

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ
KỸ THUẬT NHIỆT
Doctoral Degree Program
Thermal Engineering

Tên chương trình:	Kỹ thuật Nhiệt
<i>Name of program:</i>	<i>Thermal Engineering</i>
Trình độ đào tạo:	Tiến sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Doctoral Degree</i>
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật Nhiệt
<i>Major:</i>	<i>Kỹ thuật Nhiệt</i>
Mã ngành:	9520115 (Tiến sĩ)
<i>Program codes:</i>	<i>9520115 (PhD)</i>
Thời gian đào tạo:	3 - 4 năm
<i>Duration:</i>	<i>3 - 4 years</i>
Bằng tốt nghiệp:	Tiến sĩ Kỹ thuật Nhiệt
<i>Degrees:</i>	<i>PhD in Thermal Engineering</i>
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	120 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>120 credits</i>
(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐT ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)	

1. Nội dung chương trình (Program Contents)

1.1. Cấu trúc chung của chương trình đào tạo (General Program Structure)

BẬC TIẾN SĨ (<i>Doctoral Degree</i>)		
Khối kiến thức (<i>Professional component</i>)	Tín chỉ (<i>Credit</i>)	Ghi chú (<i>Note</i>)
Kiến thức ngành rộng (<i>Major knowledge</i>)	8	Gồm 01 học phần bắt buộc (3 TC) và 5 tín chỉ lựa chọn <i>This component is composed by 1 required course (3 credits) and selected course (5 credits)</i>
Kiến thức ngành nâng cao (<i>Advanced specialized knowledge</i>)	8	Đây là khối kiến thức ngành nâng cao, chuyên sâu theo các định hướng chuyên môn của ngành đào tạo. Khối kiến thức ngành nâng cao gồm 2 phần: (i) 2 TC dành cho tuyển luận tổng quan (ii) 03 chuyên đề/seminar; mỗi chuyên đề/seminar là 2 TC. Khối này là 6 tín chỉ. <i>This is the advanced, specialized knowledge component of professional orientations.</i> <i>Advanced professional knowledge consists of 2 parts:</i> (i) <i>Research Overview: 2 credits</i>

		(ii) 03 seminars (each accredited 2 credits). This part sums up to 6 credits.
Luận án tiến sĩ (<i>Doctoral Dissertation</i>)	90	
Tổng cộng chương trình Tiến sĩ (Total)	120 tín chỉ (120 credits)	

1.2 Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn (Course List & Model Study Plan)

Bảng 1. Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn của Chương trình tiến sĩ Kỹ thuật Nhiệt (*Thermal Engineering Program's Course List and Model Study Plan*)

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	Kỳ học (Semester)					
				1	2	3	4	5	6
BẠC TIẾN SĨ (<i>Doctoral Degree</i>)			120						
Kiến thức chuyên ngành bắt buộc (<i>Major Core - Required Course</i>)			3						
1	HE7100	Định hướng phát triển và phương pháp nghiên cứu trong lĩnh vực nhiệt – lạnh (<i>Development orientation and Research Methodology in Thermal Engineering</i>)	3(3-0-0-6)	3					
Kiến thức chuyên ngành tự chọn (<i>Major Core - Selected Courses</i>)			5						
2	HE7010	Trao đổi nhiệt - trao đổi chất trong mô phỏng tính toán quá trình lạnh thực phẩm (<i>Heat-mass transfer for modeling and calculating food refrigeration processes</i>)	3(3-1-0-6)	3					
3	HE7020	Kỹ thuật biến đổi nhiệt hóa nâng cao của nhiên liệu rắn (<i>Advance Thermo-chemical Conversion Technologies of Solid Fuels</i>)	3(3-1-0-6)	3					
4	HE7030	Lý thuyết truyền nhiệt - truyền chất cơ bản (<i>Theory of heat and mass transfer process</i>)	3(3-1-0-6)	3					
5	HE7040	Nhiệt động học phân tử (<i>Molecular thermodynamics</i>)	3(3-1-0-6)	3					
6	HE7050	Truyền nhiệt trong cháy công nghiệp (<i>Heat Transfer in Industrial Combustion</i>)	2(2-1-0-6)	2					
7	HE7060	Công nghệ than sạch (<i>Clean Coal Technologies</i>)	2(2-1-0-6)	2					
8	HE7070	Phương pháp chỉnh định hệ thống điều khiển bất định (<i>Method of Parameters Setting of Control System with Uncertainty</i>)	2(2-1-0-6)	2					

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	Kỳ học (Semester)					
				1	2	3	4	5	6
9	HE7080	Cơ học dòng hai pha tốc độ cao (Mechanics of high-speed two-phase flow)	2(2-1-0-4)	2					
10	HE7090	Tối ưu hoá đa mục tiêu (Multi-Objective Optimization)	2(2-1-0-6)	2					
11	HE7110	Các hiện tượng truyền dẫn (Transport phenomena)	3(3-1-0-6)	3					
Kiến thức ngành chuyên sâu (Major Specialization)			8						
12	HE7000	Tiểu luận tổng quan (Literature and Research Overview)	2(0-0-4-4)		2				
13	HE7001	Chuyên đề 1 (Special Study 1)	2(0-0-4-4)		2				
14	HE7002	Chuyên đề 2 (Special Study 2)	2(0-0-4-4)		2				
15	HE7003	Chuyên đề 3 (Special Study 3)	2(0-0-4-4)		2				
Luận án tiến sĩ (Doctoral Dissertation)			90						
16	LA7001	Luận án tiến sĩ (Doctoral Dissertation)	90(0-0-90-90)	15	15	15	15	15	15

1.3 Danh mục học phần Bổ sung (Preparatory Course List)

Các đối tượng A2, A3 phải học bổ sung (thực hiện sau khi dự thi tuyển sinh). Các đối tượng và các học phần bổ sung cụ thể do Khoa Năng lượng Nhiệt xem xét hồ sơ dự tuyển quyết định.

Students of A2 or A3 should learn Preparatory Courses (implemented after admitted). The Academic Committee of the Department of Thermal Energy Engineering will decide which courses should be taken by each case.

1.3.1 Học phần bổ sung dành cho Đối tượng A2 (Preparatory Courses – A2 Group)

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày ký quyết định công nhận là NCS gồm các học phần cụ thể trong Bảng 2.

The candidates should accomplish the whole preparatory courses in 2 years since the date of admission. The preparatory courses are listed in the Table 2.

Bảng 2. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức dành cho đối tượng A2 (List of preparatory courses for A2 Group).

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	Kỳ học (Semester)			
				1	2	3	4
BẠC THẠC SĨ			60	1	2	3	4
Kiến thức ngành rộng (Major Knowledge)			12				
1	DX6000	Đồ án đề xuất	6(0-0-12-12)		6		
Mô đun: Công nghệ năng lượng và nhiệt điện (Module: Energy Engineering and Thermal power plant)			6				

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	Kỳ học (Semester)		
2	HE4021	Lò hơi (Steam boiler)	3(2-1-1-6)	3		
3	HE4031	Tua bin (Turbine)	3(3-1-0-6)	3		
4	HE4034	Hệ thống điều khiển tự động nhà máy nhiệt điện (Automation system of thermal power plant)	3(2-1-1-6)	3		
Mô đun: Hệ thống và thiết bị nhiệt (Module: Heating Systems and Equipments)			6			
5	HE4053	Lò công nghiệp (Industrial Furnace)	3(3-1-0-6)	3		
6	HE4414	Kỹ thuật xử lý phát thải khí (Flue Gas Treatment)	3(3-1-0-6)	3		
7	HE4033	Truyền chất và cơ sở kỹ thuật sấy (Mass Transfer and Fundamentals of Dryer Engineering)	3(2-1-1-4)	3		
8	HE4412	Bơm nhiệt và ứng dụng của bơm nhiệt (Heat Pump and its Applications)	3(3-1-0-6)	3		
Mô đun: Công nghệ Lạnh và Điều hòa không khí (Module: Refrigeration and Air Conditioning)			6			
9	HE4212	Máy và thiết bị lạnh (Refrigerating Equipments)	3(2-1-1-6)	3		
10	HE4208	Kỹ thuật điều hòa không khí (Air Conditioning Engineering)	3(2-1-1-6)	3		
11	HE4413	Hệ thống điện công trình (Electric Power Supply System)	3(2-1-1-4)	3		
12	HE4410	Hệ thống vận chuyển không khí và chất tải lạnh (Ventilation and Piping Systems)	3(2-1-1-4)	3		
Kiến thức ngành nâng cao (Advanced specialized knowledge)			15			
13	MI3180	Xác suất thống kê và Qui hoạch thực nghiệm (Statistics and Experimental Design)	3(2-2-0-6)	3		
14	HE6004	Cơ học chất lưu tính toán cho quá trình nhiệt (Computational Fluid Dynamics for Thermal Processes)	3(2-2-0-6)	3		
15	HE6150	Phương pháp mô hình hóa các quá trình và thiết bị nhiệt lạnh (Methodology of thermal process and equipment modeling)	3(2-2-0-4)	3		
16	HE6001	Chuyên đề 1/Seminar 1	3(0-0-6-6)	3		
17	HE6002	Chuyên đề 2/Seminar 2	3(0-0-6-6)	3		
Mô đun định hướng nghiên cứu (Research-oriented elective module)						
Mô đun: Công nghệ năng lượng và nhiệt điện (Module: Energy Engineering and Thermal Power Plant)			15			
18	HE6142	Nhà máy nhiệt điện tubin khí và chu trình kết hợp	2(2-0-0-4)	2		

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	Kỳ học (Semester)			
		<i>(Gas turbine and combined cycle Power Plant)</i>					
19	HE6061	Công nghệ hiệu quả năng lượng <i>(Energy Efficiency Technologies)</i>	3(3-1-0-6)		3		
20	HE6092	Phân tích và tổng hợp hệ thống điều khiển quá trình nhiệt <i>(Analyze and synthesize thermal process control system)</i>	2(2-1-0-4)		2		
21	HE6160	Công nghệ xử lý phát thải khói <i>(Flue gas emissions control technologies)</i>	3(3-1-0-6)		3		
22	HE6301	Thiết kế và đánh giá dự án năng lượng <i>(Energy Project Design and Evaluation)</i>	2(2-1-0-4)		2		
23	HE6201	Chế độ làm việc thay đổi của tổ hợp Lò hơi – Tuabin <i>(Transient operation of Boiler - Turbine unit)</i>	3(3-0-0-6)		3		
Mô đun: Hệ thống và thiết bị nhiệt <i>(Module: Heating Systems and Equipments)</i>			15				
24	HE6120	Truyền nhiệt - truyền chất hỗn hợp trong quá trình và thiết bị nhiệt lạnh <i>(Heat and mass transfer in thermal processes and equipments)</i>	2(2-1-0-4)		2		
25	HE6068	Nồi hơi công nghiệp <i>(Industrial boiler)</i>	2(2-1-0-4)		2		
26	HE6110	Quá trình và thiết bị cơ – nhiệt <i>(Thermo-mechanical processes and systems)</i>	3(3-1-0-6)		3		
27	HE6208	Kỹ thuật điều hoà không khí <i>(Air Conditioning Engineering)</i>	3(2-1-1-6)		3		
28	HE6402	Tăng cường truyền nhiệt trong các thiết bị nhiệt – lạnh <i>(Heat transfer Enhancement)</i>	2(2-1-0-4)		2		
29	HE6415	Kỹ thuật xử lý nhiệt ẩm chính xác <i>(Precise air handling system)</i>	3(3-1-0-6)		3		
Mô đun: Công nghệ Lạnh và Điều hòa không khí <i>(Module: Refrigeration and Air Conditioning)</i>			15				
30	HE6405	Kỹ thuật lạnh ứng dụng <i>(Refrigerating systems and applications)</i>	3(2-1-1-6)		3		
31	HE6130	Đánh giá hệ thống lạnh và điều hòa không khí theo quan điểm chu trình vòng đời <i>(Refrigerating and Air conditioning systems analysis by the life cycle assessment principle)</i>	2(2-1-0-4)		2		
32	HE6044	Tự động hoá hệ thống lạnh và ĐHKK <i>(Automatic Control of Refrigeration)</i>	3(2-1-1-6)		3		

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	Kỳ học (Semester)			
		and Air conditioning systems)					
33	HE6140	Thiết kế ý tưởng hệ thống ĐHKK (Concept design for air conditioning system)	2(2-1-0-4)		2		
34	HE6172	Sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng trong hệ thống lạnh và ĐHKK (Energy efficiency in refrigerating and air conditioning systems)	2(2-1-0-4)		2		
35	HE6033	Truyền chất và cơ sở kỹ thuật sấy (Mass Transfer and Fundamentals of Dryer Engineering)	3(2-1-1-4)		3		

1.3.2 Học phần bổ sung dành cho Đối tượng A3 (Preparatory Courses – A3 Group)

NCS thuộc đối tượng A3 cần học các học phần bổ sung trong Bảng 3.

The candidates in A3 Group should accomplish the preparatory courses listed in the Table 3.

Bảng 3. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức dành cho đối tượng A3 (List of Preparatory Courses for A3 Group of Candidates)

ĐỐI TƯỢNG (Group of Candidates)	NỘI DUNG (Contents)	MÃ HP (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	TÍN CHỈ (Credits)	KHỐI LƯỢNG (Structure)
A3	Bổ sung (Preparatory courses)	HE6004	Cơ học chất lưu tính toán cho quá trình nhiệt (Computational Fluid Dynamics for Thermal Processes)	3	3(2-2-0-6)
		HE6150	Phương pháp mô hình hóa các quá trình và thiết bị nhiệt lạnh (Methodology of thermal process and equipment modeling)	3	3(2-2-0-4)
		HE6010	Truyền nhiệt công nghiệp (Industrial Heat transfer)	3	3(3-1-0-6)
		HE6140	Cơ sở lý thuyết tính chất nhiệt vật lý của các vật liệu (Fundamentals of thermophysical properties of materials)	3	3(3-1-0-6)
		HE6040	Động lực học chất lưu ứng dụng (Applied fluid dynamics)	3	3(3-1-0-6)

1.3.3 Học phần bổ sung dành cho Đối tượng A4 (Preparatory Courses – A4 Group)

NCS thuộc đối tượng A4 cần học các học phần bổ sung trong Bảng 4.

The candidates in A4 Group should accomplish the preparatory courses listed in the Table43.

Bảng 4. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức dành cho đối tượng A4 (List of Preparatory Courses for A4 Group of Candidates)

ĐỐI TƯỢNG	NỘI DUNG (Contents)	MÃ HP (Course)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
-----------	------------------------	-------------------	-------------------------------	---------	------------

<i>(Group of Candidates)</i>		<i>ID)</i>		<i>(Credits)</i>	<i>(Structure)</i>
A4	Bổ sung <i>(Preparatory courses)</i>	MI3180	Xác suất thống kê và Qui hoạch thực nghiệm <i>(Statistics and Experimental Design)</i>	3	3(2-2-0-6)
		HE6004	Cơ học chất lưu tính toán cho quá trình nhiệt <i>(Computational Fluid Dynamics for Thermal Processes)</i>	3	3(2-2-0-6)
		HE6150	Phương pháp mô hình hóa các quá trình và thiết bị nhiệt lạnh <i>(Methodology of thermal process and equipment modeling)</i>	3	3(2-2-0-4)
		HE6001	Chuyên đề 1/Seminar 1	3	3(0-0-6-6)
		HE6002	Chuyên đề 2/Seminar 2	3	3(0-0-6-6)