

Tên chương trình: Kỹ thuật nhiệt (Thermal Engineering)

Trình độ đào tạo: Thạc sĩ

Chuyên ngành: Kỹ thuật nhiệt

Hướng chuyên sâu: - Công nghệ lạnh và điều hòa không khí

- Hệ thống và thiết bị nhiệt

- Công nghệ năng lượng và nhiệt điện

Mã chuyên ngành: 60520115

Định hướng đào tạo: - Ứng dụng

- Nghiên cứu

Bằng tốt nghiệp: - Thạc sĩ kỹ thuật (đối với định hướng ứng dụng)

- Thạc sĩ khoa học (đối với định hướng nghiên cứu)

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-SĐH ngày tháng năm 20
của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

1. Mục tiêu đào tạo

Mục tiêu chung

Đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật nhiệt có trình độ chuyên sâu, vững, có kiến thức chuyên ngành rộng, có thể dễ dàng hoạt động trong các lĩnh vực khoa học công nghệ, quản lý liên quan tới lĩnh vực kỹ thuật và công nghệ Nhiệt Lạnh (“Hệ thống năng lượng”, “ Công nghệ nhiệt điện”, “Máy và thiết bị Nhiệt Lạnh”, “ Nhiệt công nghiệp”, “Hệ thống mạng nhiệt, Hệ thống lạnh - Điều hòa không khí, Hệ thống sấy”, “Tự động hóa, tối ưu hóa hệ thống và thiết bị nhiệt lạnh”), có tư duy hệ thống, kỹ năng thực hành tốt, khả năng nghiên cứu độc lập, sáng tạo và tự đào tạo trong môi trường kinh tế xã hội phát triển nhanh và nhiều biến động sẵn sàng hội nhập, thích ứng và làm chủ cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

Mục tiêu cụ thể

a. Theo định hướng ứng dụng:

Kết thúc khóa học, học viên chuyên ngành Kỹ thuật nhiệt tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội theo định hướng ứng dụng có những năng lực sau:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn **rộng**, thích ứng tốt với các lĩnh vực công việc chuyên ngành khác nhau của ngành học rộng và có khả năng **làm việc độc lập**
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp
 - 2.1. Khả năng áp dụng kiến thức các môn học cơ sở ngành để tính toán, thiết kế và vận hành các quá trình và hệ thống thiết bị công nghệ nhiệt - lạnh;
 - 2.2. Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cơ bản của ngành học để làm chủ, nghiên cứu và phân tích tối ưu các quá trình và hệ thống thiết bị công nghệ nhiệt - lạnh;
 - 2.3. Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia, chủ trì xây dựng dự án.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để **có khả năng làm việc trong tập thể đa ngành, đáp ứng đòi hỏi của các đề án công nghiệp liên quan tới nhiều ngành khác nhau.**
4. Khả năng vận dụng kiến thức để **độc lập, tự chủ trong tổ chức thực hiện và giải quyết các vấn đề đa ngành, đa lĩnh vực.**

b. Theo định hướng nghiên cứu:

Kết thúc khóa học, học viên chuyên ngành Kỹ thuật nhiệt tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội theo định hướng nghiên cứu có những năng lực sau:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn **sâu, rộng**, chủ động thích ứng tốt với các lĩnh vực công việc chuyên ngành khác nhau của ngành học rộng và có khả năng **tự làm việc độc lập**
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: **phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích tốt; hòa nhập được trong môi trường quốc tế**
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và **hội nhập** trong môi trường quốc tế
4. **Khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học. Khả năng tìm tòi các vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức và các thành tựu khoa học kỹ thuật sáng tạo để giải quyết các vấn đề thực tế.**

Chuẩn đầu ra

Người tốt nghiệp chương trình Kỹ thuật nhiệt có kiến thức, kỹ năng và năng lực nghề nghiệp sau:

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra (CDR)	Trình độ năng lực (TDNL)
1	Đạt được mục tiêu (1): Áp dụng được các kiến thức mới về ngành, kỹ thuật và thiết bị hiện đại vào quá trình phát triển sản phẩm, qui trình công nghệ, giải pháp kỹ thuật, dự án...	5
1.1	Nắm bắt được xu hướng phát triển của kỹ thuật, công nghệ và các tác động môi trường; hiểu biết về các tiêu chuẩn kỹ thuật của ngành.	5
1.2	Áp dụng được kiến thức chuyên ngành nâng cao về kỹ thuật và công nghệ để giải quyết các vấn đề trong vận hành các hệ thống công nghiệp.	4
1.3	Áp dụng các công nghệ mới trong việc xây dựng và triển khai dự án, đầu tư kỹ thuật, phát triển sản phẩm.	4
2	Đạt được mục tiêu (2): Áp dụng được kiến thức về kỹ năng chuyên nghiệp, phẩm chất cá nhân trong tổ chức vận hành các dự án đầu tư, các hệ thống công nghiệp nhằm tối ưu chi phí sản xuất và nâng cao chất lượng sản phẩm.	5
2.1	Hiểu biết công nghệ ngành công nghiệp.	6
2.2	Áp dụng được các kiến thức và công cụ quản lý trong vận hành hệ thống công nghiệp.	5
2.3	Quản lý linh hoạt nguồn lực (cơ sở vật chất, công nghệ, nhân lực, tài chính) để nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh.	5
3	Đạt được mục tiêu (3): Áp dụng được kỹ năng chuyên nghiệp và phương tiện thông tin điện tử hiện đại làm việc hiệu quả và hội nhập tốt trong môi trường quốc tế	5
3.1	Tư duy logic, sáng tạo trong sản xuất công nghiệp, thích nghi và chấp nhận thách thức trong xu thế toàn cầu hoá.	5

3.2	Thành lập và dẫn dắt dự án, đàm phán, hợp tác và lãnh đạo nhóm các nhà kỹ thuật đa ngành.	4
4	Đạt được mục tiêu (4): Áp dụng được kiến thức được trang bị để cập nhật, tự đào tạo, tự nghiên cứu và vận dụng trong quá trình làm việc	4
4.1.	Khả năng đọc tài liệu chuyên môn bằng ngoại ngữ, có quan hệ tốt với cơ sở đào tạo (thầy giáo...) cũng như các hãng để cập nhật kiến thức công nghệ mới, công nghệ trong tương lai	4
4.2.	Khả năng phát hiện, để cập nhật, tự đào tạo, nghiên cứu và hoàn thiện trong đào tạo, nghiên cứu và phát triển.	4

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
5	Có khả năng tổng hợp
6	Có khả năng đánh giá

2. Khối lượng kiến thức toàn khóa

Chương trình Kỹ sư - ThS: 30 TC, trong đó 15 TC tích lũy và 15 TC luận văn ThS.

Chương trình Cử nhân - Thạc sĩ: 45 TC, trong đó: 30 TC tích lũy và 15 TC luận văn ThS.

Chương trình Cử nhân khác - Thạc sĩ: 60 TC, trong đó: 15 TC Bổ sung, 30 TC tích lũy và 15 TC luận văn ThS.

3. 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 Cơ sở kỹ thuật nhiệt.

- Đối tượng tuyển sinh được quy định cụ thể như sau:

3.1 Về văn bằng, người dự thi cần thỏa mãn một trong các điều kiện sau:

QUY ƯỚC MÃ NHÓM ĐỐI TƯỢNG HỌC VIÊN

Ngành học đại học Bách khoa HN	Chương trình đại học*		
	5 năm (130 TC)	4 năm	Các trường ĐH khác

Đối tượng dự thi định hướng nghiên cứu	Ngành đúng	Kỹ thuật nhiệt, hoặc các ngành tương đương.	A1.1	A1.2	Học Bổ sung
Đối tượng dự thi định hướng ứng dụng	Ngành đúng	Kỹ thuật nhiệt, hoặc các ngành tương đương.	A2.1	A2.2	

* Phải thỏa mãn cả 2 yêu cầu về thời gian và số tín chỉ

Các đối tượng khác do Hội đồng khoa học và đào tạo của Viện KH&CN Nhiệt-Lạnh quyết định.

3.2. Về thâm niên công tác

Đối với đối tượng đăng ký dự thi để học theo định hướng ứng dụng: không yêu cầu có thâm niên công tác.

4. Thời gian đào tạo

- Khóa đào tạo theo học chế tín chỉ.
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng A1.1, A2.1 là 1 năm (2 học kỳ chính 30 TC)
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng A.1.2, A2.2 là 1,5 năm (3 học kỳ chính 45 TC)
- Thời gian khóa đào tạo được thiết kế cho các đối tượng còn lại là 2 năm (4 học kỳ chính bao gồm 3 HK tích lũy 45 TC và 1 học kỳ bổ sung 15 TC)

5. Miễn học phần

Danh mục các học phần xét miễn học sẽ được hội đồng xét từng trường hợp theo danh mục các HP của chương trình thực tế.

6. 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 3341/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày 21 tháng 8 năm 2014 của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

7. 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.

8. Nội dung chương trình

8.1 Cấu trúc chương trình đào tạo

Khung chương trình đào tạo được xây dựng theo kênh chính CN-ThS (4+1,5), tổng số tín chỉ trong chương trình ThS là 45TC.

8.2. Khối kiến thức trong chương trình đào tạo

8.2.1 Khối kiến thức trong chương trình Kỹ sư – Thạc sĩ (1 năm)

Bảng 1: Bảng khối kiến thức chương trình Thạc sĩ 1 năm

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ khoa học	Thạc sĩ kỹ thuật
1	Kiến thức chung: - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra)	3TC	3TC
2	Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao (bắt buộc)	12-15TC	12-15TC
3	Luận văn tốt nghiệp - Đề xuất đề tài : 3 TC - Luận văn ThS : 12 TC	15TC	15TC
	Tổng số:	30TC	30TC

Chú ý: Học viên phải có văn bằng/chứng chỉ ngoại ngữ Tiếng Anh hoặc các tiếng khác theo qui định trước khi bảo vệ LV ThS.

8.2.2 Khối kiến thức trong chương trình Cử nhân – Thạc sĩ (1,5 năm)

Bảng 2: Bảng khối kiến thức chương trình Cử nhân - Thạc sĩ 1,5 năm

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ khoa học	Thạc sĩ kỹ thuật
1	Kiến thức chung: - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra)	3TC	3TC
2	Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao (bắt buộc)	12-15TC	12-15TC
3	Chuyên ngành theo hướng nghiên cứu hoặc ứng dụng (tự chọn)	12-15TC	12-15TC
4	Luận văn tốt nghiệp	15TC	15TC
	Tổng số:	45TC	45TC

Chú ý: Học viên phải có văn bằng/chứng chỉ ngoại ngữ Tiếng Anh hoặc các tiếng khác theo qui định trước khi bảo vệ LV ThS.

8.2.3 Khối kiến thức trong chương trình Kỹ sư và cử nhân khác – Thạc sĩ (2 năm)

Bảng 3: Bảng khối kiến thức chương trình Thạc sĩ 2 năm

TT	Khối kiến thức	Thạc sĩ khoa học	Thạc sĩ kỹ thuật
1	Học bổ sung 9-15 TC (kỳ dự bị)		
2	Kiến thức chung: - Triết học - Tiếng Anh (không tính số tín chỉ, yêu cầu học viên đáp ứng chuẩn đầu ra)	3TC	3TC
3	Cơ sở ngành, chuyên ngành nâng cao (bắt buộc)	12-15TC	12-15TC
4	Chuyên ngành theo hướng nghiên cứu hoặc ứng dụng (tự chọn)	12-15TC	12-15TC
5	Luận văn tốt nghiệp	15TC	15TC
	Tổng số:	54-60 TC	54-60 TC

8.2 Danh mục học phần

8.2.1 Danh mục HP Bổ sung

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
HỌC PHẦN CHUNG BỔ SUNG CHO CẢ HAI ĐỊNH HƯỚNG KT VÀ KH (KS ngoài)				
	HE3011	Cơ học chất lưu	3	3(2-1-1-6)

Chuyên ngành bổ sung (15 TC)	HE3023	Truyền nhiệt	3	3(3-1-0-4)
	HE3013	Nhiệt động kỹ thuật	3	3(3-1-0-4)
	HE 3033	Thiết bị trao đổi nhiệt	3	3(3-1-0-4)
	HE 3017	Hệ thống cung cấp nhiệt	2	2(1,5-1-0-4)
	HE4014	Kỹ thuật lạnh	3	3(3-1-0-4)
	HE3022	Đo lường nhiệt	2	2(2-0-1-4)
	HE4033	Truyền chất và Kỹ thuật sấy	3	3(3-1-0-6)

8.2.2 Danh mục HP tự chọn

8.2.2.1 Danh mục HP tự chọn cho hướng chuyên sâu “Công nghệ Năng lượng và Nhiệt điện”

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
HỌC PHẦN TỰ CHỌN CHUNG CHO 2 ĐỊNH HƯỚNG				
Tự chọn 15 TC	MI2110	Phương pháp tính và Matlab	3	3(2-0-2-6)
	HE4092	Thiết kế hệ thống điều khiển	2	2(2-1-0-4)
	HE3031	Kỹ thuật an toàn nhiệt - lạnh	2	2(2-0-0-4)
	HE4414	Kỹ thuật xử lý phát thải	3	3(3-0-0-6)
	HE3021	Xây dựng và Đánh giá các dự án năng lượng	2	2(2-1-0-4)
	HE 4309	Chỉnh định hệ thống điều khiển quá trình	2	2(2-0-1-4)
	HE4201	Chế độ làm việc thay đổi của tổ hợp lò hơi – tua bin	2	2(2-1-0-6)
	HE4305	Cấu trúc và sức bền thiết bị tua bin	2	2(2-0-0-4)
	HE4061	Sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả	3	3(2-1-1-4)

8.2.2.2. Danh mục HP tự chọn cho hướng chuyên sâu “Hệ thống và thiết bị Nhiệt”

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
HỌC PHẦN TỰ CHỌN CHUNG CHO 2 ĐỊNH HƯỚNG (ngành Kỹ thuật nhiệt)				
	HE4068	Lò hơi công nghiệp	2	2(2-1-0-4)
	MI2110	Phương pháp tính và Matlab	3	3(2-0-2-6)
	HE4208	Điều hoà không khí	3	3(3-1-0-6)
	HE4415	Kỹ thuật xử lý nhiệt ẩm chính xác	2	2(2-0-0-6)
	HE3021	Xây dựng và Đánh giá các dự án năng lượng	2	2(2-1-0-4)
	HE 4444	Phương pháp số và tin học ứng dụng	2	2(2-0-1-4)
	HE4133	Mô hình hóa quá trình nhiệt	3	3(2-1-0-4)
	HE4081	Bơm quạt máy nén	2	2(2-1-0-4)
	HE3031	Kỹ thuật an toàn nhiệt lạnh	2	2(2-0-0-4)

8.2.2.3 Danh mục HP tự chọn cho hướng chuyên sâu “Công nghệ Lạnh và Điều hòa không khí”

NỘI DUNG	MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
HỌC PHẦN TỰ CHỌN CHUNG CHO 2 ĐỊNH HƯỚNG (ngành Kỹ thuật nhiệt)				
	HE4405	Kỹ thuật lạnh ứng dụng	3	3(3-1-0-6)
	MI2110	Phương pháp tính và Matlab	3	3(2-0-2-6)
	HE4413	Hệ thống điện công trình	3	3(3-0-0-6)
	HE4415	Kỹ thuật xử lý nhiệt ẩm chính xác	2	3(3-0-0-6)
	HE3021	Xây dựng và Đánh giá các dự án năng lượng	2	2(2-1-0-4)

	HE4033	Truyền chất và cơ sở kỹ thuật sấy	2	2(2-1-0-6)
	HE4xxx	Tiết kiệm năng lượng trong KT lạnh và ĐHKK	2	2(2-0-0-4)
	HE4481	Vật liệu trong hệ thống nhiệt lạnh	2	2(2-1-0-4)
	HE3031	Kỹ thuật an toàn nhiệt lạnh	2	2(2-0-0-4)

8.2.3 Danh mục HP bắt buộc

NỘI DUNG		MÃ HP	TÊN HỌC PHẦN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG	
HỌC PHẦN CHUNG BẮT BUỘC CHO CẢ HAI ĐỊNH HƯỚNG KT VÀ KH (KS ĐHBK đúng ngành và năm 2 cử nhân- ThS)						
		SS6011	Triết học	3		
		FL6010	Tiếng Anh		Tự học	
HỌC PHẦN CHO ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG						
Chuyên ngành (15TC)	Bắt buộc 6 TC	EM6030	Lãnh đạo và quản lý	3	3(3-1-0-4)	
		MA61x	Xác suất thống kê - Quy hoạch thực nghiệm	3	3 (3-1-0-4)	
	Tự chọn 9 TC	HE6010	Truyền nhiệt công nghiệp	2	2(1.5-1-0-4)	
		HE6040	Động lực học chất lưu ứng dụng	2	2(1.5-1-0-4)	
		HE6120	Truyền nhiệt - truyền chất hỗn hợp trong quá trình và thiết bị nhiệt lạnh	2	2(1.5-1-0-4)	
		HE6030	Phương pháp phân tích chất lượng và tính toán hiệu quả các hệ thống nhiệt-lạnh	3	3(3-1-0-4)	
		HE6170	Phát triển công nghệ năng lượng sạch theo quan điểm đánh giá vòng đời	2	2(1,5-1-0-4)	
	HỌC PHẦN CHO ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU					

Chuyên ngành (15 TC)	Bắt buộc 6 TC	MA61x	Xác suất, thống kê - Quy hoạch thực nghiệm	3	3 (3-1-0-4)
		HE6xxx	Mô phỏng CFD	3	3(3-1-0-4)
	Chọn 9 TC	HE6010	Truyền nhiệt công nghiệp	2	2(1.5-1-0-4)
		HE6040	Động lực học chất lưu ứng dụng	2	2(1.5-1-0-4)
		HE6120	Truyền nhiệt - truyền chất hỗn hợp trong quá trình và thiết bị nhiệt lạnh	2	2(1.5-1-0-4)
		HE6030	Phương pháp phân tích chất lượng và tính toán hiệu quả các hệ thống nhiệt-lạnh	3	2(1.5-1-0-4)
		HE6160	Cơ sở lý thuyết tính chất nhiệt vật lý của vật liệu	2	2(1,5-1-0-4)
	Luận văn	LV6001	Luận văn tốt nghiệp	15	15(0-0-30-50)