

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ

Doctoral Degree Program Mechanical Power Engineering

Tên chương trình:	Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực
<i>Name of program:</i>	<i>Mechanical Power Engineering</i>
Trình độ đào tạo:	Tiến sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Doctoral Degree</i>
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực
<i>Major:</i>	<i>Mechanical Power Engineering</i>
Mã ngành:	9520116 (Tiến sĩ)
<i>Program codes:</i>	<i>9520116 (Doctoral)</i>
Thời gian đào tạo:	3 - 4 năm
<i>Duration:</i>	<i>3 - 4 years</i>
Bằng tốt nghiệp:	Tiến sĩ Kỹ thuật Cơ khí Động lực
<i>Degrees:</i>	<i>PhD in Mechanical Power Engineering</i>
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	106 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>106 credits</i>
(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHKBK-ĐT ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)	

1. Mục tiêu chương trình đào tạo (Program Goals)

Học viên tốt nghiệp chương trình tiến sĩ Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực có thể

On successful completion of the Doctoral Degree Program, students will be able to:

- 1.1. Áp dụng các kiến thức chuyên môn sâu để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học (*Apply extensive professional knowledge to be able to adapt to be able to adapt well to different jobs in a wide field of study*).
- 1.2. Làm chủ các kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp (*Apply professional skills and personal qualities needed to succeed in a career*).
- 1.3. Làm chủ các kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và hội nhập trong môi trường quốc tế (*Apply the social skills needed to work effectively in a multidisciplinary team and to integrate in an international environment*).
- 1.4. Làm chủ khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học (*Apply the ability of self-studying, continuously updating knowledge, and doing research*).
- 1.5. Làm chủ khả năng tìm tòi, nghiên cứu 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 (*Apply the ability of exploring and studying practical problems, applying knowledge and innovative scientific and technical achievements to solve practical problems*).

2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (*Program Learning Outcomes*)

2.1. Áp dụng các kiến thức chuyên môn sâu để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học (*Apply extensive professional knowledge to be able to adapt to be able to adapt well to different jobs in a wide field of study*).

2.1.1. Kiến thức chuyên sâu về toán và khoa học tự nhiên (*In-depth knowledge of mathematics and natural sciences*).

2.1.2. Kiến thức chuyên sâu về kỹ thuật và các phương pháp của hoạt động sáng tạo (*In-depth knowledge of engineering and methods of innovative activity*).

2.2. Làm chủ các kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp (*Apply professional skills and personal qualities needed to succeed in a career*).

2.2.1. Nghiên cứu phân tích và đề xuất giải pháp với các yêu cầu sáng tạo (*Analytical study and solution of innovative problems*).

2.2.2. Thử nghiệm, nghiên cứu và thu thập các kiến thức chuyên sâu (*Experimentation, research and acquisition of deep knowledge*).

2.2.3. Tư duy hệ thống và sáng tạo (*Systematic innovation thinking*).

2.2.4. Thái độ, khả năng phân tích phân biện và sáng tạo (*Attitude, critical analysis and creativity*).

2.2.5. Đạo đức, công bằng và có trách nhiệm (*Ethics, equity and other types of liability*).

2.3. Làm chủ các kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và hội nhập trong môi trường quốc tế (*Apply the social skills needed to work effectively in a multidisciplinary team and to integrate in an international environment*).

2.3.1. Lãnh đạo nhóm (*Team leadership*).

2.3.2. Giao tiếp (*Communication*).

2.3.3. Giao tiếp bằng ngoại ngữ (*Communication in foreign languages*).

2.4. Làm chủ khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học (*Apply the ability of self-studying, continuously updating knowledge, and doing research*).

2.4.1. Nhận thức rõ ràng về mối liên hệ và ảnh hưởng của giải pháp khoa học và kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong bối cảnh toàn cầu hóa (*Understand clearly the relationship and impact of scientific and technological solutions on the economy, society and environment in the context of globalization*).

2.4.2. Khả năng tìm kiếm, tổng hợp và tự cập nhật kiến thức mới trong lĩnh vực Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực (*Have abilities to search, to consolidate and to keep self-updated with emerging knowledge in the Mechanical Power Engineering field*).

2.5. Làm chủ khả năng tìm tòi, nghiên cứu 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 (*Apply the ability of exploring and studying practical problems, applying knowledge and innovative scientific and technical achievements to solve practical problems*).

2.5.1. Có khả năng phát hiện các vấn đề thực tế, khả năng vận dụng các kỹ thuật, công nghệ hiện đại để đưa ra các giải pháp phù hợp trong lĩnh vực Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực (*Have abilities to identify practical problems, to apply modern techniques*

and technologies to develop relevant solutions in the Mechanical Power Engineering field).

3. Đối tượng tuyển sinh (Prospective PhD Candidates)

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ hoặc các thí sinh có bằng tốt nghiệp đại học ngành tốt nghiệp Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực hoặc các ngành gần phù hợp. Mức độ “*phù hợp hoặc gần phù hợp*” với ngành Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực, được định nghĩa cụ thể ở mục 3.1 sau đây.

Prospective students are people hold a master's degree or a bachelor's degree of the Mechanical Power Engineering or relative major. Section 3.1 clarifies the concepts of “right and relative major”.

Ngoài ra, người dự tuyển phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

Besides, the perspectives should meet the following requirements

- Có kinh nghiệm nghiên cứu thể hiện qua luận văn thạc sĩ của chương trình đào tạo định hướng nghiên cứu; hoặc bài báo, báo cáo khoa học đã công bố; hoặc thời gian công tác từ 02 năm (24 tháng) trở lên là giảng viên, nghiên cứu viên của các cơ sở đào tạo hoặc tổ chức có thực hiện các nhiệm vụ khoa học và công nghệ.

Having research experience shown in the master's thesis of a research-oriented training program; or publishing scientific articles and reports; or working time of 02 years (24 months) or more as lecturers, researchers of training institutions or organizations that perform science and technological tasks.

- Người dự tuyển là công dân Việt Nam phải đáp ứng được năng lực ngoại ngữ theo quy định theo Thông tư 18/2021 của Bộ GD&ĐT.

Vietnamese prospective student should meet the Foreign Language Proficiency as prescribed by the Ministry of Education and Training in the Circular 18/2021.

- Người dự tuyển là công dân nước ngoài phải có trình độ tiếng Việt tối thiểu từ Bậc 4 trở lên theo Khung năng lực tiếng Việt dùng cho người nước ngoài hoặc trình độ ngoại ngữ đáp ứng yêu cầu học tập và nghiên cứu khoa học tại ĐHBKHN.

Foreign prospective student should meet a minimum of Vietnamese Proficiency (Level 4) according to the Vietnamese Language Proficiency Framework for foreigners or a foreign language proficiency requirement for studying and researching in HUST.

Định nghĩa ngành đúng, ngành phù hợp (*Right and Relative Major*)

Ngành đúng, phù hợp: Ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành đúng, ngành phù hợp với ngành xét tuyển NCS khi có cùng tên trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ do Bộ GD&ĐT ban hành.

(Right Majors: The master's degree major is considered as the right major if the major name appeared in the same Level IV Group with the right major in the List of master's degree majors issued by the Ministry of Education and Training).

Những ngành đúng, phù hợp của CTĐT Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực bao gồm những ngành có mã ngành cấp IV thuộc nhóm 85201 (ví dụ: Kỹ thuật ô tô, Kỹ thuật cơ khí động lực, Kỹ thuật tàu thủy, Kỹ thuật hàng không).

(Right Majors of the Mechanical Power Engineering including the major code of 85201 in the List of master's degree majors (such as: Automotive Engineering, Mechanical Power Engineering, Ship Building Engineering, Aerospace Engineering).

Ngành gần phù hợp: Ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành gần phù hợp với ngành xét tuyển NCS khi có cùng tên trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ do Bộ GD&ĐT ban hành, hoặc chương trình đào tạo của ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau từ 10% đến 40% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành.

(Relative Majors: The master's degree major is considered as the relative major if the major name appeared in the same Level IV Group with the right major in the List of master's degree majors issued by the Ministry of Education and Training, or the master's degree program has a difference of 10% to 40% of the total number of units or credits compared to the programs relevant to HUST's).

Những ngành gần phù hợp của CTĐT Kỹ thuật Cơ Khí Động Lực bao gồm *(Relative Majors of the Mechanical Power Engineering include):*

- 8440107: Cơ học vật rắn *(Mechanics of Solids)*
- 8440108: Cơ học chất lỏng và chất khí *(Engineering Mechanics)*
- 8520101: Cơ kỹ thuật *(Mechanics of Fluids)*
- 8520103: Kỹ thuật cơ khí *(Mechanical Engineering)*
- 8520114: Kỹ thuật cơ điện tử *(Electronics Engineering)*
- 8520216: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa *(Control and Automation Engineering)*

Những trường hợp khác, Hội đồng tuyển sinh Trường sẽ xem xét, quyết định *(In other cases, the Admissions Committee will consider and decide).*

Phân loại đối tượng ngành *(Prospective Student Classification)*

- **Đối tượng A1:** Thí sinh có bằng thạc sĩ (Chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu) của ĐH Bách khoa Hà Nội, của các trường đại học có uy tín trong/ngoài nước với chương trình đào tạo tương đương với ĐHBK HN, với ngành tốt nghiệp cao học đúng, phù hợp với ngành Tiến sĩ. *(A1 Group: Prospective students with a master's degree certificate (Research-oriented training program) of the right major from HUST, or other high reputation domestic/international universities with programs relevant to HUST's).*

Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung. *(These prospectives do not have to learn preparatory courses).*

- **Đối tượng A2:** Thí sinh có bằng tốt nghiệp Đại học hệ chính quy đúng, phù hợp với ngành xếp loại “Giỏi” trở lên. *(A2 Group: Prospective students with a bachelor's degree certificate of the right major from HUST, or other high reputation domestic/international universities with programs relevant to HUST's.)*

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung toàn bộ chương trình thạc sĩ theo định hướng nghiên cứu. *(These prospectives have to learn the whole courses of the research-oriented master program as preparatory courses).*

- **Đối tượng A3:** Thí sinh có bằng thạc sĩ chương trình đào tạo theo định hướng ứng dụng đúng ngành hoặc có bằng thạc sĩ ngành gần với ngành đăng ký dự tuyển tiến sĩ. *(A3 Group: Prospective students with a master's degree certificate (Application-oriented training program) of the right major from HUST, or with a master's degree certificate of a relative major with programs relevant to HUST's).*

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung từ 4 đến 16 tín chỉ như mô tả trong Mục 4.3.2. (*These prospectives must learn the preparatory courses (4 to 16 credits) as described in Part 4.3.2.*)

- **Đối tượng A4:** Thí sinh có bằng tốt nghiệp kỹ sư chuyên sâu đặc thù bậc 7 (đúng ngành, ngành gần/ngành phù hợp) với ngành đăng ký dự tuyển tiến sĩ. (**A4 Group:** *Prospective students with a bachelor's degree certificate of specialized engineering at level 7 of the right/ relevant major from HUST, or with a bachelor's degree certificate of specialized engineering at level 7 of a major close to programs relevant to HUST's.*)

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung từ 15 đến 30 tín chỉ như mô tả trong Mục 4.3.4. (*These prospectives must learn the preparatory courses (15 to 30 credits) as described in Part 4.3.4.*)

4. Nội dung chương trình (Program Contents)

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

BẠC 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 chuyên ngành tự chọn (<i>Major Core - Selective Courses</i>)	8	Bao gồm 8 tín chỉ lựa chọn từ danh mục học phần tự chọn <i>This component is composed by selective courses (8 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 tiểu 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) <i>03 seminars (each accredited 2 credits). This part sums up to 6 credits.</i>
Luận án tiến sĩ (<i>Doctoral Dissertation</i>)	90	
Tổng cộng chương trình thạc sĩ (Total)	106 tín chỉ (106 credits)	

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 Cơ Khí Động Lực (*Mechanical Power 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>)			106						
Kiến thức chuyên ngành tự chọn									

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
<i>(Major Core - Selective Courses)</i>									
Mô đun 1: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa Thủy khí <i>(Module 1: Fluid power and Automation Engineering)</i>			8						
1	TE7400	Máy thủy lực cánh dẫn <i>(Hydro turbo machines)</i>	3(2-2-0-6)	3					
2	TE7410	Máy thủy lực thể tích <i>(Hydraulic positive displacement machines)</i>	3(2-2-0-6)	3					
3	TE7401	Động lực học dòng nhiều pha <i>(Dynamics of multiphase flows)</i>	3(2-2-0-6)	3					
4	TE7411	Cơ sở lý thuyết tương tự điện-khí nén <i>(Theoretical Basis of Electro-Pneumatic Analogy)</i>	3(2-2-0-6)	3					
5	TE7421	Các hệ truyền động thủy lực lái <i>(Steering Hydraulic drive Systems)</i>	3(2-2-0-6)	3					
6	TE7431	Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh <i>(Cavitation and dynamics of rapid flows)</i>	3(2-2-0-6)	3					
7	TE7441	Ứng dụng PLC vào điều khiển các hệ thủy khí công nghiệp <i>(Application of PLC on Controlling Industrial Fluid Power Systems)</i>	3(2-2-0-6)	3					
8	TE7451	Công nghệ năng lượng tái tạo <i>(Renewable energy technology)</i>	3(2-2-0-6)	3					
9	TE7461	Các phần tử và thiết bị tự động khí nén kỹ thuật tia và kỹ thuật màng <i>(Pneumatic Automation Components and Equipment with ray and Membrane Engineering)</i>	3(2-2-0-6)	3					
10	TE7471	Truyền động thủy động nâng cao <i>(Advanced hydrodynamic transmission)</i>	3(2-2-0-6)	3					
11	TE7481	Máy nén khí <i>(Air compressors)</i>	3(2-2-0-6)	3					
12	TE7491	Máy và thiết bị thủy khí siêu nhỏ	3(2-2-0-6)	3					

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
		(Advanced study in micro - hydraulic machine, devices and systems)							
Mô đun 2: Kỹ thuật Tàu Thủy (Module 2: Ship Building Engineering)			8						
9	TE7600	Lý thuyết lớp biên (Boundary layer theory)	3(3-0-0-6)	3					
10	TE7601	Động lực học các phương tiện chuyển động trong chất lỏng (Dynamics of vehicles moving in fluid)	3(3-0-0-6)	3					
11	TE7602	Kỹ thuật sonar số trong truyền thông dưới nước (Digital Sonar Technique for Underwater Communication)	3(3-0-0-6)	3					
12	TE7650	Xâm thực trong kỹ thuật tàu thủy (Cavitation in Ship Engineering)	2(2-0-0-4)	2					
13	TE7651	Công nghệ đóng tàu tiên tiến (Advanced Ship Building Technology)	2(2-0-0-4)	2					
14	TE7652	Phương pháp số trong kỹ thuật tàu thủy (Numerical methods in Ship Engineering)	3(3-0-0-6)	3					
15	TE7653	Thiết kế kết cấu tàu thủy nâng cao (Advanced ship structure design)	2(2-0-0-4)	2					
16	TE7654	Thủy động lực học tàu cao tốc (Hydrodynamics of high-speed crafts)	3(3-0-0-6)	3					
17	TE7655	Điều khiển các phương tiện tự hành nâng cao (Advances in Control for Autonomous Vehicles)	2(2-1-0-4)	2					
Mô đun 3: Kỹ thuật Hàng không (Module 3: Aerospace Engineering)			8						
18	TE7801	Trao đổi nhiệt đối lưu (Convection Heat Transfer)	3(3-0-0-6)	3					
19	TE7811	Dòng nhiều pha (Multiphase flow)	3(2-2-0-6)	3					
20	TE7821	Dòng chảy trên âm (Hypersonic flow)	3(3-0-0-6)	3					

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
21	TE7831	Quá trình cháy nâng cao (Advanced combustion)	3(3-0-0-6)	3					
22	TE7841	Ổn định và điều khiển các phương tiện bay (Stability and Control of Flight Vehicles)	3(2-2-0-6)	3					
23	TE7851	Vật liệu tiên tiến trong Hàng không (Advanced Materials in Aeronautics)	3(3-0-0-6)	3					
24	TE7861	Khí động đàn hồi nâng cao (Advanced aeroelasticity)	3(3-0-0-6)	3					
25	TE7871	Cơ học phá hủy và mỏi nâng cao (Fracture mechanics and Fatigue)	3(3-0-0-6)	3					
Kiến thức ngành chuyên sâu (Major Specialization)			8						
26	TE7500	Tổng quan nghiên cứu (Literature and Research Overview)	2(0-0-4-4)		2				
27	TE7501	Chuyên đề 1 (Special Study 1)	2(0-0-4-4)			2			
28	TE7502	Chuyên đề 2 (Special Study 2)	2(0-0-4-4)			2			
29	TE7503	Chuyên đề 3 (Special Study 3)	2(0-0-4-4)			2			
Luận án tiến sĩ (Doctoral Dissertation)			90						
30	LA7001	Luận án tiến sĩ (Doctoral Dissertation)	90(0-0-90-90)	15	15	15	15	15	15

Danh mục học phần Bổ sung (Preparatory Course List)

Các đối tượng A2, A3, A4 phải học bổ sung (thực hiện sau khi dự thi tuyển sinh). Các đối tượng và các học phần bổ sung cụ thể do Trường Cơ khí xem xét hồ sơ dự tuyển quyết định. (Students of A2, A3 or A4 group should learn Preparatory Courses (implemented after admitted). The Academic Committee of the School of Mechanical Engineering will decide which courses should be taken by each case).

4.3.1. 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 như trên 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	5	6
BẠC THẠC SĨ (Master's Degree)			60						
Kiến thức ngành rộng (Major Knowledge)			12						
Mô đun 1: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa Thủy khí (Module 1: Fluid power and Automation Engineering)			12						
1	TE2601	Kỹ thuật thủy khí (Fluid Engineering)	3(2-1-1-6)	3					
2	TE3400	Máy thủy khí (Hydrodynamic Machines)	3(3-0-1-6)	3					
3	DX6000	Đề án đề xuất (Research Propose)	6(0-0-12-12)	6					
Mô đun 2: Kỹ thuật Tàu Thủy (Module 2: Ship Building Engineering)			12						
1	TE2601	Kỹ thuật thủy khí (Fluid Engineering)	3(2-1-1-6)	3					
2	TE3400	Máy thủy khí (Hydrodynamic Machines)	3(3-0-1-6)	3					
3	DX6000	Đề án đề xuất (Research Propose)	6(0-0-12-12)	6					
Mô đun 3: Kỹ thuật Hàng không (Module 3: Aerospace Engineering)			12						
1	DX6000	Đề án nghiên cứu đề xuất (Proposed research project)	6(0-0-12-12)	6					
	TE3881	Yếu tố con người (Human Factor)	2(2-0-0-4)	2					
2	TE3891	Cánh quạt máy bay (Aircraft Propellers)	2(2-0-0-4)	2					
3	TE4921	Cơ học phá huỷ (Fracture Mechanics)	2(2-1-0-4)	2					
Kiến thức ngành nâng cao (Advanced Specialized Knowledge)			14						
Mô đun 1: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa Thủy khí (Module 1: Fluid power and Automation Engineering)			14						
4	TE5577	Mạch thủy lực ứng dụng (Applied Hydraulic Circuits)	2(2-1-0-4)	2					
5	TE5411	Tính toán và thiết kế cánh (Computational design of wings and blades)	2(2-1-0-4)	2					
6	TE5652	Mô phỏng số trong Kỹ thuật Cơ khí động lực (Numerical modeling in Mechanical Power Engineering)	2(2-1-0-4)	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
7	TE5628	Thủy khí động lực học (Fluid Dynamics)	2(2-1-0-4)		2				
8	TE5541	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)		3				
9	TE5629	Chuyên đề 2 (Seminar 2)	3(0-0-6-6)		3				
Mô đun 2: Kỹ thuật Tàu Thủy (Module 2: Ship Building Engineering)			14						
4	TE5577	Mạch thủy lực ứng dụng (Applied Hydraulic Circuits)	2(2-1-0-4)	2					
5	TE5411	Tính toán và thiết kế cánh (Computational design of wings and blades)	2(2-1-0-4)	2					
6	TE5652	Mô phỏng số trong Kỹ thuật Cơ khí động lực (Numerical modeling in Mechanical Power Engineering)	2(2-1-0-4)	2					
	TE5628	Thủy khí động lực học (Fluid Dynamics)	2(2-1-0-4)		2				
7	TE5541	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)		3				
8	TE5629	Chuyên đề 2 (Seminar 2)	3(0-0-6-6)		3				
Mô đun 3: Kỹ thuật Hàng không (Module 3: Aerospace Engineering)			14						
4	TE5800	Phương pháp số trong kỹ thuật hàng không (Computational Methods in Aviation Engineering)	2(2-1-0-4)	2					
5	TE5851	Mô hình hóa và mô phỏng động lực học trong hàng không (Aircraft Dynamic Modeling and Simulation)	2(2-1-0-4)	2					
6	TE5861	Phương pháp thực nghiệm (Experimental methods)	2(2-1-0-4)		2				
	TE5871	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)		3				
7	TE5881	Chuyên đề 2 (Seminar 2)	3(0-0-6-6)		3				
Mô đun nghiên cứu (Research-oriented Elective Modules)									
Mô đun 1: Kỹ thuật Máy năng lượng thủy khí (Module 1: Fluid Power and Turbomachinery)			16						
9	TE6541	Xâm thực và động lực học dòng chảy nhanh	3(2-2-0-6)		3				

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
		<i>(Cavitation and high-speed fluid dynamics)</i>							
10	TE5491	Thiết kế máy thủy lực cánh dẫn <i>(Turbomachinery Design)</i>	3(3-1-0-4)		3				
11	TE5575	Công nghệ chế tạo Máy thủy khí <i>(Manufacturing technology of hydraulic machinery)</i>	3(3-1-0-6)			3			
12	TE5542	Phương pháp tính toán số trong máy thủy khí <i>(Numerical methods in Fluid machineries)</i>	3(3-1-0-4)		3				
13	TE5543	Cơ sở tính toán dòng nhiều pha <i>(Fundamentals of multiphase flows)</i>	2(2-1-0-4)			2			
14	TE6500	Kỹ thuật máy thủy khí trong năng lượng tái tạo <i>(Fluid mechanics applied in renewable energy)</i>	2(2-1-0-4)			2			
Mô đun 2: Kỹ thuật Tự động hóa thủy khí <i>(Module 2: Fluid Power and Automation Engineering)</i>			16						
9	TE5523	Hệ thống điều khiển tích hợp điện-thủy khí <i>(Electro-hydraulic control systems)</i>	2(2-1-0-4)		2				
10	TE5501	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống thủy lực và khí nén <i>(Modeling and simulation of fluid power systems)</i>	3(3-1-0-4)		3				
11	TE5521	Điều khiển nâng cao hệ thống năng lượng thủy khí <i>(Advanced control of fluid power system)</i>	3(3-1-0-4)			3			
12	TE5522	Thủy lực số <i>(Digital hydraulics)</i>	3(3-1-0-4)		3				
13	TE6520	Rô bốt thủy lực – khí nén trong tự động hóa sản xuất <i>(Hydraulic/Pneumatic robot in manufacturing automation)</i>	3(3-1-0-4)			3			
14	TE6500	Kỹ thuật máy thủy khí trong năng lượng tái tạo <i>(Fluid mechanics applied in renewable energy)</i>	2(2-1-0-4)			2			
Mô đun 3: Phương tiện thủy thông minh <i>(Module 3: Intelligent water vehicle Engineering)</i>			16						
16	TE5622	Phương tiện thủy không người lái: lý thuyết và ứng dụng	2(2-1-0-4)		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
		<i>(Unmanned Underwater/Surface Vehicles: Theory and Practice)</i>							
17	TE6623	Quản lý dự án sản xuất công nghiệp (Project Management for Industrial Production)	2(2-1-0-4)		2				
18	TE5624	Hệ thống điều khiển thông minh cho phương tiện thủy (Intelligent Control Systems for Water Vehicles)	2(2-1-0-4)		2				
19	TE5625	Thiết bị đẩy cho các phương tiện thủy (Propulsive devices for water vehicles)	2(2-1-0-4)			2			
20	TE5626	Sức cản phương tiện thủy (Resistance of water vehicles)	2(2-1-0-4)		2				
21	TE5627	Thiết kế phương tiện thủy nâng cao (Advanced Design for water Vehicles)	2(2-1-0-4)			2			
22	TE5651	Ứng dụng tin học trong phân tích và thiết kế kết cấu (Apply advanced softwares in design and analysis vehicle structure)	2(2-1-0-4)			2			
23	TE5052	Trang bị năng lượng phương tiện thủy (Propulsion systems for water vehicles)	2(2-1-0-6)			3			
Mô đun 4: Kỹ thuật Hàng không (Module 4: Aerospace Engineering)			16						
16	TE5891	Đàn hồi khí động (Aeroelasticity)	3(2-2-0-6)		3				
17	TE5901	Âm khí động (Aeroacoustics)	3(2-2-0-6)		3				
18	TE6801	Tối ưu hóa kết cấu (Structural optimization)	3(2-2-0-6)		3				
19	TE5970	Định vị và dẫn đường hàng không (Aerospace Guidance and Navigation)	2(2-0-0-6)			2			
20	TE6840	Phương tiện bay không người lái (Unmanned Aircraft Vehicles)	2(2-0-0-6)			2			
21	TE6851	Tên lửa đẩy (Rocket Propulsion)	3(2-2-0-6)			2			

4.3.2. 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 như trên 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*)

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
Học phần bổ sung cho đối tượng A3 (<i>Preparatory Courses for A3 Group of Candidates</i>)			6						
Mô đun 1: Kỹ thuật Năng lượng và Tự động hóa Thủy khí (<i>Module 1: Fluid power and Automation Engineering</i>)			6						
1	TE5541	Chuyên đề 1 (<i>Seminar 1</i>)	3(0-0-6-6)	3					
2	TE5629	Chuyên đề 2 (<i>Seminar 2</i>)	3(0-0-6-6)	3					
Mô đun 2: Mô đun 2: Kỹ thuật Tàu Thủy (<i>Module 2: Ship Building Engineering</i>)			6						
1	TE5541	Chuyên đề 1 (<i>Seminar 1</i>)	3(0-0-6-6)	3					
2	TE5629	Chuyên đề 2 (<i>Seminar 2</i>)	3(0-0-6-6)	3					
Mô đun 3: Kỹ thuật Hàng không (<i>Module 3: Aerospace Engineering</i>)			6						
1	TE5871	Chuyên đề 1 (<i>Seminar 1</i>)	3(0-0-6-6)	3					
2	TE5881	Chuyên đề 2 (<i>Seminar 2</i>)	3(0-0-6-6)	3					

4.3.3. Học phần bổ sung dành cho Đối tượng A4 (*Preparatory Courses – A4 Group*)

NCS thuộc đối tượng A4 cần 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 như trên Bảng 4. (*The candidates in A4 Group should accomplish the whole preparatory courses in 2 years since the date of admission. The preparatory courses are listed in the Table 4.*)

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*)

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
Học phần bổ sung cho đối tượng A4 (<i>Preparatory Courses for A4 Group of Candidates</i>)			16						
Mô đun 1: Kỹ thuật Máy năng lượng thủy khí (<i>Module 1: Fluid Power and Turbomachinery</i>)			16						
1	DX6000	Đề án đề xuất (<i>Research Propose</i>)	6(0-0-12-12)	6					

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
2	TE5577	Mạch thủy lực ứng dụng (Applied Hydraulic Circuits)	2(2-1-0-4)	2					
	TE5411	Tính toán và thiết kế cánh (Computational design of wings and blades)	2(2-1-0-4)	2					
3	TE5541	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)	3					
4	TE5629	Chuyên đề 2 (Seminar 2)	3(0-0-6-6)	3					
Mô đun 2: Kỹ thuật Tự động hóa thủy khí (Module 2: Fluid Power and Automation Engineering)			16						
5	DX6000	Đề án đề xuất (Research Propose)	6(0-0-12-12)	6					
6	TE5577	Mạch thủy lực ứng dụng (Applied Hydraulic Circuits)	2(2-1-0-4)	2					
	TE5411	Tính toán và thiết kế cánh (Computational design of wings and blades)	2(2-1-0-4)	2					
7	TE5541	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)	3					
8	TE5629	Chuyên đề 2 (Seminar 2)	3(0-0-6-6)	3					
Mô đun 3: Phương tiện thủy thông minh (Module 3: Intelligent water vehicle Engineering)			16						
5	DX6000	Đề án đề xuất (Research Propose)	6(0-0-12-12)	6					
6	TE5652	Mô phỏng số trong Kỹ thuật Cơ khí động lực (Numerial modeling in Mechanical Power Engineering)	2(2-1-0-4)	2					
	TE5628	Thủy khí động lực học (Fluid Dynamics)	2(2-1-0-4)	2					
7	TE6201	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)	3					
8	TE6203	Chuyên đề 2 (Seminar 2)	3(0-0-6-6)	3					
Mô đun 4: Kỹ thuật Hàng không (Module 4: Aerospace Engineering)			16						
5	DX6000	Đề án nghiên cứu đề xuất (Proposed research project)	6(0-0-12-12)	6					
6	TE5871	Chuyên đề 1 (Seminar 1)	3(0-0-6-6)	3					
7	TE5881	Chuyên đề 2	3(0-0-6-6)	3					

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
		(Seminar 2)							
8	TE5800	Phương pháp số trong kỹ thuật hàng không (Computational Methods in Aviation Engineering)	2(2-1-0-4)	2					
9	TE5861	Phương pháp thực nghiệm (Experimental methods)	2(2-1-0-4)	2					