cấp, tiếng Anh và Vật liệu điện tử.
- Tuyển sinh theo hình thức xét tuyển đối với các đối tượng tuyển sinh đúng chuyên ngành và đáp ứng yêu cầu đầu vào ngoại ngữ theo quy định tuyển sinh sau đại học của trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Đối tượng tuyển sinh được quy định cụ thể như sau:

4.1 Về văn bằng:

Người dự thi/xét tuyển phải tốt nghiệp đại học thuộc một trong các nhóm đối tượng sau:

QUY ƯỚC MÃ NHÓM ĐỐI TƯỢNG HỌC VIÊN

		Ngành tốt nghiệp học đại học	Chương trình đại học*	
			ĐHBKHN (*)	Các trường ĐH khác
Đối tượng xét tuyển/ dự thi định hướng nghiên cứu hàn lâm / phát triển	Ngành đúng	Kỹ thuật Vi điện tử và Công nghệ nano, Khoa học Vật liệu, Vật lý, Hóa học, Khoa học và Kỹ thuật vật liệu	A1	A2
	Ngành gần	Điện, Cơ điện tử, Điện tử, Điều khiển tự động; Sư phạm các ngành Vật lý và Hóa học	B1	B2

(*) và các trường đại học khác được ĐHBKHN công nhận tin chỉ trong CTĐT đại học

Các đối tượng được miễn học phần và các đối tượng phải học bổ sung do viện ITIMS xét dự tuyển và quyết định cụ thể

Các đối tượng khác do Viện Quốc tế Đào tạo về Khoa học Vật liệu (ITIMS) xét duyệt hồ sơ quyết định.

4.2 Về thâm niên công tác

Các đối tượng tốt nghiệp từ loại KHÁ trở lên không yêu cầu thâm niên công tác. Các đối tượng khác yêu cầu tối thiểu 2 năm thâm niên sau khi tốt nghiệp đại học.

5. THỜI GIAN ĐÀO TẠO: 1.5 ĐẾN 2 NĂM TÙY TỪNG ĐỐI TƯỢNG

- Khóa đào tạo theo học chế tín chỉ (tổng số 60 TC, chưa kể các TC bổ sung v.v.).
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế chuẩn cho các đối tượng A1, A2 là 1,5 năm (3 học kỳ chính)
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng B1, B2 là 2 năm (4 học kỳ chính)

6. MIỄN HỌC PHẦN

Danh mục các học phần xét miễn học sẽ được hội đồng xét từng trường hợp đối tượng học viên thuộc nhóm A1 đã tốt nghiệp kỹ sư của Trường ĐH BKHN(*) theo danh mục các HP của chương trình thực tế nhưng không miễn quá 15 tín chỉ.

7. QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP

Quy trình đào tạo được tổ chức theo học chế tín chỉ, tuân theo Quy định về tổ chức và quản lý đào tạo sau đại học của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, ban hành theo Quyết định số/QĐ-ĐHBK-SDH ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

8. THANG ĐIỂM

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)			Thang điểm 4	
				Điểm chữ	Điểm số
Đạt*	Từ 8,5	Đến 10		A	4
	Từ 7,0	Đến 8,4		B	3
	Từ 5,5	Đến 6,9		C	2
	Từ 4,0	Đến 5,4		D	1
Không đạt	Dưới 4,0			F	0

* Riêng Luận văn tốt nghiệp: Điểm từ C trở lên mới được coi là đạt.

9. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

9.1 Cấu trúc chương trình đào tạo

Nội dung		Định hướng nghiên cứu (45 TC)
Phần 1. Kiến thức chung (Triết học)		3
Phần 2. Kiến thức cơ sở và chuyên ngành	Kiến thức nâng cao, chuyên sâu của chuyên ngành đào tạo	21
	Lựa chọn theo hướng NC hàn lâm hay NC phát triển	21
Phần 3. Luận văn		15

9.2 Danh mục học phần

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
HỌC PHẦN CHO CẢ HAI ĐỊNH HƯỚNG				
Kiến thức chung toàn trường	SS6011	Triết học	3	3(3-0-0-6)
	FL6010	Tiếng Anh		Tự học
	IMS6010	Advanced Electronic materials: state-of-the-art advance electronic materials/Vật liệu điện tử nâng cao: Các vấn đề hiện đại của Vật liệu điện tử	3	3(2-0-2-6)

Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao bắt buộc (21 TC)	IMS6020	Advanced technique for materials characterization/Kỹ thuật tiên tiến khảo sát đặc trưng vật liệu	3	3(2-0-2-6)
	IMS6030	Electronic Structure and bonding in Molecules and Solids/Cấu trúc điện tử và liên kết trong phân tử và vật rắn	2	2(2-0-0-4)
	IMS6050	Advanced physics of semiconductors and devices/ Vật lý và linh kiện bán dẫn nâng cao	3	3(2-0-2-6)
	IMS6060	Advanced Optoelectronic Materials/Vật liệu quang điện tử tiên tiến	2	2(2-0-0-4)
	IMS6070	Magnetism, Magnetic Materials and Superconductivity/ Từ học, vật liệu từ và siêu dẫn	2	2(2-0-0-4)
	IMS6080	Seminar 1	3	3(1-0-4-6)
	IMS6090	Seminar 2	3	3(1-0-4-6)
HỌC PHẦN DÀNH CHO ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU HÀN LÂM/PHÁT TRIỂN (Học viên lựa chọn 12 TC trong số các học phần sau)				
Tự chọn theo định hướng nghiên cứu hàn lâm hay phát triển (21 TC)	IMS6110	Materials and MEMS devices/ Vật liệu và linh kiện MEMS	3	3(2-0-2-6)
	IMS6120	Nanomaterials and Nanofabrication/ Vật liệu nano và Công nghệ chế tạo cấu trúc nano	3	3(2-0-2-6)
	IMS6130	Advanced sensors technology/ Công nghệ cảm biến tiên tiến	2	2(2-0-0-4)
	IMS6140	Vật liệu chuyển đổi và tích trữ năng lượng/ Materials for Storage and Conversion of Renewable Energy	3	3(2-0-2-6)
	IMS6150	NanoElectronics / Điện tử học nano	2	2(2-0-0-4)
	IMS6160	Wet-chemical synthesis of nanostructured materials/ Phương	2	2(2-0-0-4)

		pháp hóa ướt chế tạo các cấu trúc nano		
	IMS6170	Biosensors and Biochips/Cảm biến sinh học và chip sinh học	2	2(2-0-0-4)
	IMS6040	Physics and technology of semiconductor integrated circuits(IC)/ Vật lý và công nghệ mạch tích hợp bán dẫn	3	3(2-0-2-6)
	IMS6180	Công nghệ pin mặt trời màng mỏng: Chế tạo, tính chất và ứng dụng/Thin film solar cells fabrication, characterization, and application	3	3(2-0-2-6)
	IMS6190	Những vấn đề cốt lõi trong chuyển đổi và tích trữ năng lượng tiên tiến/Fundamentals of Advanced Energy Storage and Conversion	3	3(2-0-2-6)
Luận văn thạc sĩ Khoa học	LV6001		15	15(0-0-30-60)

*Các đối tượng A1: tốt nghiệp kỹ sư theo mô hình đào tạo năm 2009 được xét miễn tối đa 15 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn; tốt nghiệp kỹ sư theo mô hình đào tạo năm 2017 được xét miễn không quá 12 tín chỉ trong khối kiến thức tự chọn.

9.3 Bổ sung kiến thức

Các đối tượng thuộc nhóm A (ngành đúng) không phải học bổ sung. Các đối tượng thuộc nhóm B (ngành gần) phải học bổ sung tối thiểu 6 đến 12 Tín chỉ nằm trong **Bảng I**. Các môn học bổ sung do Viện ITIMS xét duyệt hồ sơ để quyết định đối với từng học viên để phù hợp cho quá trình đào tạo.

Bảng I: Danh mục học phần bổ sung

STT	Nội dung	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Khối lượng
1	Chuyên ngành bổ sung	MEN3060	Vật liệu điện tử và linh kiện / Electronic Materials and Devices	3	3(3-0-0-6)
2		MEN3070	Công nghệ nano cho Vi điện tử/Nanotechnology for Microelectronics	3	3(3-0-0-6)

3	(6-15 TC)	MEN3120	Cơ sở công nghệ vi điện tử/Fundamentals of Microelectronic Technology	3	3(3-0-0-6)
4		MEN4012	Chế tạo vật liệu micro-nano/Micro-nano materials synthesis	3	3(2-0-2-6)
5		MEN4022	Vật lý các cấu trúc nano và linh kiện nano/Physics of Nanostructures and Nanoscale Devices	3	3(3-0-0-6)

** Danh mục các HP bổ sung có thể thay đổi theo từng năm học. Các học phần bổ sung thuộc Chuyên ngành: Kỹ thuật vi điện tử và công nghệ nano.*