

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN
TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ROBOT
MÃ SỐ: NGÀNH ĐÀO TẠO THÍ ĐIỂM**

Hà Nội, 2023

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ROBOT
MÃ SỐ: NGÀNH ĐÀO TẠO THÍ ĐIỂM**

Chương trình đào tạo chuẩn trình độ đại học ngành Kỹ thuật robot, ban hành theo Quyết định số 875/QĐ-ĐHCN ngày 30 tháng 08 năm 2023 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ.

Hà Nội, ngày 30 tháng 08 năm 2023



HIỆU TRƯỞNG

Chữ Đức Trình

Hà Nội, 2023

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

TRÌNH ĐỘ: ĐẠI HỌC

NGÀNH: KỸ THUẬT ROBOT

MÃ SỐ: NGÀNH ĐÀO TẠO THÍ ĐIỂM

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên ngành đào tạo: Kỹ thuật robot
 - + Tên tiếng Việt: Kỹ thuật robot
 - + *Tên tiếng Anh: Robotics Engineering*
- Mã số ngành đào tạo: 7520217 (Ngành đào tạo thí điểm)
- Danh hiệu tốt nghiệp: Kỹ sư
- Thời gian đào tạo: 4,5 năm
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
 - + Tên tiếng Việt: Kỹ sư ngành Kỹ thuật Robot
 - + *Tên tiếng Anh: The Degree of Engineer in Robotics Engineering*

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 (mục tiêu chung, mục tiêu cụ thể)

Mục tiêu chung:

Chương trình nhằm đào tạo các kỹ sư ngành Kỹ thuật Robot có nền tảng căn bản về khoa học và công nghệ liên quan và có năng lực chuyên môn cao để có thể làm việc hiệu quả tại các doanh nghiệp công nghệ, công nghiệp, dịch vụ, đào tạo, các tổ chức chính phủ và phi chính phủ hoặc tiếp tục học tập nghiên cứu nâng cao trình độ trong ngành Kỹ thuật Robot.

Mục tiêu cụ thể:

PO1: Có phẩm chất chính trị và đạo đức, ý thức phục vụ cộng đồng, có sức khỏe đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ tổ quốc;

PO2: Vận dụng các kiến thức cơ bản về toán và ngành Kỹ thuật Robot bao gồm cơ khí, lập trình điều khiển, xử lý tín hiệu, thiết kế hệ thống và các kỹ năng để giải quyết các vấn đề liên quan đến Robot;

PO3: Có khả năng tổng hợp và phân tích các vấn đề về kỹ thuật Robot, sử dụng thành thạo các công cụ phần mềm, phần cứng có liên quan trong lĩnh vực để vận hành, thiết kế, phát triển và chế tạo sản phẩm;

PO4: Có khả năng làm việc trong nhóm hiệu quả, có khả năng đọc hiểu và giao tiếp tốt bằng tiếng Anh và có ý thức đóng góp tạo ra giá trị phục vụ cộng đồng.

3. Thông tin tuyển sinh: Theo Quy chế, Quy định về công tác tuyển sinh đại học hằng năm của Bộ Giáo dục và Đào tạo; hướng dẫn của Đại học Quốc gia Hà Nội và Đề án tuyển sinh hằng năm của Trường Đại học Công nghệ.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

A. Chuẩn đầu ra

1. Chuẩn đầu ra về kiến thức

- PLO1: Diễn giải được kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, về khoa học chính trị và pháp luật; về văn hóa, xã hội và nhân văn; về rèn luyện thể chất và quốc phòng.
- PLO2: Vận dụng được kiến thức cơ bản về khoa học cơ bản và Công nghệ thông tin (CNTT) để giải quyết các bài toán liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật.
- PLO3: Sử dụng các kiến thức cơ sở của khối ngành để nhận định và phân tích các bài toán liên quan đến ngành Kỹ thuật robot.
- PLO4: Vận dụng được các kiến thức về điện, điện tử, tự động hóa, lập trình điều khiển, và an toàn công nghiệp để phục vụ yêu cầu thực tế trong các hệ thống Robot thông minh, tự động hoá trong công nghiệp và Robot phân tán.
- PLO5: Phân tích được các vấn đề cơ bản với một hệ thống Robot bao gồm các vấn đề về cảm nhận, xử lý và thực thi.

2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

- PLO6: Vận dụng được kiến thức cơ bản về tiếng Anh tương đương trình độ 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam.
- PLO7: Phát hiện, mô tả, phản biện vấn đề và đề xuất giải pháp về lĩnh vực chuyên môn bằng cách áp dụng các kiến thức khoa học, CNTT, các công cụ và công nghệ hiện đại.
- PLO8: Thiết kế, thực thi/thí nghiệm giải pháp, phân tích dữ liệu và kết quả, đánh giá kỹ thuật để rút ra kết luận.
- PLO9: Giao tiếp hiệu quả với nhiều đối tượng; lập kế hoạch, điều phối, quản lý nhóm làm việc hiệu quả.
- PLO10: Vận dụng tư duy logic, biện chứng và để giải quyết vấn đề thực tế hiệu quả và sáng tạo.

3. Mức tự chủ và trách nhiệm

- PLO11: Thể hiện ý thức đóng góp tạo ra những sản phẩm có giá trị phục vụ cộng đồng và phát triển lĩnh vực chuyên môn.
- PLO12: Chủ động tuân thủ pháp luật, đạo đức nghề nghiệp; thể hiện (có) tính trung thực, chịu trách nhiệm cá nhân, tinh thần tự học, tự nghiên cứu, hỗ trợ đồng nghiệp, tự định hướng và đưa ra kết luận chuyên môn, bảo vệ được quan điểm cá nhân.

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

- **Nhóm 1: Kỹ sư kỹ thuật, thiết kế, quản lý nhóm, dự án:** Có năng lực làm việc tại các cơ sở nghiên cứu, thiết kế, các tổ chức, doanh nghiệp, khu công nghiệp về: robot, điều khiển và tự động hóa, điện, điện tử - truyền thông, công nghệ thông tin. Các kỹ sư sau khi tốt nghiệp có thể làm việc trong các tập đoàn, nhà máy và các cơ sở sản xuất liên quan đến thiết kế, chế tạo các robot, thiết kế, vận hành các dây chuyền sản xuất tự động, tay máy robot cả về phần cứng, phần mềm, và các hệ thống nhúng, v.v;

- **Nhóm 2: Chuyên viên phân tích, tư vấn:** Có khả năng làm việc tại các công ty và tổ chức tư vấn, doanh nghiệp, các bộ và sở, ban, ngành liên quan; có thể đảm nhận các công việc: tư vấn sản phẩm công nghệ, thiết kế phát triển các sản phẩm mẫu, ..., có thể trở thành các chuyên gia phân tích, tư vấn kỹ thuật và công nghệ;

- **Nhóm 3: Nghiên cứu viên và giảng viên:** Có khả năng nghiên cứu và giảng dạy trong các cơ sở giáo dục đại học, các cơ sở nghiên cứu; tham gia nghiên cứu các vấn đề có liên quan đến robot, điều khiển và tự động hóa, ...; phát triển sản phẩm mới, công nghệ mới.

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

Tiếp tục học sau đại học tại các cơ sở đào tạo uy tín trong và ngoài nước theo các chuyên ngành về Kỹ thuật Robot, Kỹ thuật điện tử, Kỹ thuật viễn thông, Kỹ thuật cơ điện tử, Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa, ...

B. Ma trận chuẩn đầu ra

CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO			CHUẨN ĐẦU RA													
			Kiến thức						Kỹ năng						Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
STT	Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12		
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3									3				
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	3									3				
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	3									3				
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	3									3				
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	3									3				
6	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	3					3				3				

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA											
			Kiến thức						Kỹ năng					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12
7	Mã học phần THL1057	Tên học phần Nhà nước và pháp luật đại cương	3											4
8	INT1009	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	3									3		
9		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>									3	3	3	3
10		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	3											
11		Giáo dục quốc phòng – an ninh <i>National Defence Education</i>	3										3	3
12	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>		3								3		
13	MAT1041	Giải tích 1 <i>Calculus I</i>		3								3		
14	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>		3								3		
15	EPN1095	Vật lý đại cương 1 <i>General Physics I</i>		3								3		

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA											
			Kỹ năng									Mức độ tự chủ và trách nhiệm		
Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	
16	EPN1096	Vật lý đại cương 2 <i>General Physics 2</i>		3								3		
17	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Introduction to Programming</i>		3				3				3		
18	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>			3	3						3		
19	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structure and algorithms</i>		3				3				3		
20	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>		3	3							3		
21	ELT1007	Nhập môn kỹ thuật công nghệ <i>Introduction to Engineering and Technology</i>			3			3	3			3		
22	ELT2201	Nguyên lý kỹ thuật điện tử <i>Electronics Engineering</i>			3				4	3				

24

STT			CHUẨN ĐẦU RA												Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
			Kỹ năng													
			Kiến thức													
Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12			
23	ELT3134	Thực tập kỹ thuật điện tử <i>Electronics Engineering Practice</i>		3					4	3						
24	ELT3144	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>		3				3	3		3					
25	ELT3051	Kỹ thuật điều khiển <i>Control Engineering</i>		3				3			3					
26	ELT3290	Thiết kế số và vi xử lý <i>Digital Design and Computer Organization</i>			4				4							
27	ELT3240	Nhập môn hệ thống nhúng <i>Introduction to Embedded Systems</i>			4	4		4	4	4		3				
28	RBE2001	Vẽ kỹ thuật <i>Mechanical Drawing</i>			3	4			3							
29	RBE3002	Gia công và thiết kế CAD/CAM/CAE <i>CAD/CAM/CAE</i>			3				3							
30	RBE2031	Toán ứng dụng trong kỹ thuật Robot <i>Applied Mathematics for Robotics Engineering</i>		3					4				3			

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA													
			Kiến thức								Kỹ năng				Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12			
31	ELT3259	Mạng không dây <i>Wireless Communication</i>			3	3					3					
32	RBE1001	Trải nghiệm và khám phá về Robot <i>Adventures in Robotics</i>			3				3	3		3				
33	RBE3017	Lập trình Robot với ROS <i>Programming robot with ROS</i>				3			4	3						
34	RBE2023	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 1 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 1</i>			3				4	4						
35	RBE2024	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 2 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 2</i>				3	3		3	3						
36	RBE2003	Động học và động lực học <i>Kinematics and Dynamics</i>			3	3	3	2	2		1	3	3			
37	RBE3012	Các cơ cấu chấp hành Robot <i>Robot Manipulator</i>				3	4		4					3		

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA										Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
			Kiến thức					Kỹ năng						
Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	
38	RBE3013	Các cơ cấu truyền động <i>Actuators and Power- train</i>				3	4				4			3
39	RBE3050	Cơ học và kết cấu Robot <i>Mechanics of Robot Materials and Structures</i>			3	3			3	3		3		3
40	RBE3042	Cảm biến và đo lường cho Robot <i>Robot Sensing and Measurement</i>				3	3				3			3
41	ELT3292	Điều khiển logic và PLC <i>Logic Control and PLC</i>				3	3				3			
42	RBE3015	Xử lý ảnh và thị giác Robot <i>Image Processing and Robot Vision</i>				3	4				4	3		3
43	AIT2004	Cơ sở trí tuệ nhân tạo <i>Foundation of Artificial Intelligence</i>		3			3				3		3	
44	RBE3030	An toàn lao động và môi trường công nghiệp <i>Safety Engineering and Industry Environment</i>				3						3		

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA											
			Kiến thức					Kỹ năng					Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	
45	RBE3051	Cơ học hệ nhiều vật <i>Multibody system dynamics</i>			3	3			2	2			3	3
46	RBE3052	Đồ án ngành Kỹ thuật Robot <i>Project specialized in Robotics Engineering</i>			3	4								3
47	REB3053	Tương tác người – Robot <i>Human – Robot Interaction</i>						3				4		3
48	ELT3996	Điện tử công suất và điều khiển <i>Power Electronics and Control</i>				3	3					3		
49	RBE3048	Mạng truyền thông công nghiệp và điều khiển phân tán <i>Industrial Communication Networks and Distributed Control</i>					3	4						3
50	RBE3016	Thiết kế kiểu dáng công nghiệp <i>Industrial Design</i>			3	3	4		3	3	3			3

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA													
			Kiến thức						Kỹ năng						Mức độ tự chủ và trách nhiệm	
Mã học phần	Tên học phần	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12			
51	RBE3040	Các vấn đề hiện đại trong Kỹ thuật Robot <i>Advanced Topics in Robotics</i>			3									3		
52	RBE3055	Hệ thống sản xuất tích hợp máy tính (CIM) <i>Computer integrated manufacturing systems</i>				3					3			3		
53	RBE3056	Học máy ứng dụng <i>Machine Learning applications</i>				3								3		
54	RBE3046	Khoa học nhận thức <i>Cognitive Science</i>				3	4				3					
55	RBE3047	Giải thuật cho robot thông minh <i>Elements of Intelligent Robot</i>					4					3	3	3		
56	RBE3045	Robot phân tán <i>Special Topics in Distributed Robot</i>		2	2	2	4	3	2	3	3	3		3		
57	RBE3043	Các thuật toán thích nghi <i>Adaptation Algorithms</i>				3	4			4				3		

STT	CÁC HỌC PHẦN TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		CHUẨN ĐẦU RA											
			Kiến thức						Kỹ năng					
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12
58	Mã học phần	Tên học phần		3	3									
		Khối kiến thức bổ trợ												
		Các học phần thuộc các CTĐT do các đơn vị trong ĐHQGHN đào tạo												
59	RBE4002	Thực tập ngành kỹ thuật Robot <i>Robotics Engineering Practice</i>			3		4				4	4		4
60	RBE4001	Đồ án tốt nghiệp <i>Thesis</i>	3	3	3	5	5		4	4			4	4
61	RBE4003	Dự án ngành Kỹ thuật robot (bắt buộc)			3	4	4			4	4		4	4
62		6 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên lựa chọn				4	4		3					

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 (Chưa tính các học phần Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh, kỹ năng bổ trợ): **150 tín chỉ**

- Khối kiến thức chung (Chưa tính các học phần Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng – an ninh, kỹ năng bổ trợ): 21 tín chỉ
- Khối kiến thức theo lĩnh vực: 19 tín chỉ
- Khối kiến thức theo khối ngành: 10 tín chỉ
- Khối kiến thức theo nhóm ngành: 31 tín chỉ
- Khối kiến thức ngành: 69 tín chỉ
 - + Các học phần bắt buộc: 38 tín chỉ
 - + Các học phần tự chọn: 12/20 tín chỉ
 - + Các học phần bổ trợ: 06 tín chỉ
 - + Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp: 13 tín chỉ

2. Khung chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần <i>(ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)</i>	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				<i>Lí thuyết</i>	<i>Thực hành</i>	<i>Tự học</i>	
I	Khối kiến thức chung <i>(chưa tính Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng - an ninh, kỹ năng bổ trợ)</i>		21				
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	30	15		
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	20	10		PHI1006
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2	30			
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	2	20	10		
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	20	10		
6	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	20	35	20	

STT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
7	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	20	5	5	
8	INT1009	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	3	15	30		
9		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>	3				
10		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	4				
11		Giáo dục quốc phòng – an ninh <i>National Defence Education</i>	8				
II	Khối kiến thức theo lĩnh vực		19				
12	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>	4	30	30		
13	MAT1041	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	30	30		
14	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	30	30		MAT1041
15	EPN1095	Vật lý đại cương 1 <i>General Physics 1</i>	2	30			
16	EPN1096	Vật lý đại cương 2 <i>General Physics 2</i>	2	30			EPN1095
17	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Introduction to Programming</i>	3	20	25		
III	Khối kiến thức theo khối ngành		10				
18	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>	3	45			MAT1041
19	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structure and algorithms</i>	4	45	15		INT1008
20	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	30	15		MAT1041

STT	Mã học phần	Học phần <i>(ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)</i>	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
IV	Khối kiến thức theo nhóm ngành		31				
21	ELT1007	Nhập môn kỹ thuật công nghệ <i>Introduction to Engineering and Technology</i>	2	15	15		
22	ELT2201	Nguyên lý Kỹ thuật điện tử <i>Principles of Electronics Engineering</i>	3	45			EPN1096
23	ELT3134	Thực tập Kỹ thuật điện tử <i>Electronics Engineering Practice</i>	2		30		ELT2201
24	ELT3144	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>	4	45	15		ELT2035
25	ELT3051	Kỹ thuật điều khiển <i>Control Engineering</i>	3	45			ELT2035
26	ELT3290	Thiết kế số và vi xử lý <i>Digital Design and Microprocessor Organization</i>	3	30	15		
27	ELT3240	Nhập môn hệ thống nhúng <i>Introduction to Embbeded Systems</i>	3	30	15		
28	RBE2001	Vẽ kỹ thuật <i>Mechanical Drawing</i>	2	15	15		
29	RBE3002	Gia công và thiết kế CAD/CAM/CAE <i>CAD/CAM/CAE</i>	2	15	15		RBE2001
30	RBE2031	Toán ứng dụng trong Kỹ thuật Robot <i>Applied Mathematics for Robotics Engineering</i>	2	30			MAT1093
31	ELT3295	Mạng không dây <i>Wireless Communication</i>	3	36	9		
32	RBE1001	Trải nghiệm và khám phá về Robot <i>Adventures in Robotics</i>	2		30		
V	Khối kiến thức ngành		69				
V.1	Khối kiến thức ngành bắt buộc		38				
33	RBE3017	Lập trình Robot với ROS <i>Programming robot with ROS</i>	3	30	15		INT1008

STT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
34	RBE2021	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 1 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 1</i>	2		30		RBE2001
35	RBE2022	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 2 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 2</i>	2		30		ELT3051
36	RBE2003	Động học và động lực học <i>Kinematics and Dynamics</i>	3	30	15		
37	RBE3012	Các cơ cấu chấp hành Robot <i>Robot Manipulator</i>	3	30	15		
38	RBE3013	Các cơ cấu truyền động <i>Actuators and Power-Train</i>	3	30	15		
39	RBE3050	Cơ học và kết cấu Robot <i>Material Mechanics and Structures of Robots</i>	3	45			
40	RBE3042	Cảm biến và Đo lường cho Robot <i>Robot Sensing and Measurement</i>	3	30	15		
41	ELT3292	Điều khiển logic và PLC <i>Logic Control and PLC</i>	3	30	15		ELT3051
42	RBE3015	Xử lý ảnh và thị giác Robot <i>Image Processing and Robot Vision</i>	3	30	15		
43	AIT2004	Cơ sở trí tuệ nhân tạo <i>Foundation of Artifical Intelligence</i>	3	30	15		
44	RBE3030	An toàn lao động và môi trường công nghiệp <i>Safety Engineering and Industry Environment</i>	2	30			
45	RBE3051	Cơ học hệ nhiều vật <i>Multibody System Dynamics</i>	2	30			
46	RBE3052	Đồ án ngành Kỹ thuật robot <i>Project Specialized in Robotics Engineering</i>	3			45	

STT	Mã học phần	Học phần (ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
V.2	Khối kiến thức ngành lựa chọn		12				
Định hướng tự động hóa trong công nghiệp			12/20				
47	REB3053	Tương tác người – Robot <i>Human – Robot Interaction</i>	3	30	15		RBE3015
48	ELT3996	Điện tử công suất và điều khiển <i>Power Electronics and Control</i>	3	30	15		ELT2201
49	RBE3054	Mạng truyền thông công nghiệp và điều khiển phân tán <i>Industrial Communication Networks and Distributed Control</i>	3	30	15		
50	RBE3016	Thiết kế kiểu dáng công nghiệp <i>Industrial Design</i>	3	30	15		
51	RBE3057	Các vấn đề hiện đại trong Kỹ thuật Robot <i>Advanced Topics in Robotics</i>	2	15		15	
52	RBE3055	Hệ thống sản xuất tích hợp máy tính (CIM) <i>Computer Integrated Manufacturing Systems</i>	3	45			
53	RBE3056	Học máy ứng dụng <i>Applied Machine Learning</i>	3	45			AIT2004
Định hướng các hệ thống Robot thông minh			12/20				
54	RBE3046	Khoa học nhận thức <i>Cognitive Science</i>	3	45			INT2210
55	REB3053	Tương tác người – Robot <i>Human – Robot Interaction</i>	3	30	15		RBE3015
56	RBE3047	Giải thuật cho robot thông minh <i>Elements of Intelligent Robot</i>	3	30	15		
57	RBE3045	Robot phân tán <i>Special Topics in Distributed Robot</i>	3	45			RBE3051
58	RBE3056	Học máy ứng dụng <i>Applied Machine Learning</i>	3	45			AIT2004
59	RBE3043	Các thuật toán thích nghi <i>Adaptation Algorithms</i>	3	45			INT2210
60	RBE3057	Các vấn đề hiện đại trong Kỹ thuật Robot <i>Advanced Topics in Robotics</i>	2	15		15	

STT	Mã học phần	Học phần <i>(ghi bằng tiếng Việt và tiếng Anh)</i>	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
V.3	Khối kiến thức bổ trợ		6/21				
61	UET1002	Kỹ năng khởi nghiệp <i>Entrepreneurship</i>	2	30			
62	INT3103	Tối ưu hóa <i>Optimization</i>	3	30	15		MAT1093 MAT1042
63	PSY1050	Tâm lý học đại cương <i>General Psychology</i>	2	26		4	
64	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>State and Law</i>	2	30			
65	INE1050	Kinh tế vi mô <i>Micro Economics</i>	3	30	10	5	
66	INE1051	Kinh tế vĩ mô <i>Macro Economics</i>	3	30	10	5	
67	HIS1056	Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i>	3	42	3		
68	HIS1053	Lịch sử văn minh thế giới <i>History of World Civilization</i>	3	42	3		
V.4	Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp		13				
69	RBE4004	Thực tập ngành kỹ thuật Robot <i>Robotics Engineering Practice</i>	3		45		
70	RBE4001	Đồ án tốt nghiệp <i>Thesis</i>	10			150	
Các học phần thay thế Đồ án tốt nghiệp			10				
71	RBE4003	Dự án ngành kỹ thuật robot (bắt buộc) <i>Final Project in Robotics Engineering</i>	4				
72		6 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên lựa chọn	6				
Tổng cộng			150				

Ghi chú:

- Các học phần Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng-an ninh, Kỹ năng bổ trợ không được tính vào tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo, không tính vào điểm trung bình chung học kỳ, điểm trung bình chung các học phần và điểm trung bình chung tích lũy, nhưng là điều kiện để xét tốt nghiệp.

- 01 giờ tín chỉ thực hành tương ứng với 02 giờ thực tế trên lớp.

3. Danh mục tài liệu tham khảo (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
1	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - Nguyễn Đình Trí-Lê Trọng Vinh-Dương Thủy Vĩ, Giáo trình Toán học cao cấp tập 1, NXB Giáo Dục. - Nguyễn Hữu Việt Hưng, Đại Số Tuyến Tính, NXB Đại Học Quốc Gia Hà Nội, tái bản lần 2, 2004. - Ngô Việt Trung, Đại số tuyến tính, NXB ĐHQG HN, 2002. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Ron Lardson, Edward, Falvo, Elementary Linear Algebra, 6th- edition, Houghton Mifflin Hartcourt Publishing Company, 2009. - Anton-Rorres , Elementary Linear Algebra, 11th- edition, Wiley. - Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra - Fourth Edition published in 2009.
2	MAT1041	Giải tích 1 <i>Calculus I</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh, Toán học cao cấp (Tập 2)- Phép tính giải tích một biến số, NXB. Giáo dục, 2001. - Nguyễn Thủy Thanh, Toán cao cấp (Tập 2 và Tập 3) - Phép tính vi phân các hàm - Phép tính tích phân - Lý thuyết chuỗi - Phương trình vi phân, NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Giải tích tập I, II, Bài tập giải tích tập I, II, NXB. ĐHQGHN 2005. - James Stewart, Calculus: Early Transcendentals, Cengage Learning 7th edition, 2010.

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
3	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - Nguyễn Đình Trí, Tạ Văn Đĩnh, Nguyễn Hồ Quỳnh, Toán học cao cấp (Tập 2) - Phép tính giải tích một biến số, NXB. Giáo dục, 2001. - Nguyễn Thủy Thanh, Toán cao cấp (Tập 2 và Tập 3) - Phép tính vi phân các hàm - Phép tính tích phân - Lý thuyết chuỗi - Phương trình vi phân, NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Trần Đức Long, Nguyễn Đình Sang, Hoàng Quốc Toàn, Giải tích tập I, II, Bài tập giải tích tập I, II, NXB. ĐHQGHN 2005. - James Stewart, Calculus: Early Transcendentals, Cengage Learning 7th edition, 2010.
4	EPN1095	Vật lý đại cương 1 <i>General Physics I</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Lương Duyên Bình (Chủ biên), Vật lý đại cương Tập 1 Cơ - Nhiệt, NXB Giáo dục, 2007 - Nguyễn Viết Kính, Bạch Thành Công, Phan Văn Thích, Vật lý học Tập 1, NXB ĐHQGHN, 2005 2. Tài liệu tham khảo thêm - R.A.Serway and J.Jewet, Physics for scientists and engineers, Thomson Books/Cole, 6 th edition, 2004
5	EPN1096	Vật lý đại cương 2 <i>General Physics 2</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Nguyễn Thế Bình, Quang học Nhà XN ĐHQG Hà nội 2007 2. Tài liệu tham khảo thêm - Eugent Hecht Optics, 4th edition, (World student series edition), Adelphi University Addison Wesley, 2002 - Joses-Philippe Perez Optique, 7th edition, Dunod, 2004

4

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
6	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Introduction to Programming</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng của giáo viên 2. Tài liệu tham khảo - Hồ Sĩ Đàm (chủ biên), Trần Thị Minh Châu, Lê Sỹ Vinh, Giáo trình: Lập trình căn bản C++, NXB ĐHQG 2011 - Robert Sedgewick (Author), Kevin Wayne, Introduction to Programming in Java: An Interdisciplinary Approach, 2nd Ed. Addison-Wesley Professional 2017 - Paul J. Deitel, Harvey Deitel, C How to Program, 8th Edition, Pearson 2015
7	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - S. Haykin and B. Van Veen, "Signals and Systems", 2nd edition, Wiley, 2005 2. Tài liệu tham khảo thêm - A.V. Oppenheim, A.S. Willsky and S. Hamid, "Signals and Systems", Prentice Hall, 1996.
8	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structure and algorithms</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - Đinh Mạnh Tường, "Cấu trúc dữ liệu và giải thuật", Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2008 - Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia, "Data structures and Algorithms in C++", 2nd edition, Wiley, 2011 2. Tài liệu tham khảo thêm - Mark Alen Weiss, Data Structures and Problem Solving using C++, Addison Wesley 2000.

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
9	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Đặng Hùng Thắng, “Mở đầu về lý thuyết xác suất và các ứng dụng”, Nhà Xuất bản Giáo dục, 2009 - Đặng Hùng Thắng, “Thống kê và ứng dụng”, Nhà Xuất bản Giáo dục, 2008 - Đặng Hùng Thắng, “Bài tập xác suất”, Nhà Xuất bản Giáo dục, 2009 - Đặng Hùng Thắng, “Bài tập thống kê”, Nhà Xuất bản Giáo dục, 2008 - Đào Hữu Hồ, “Xác suất thống kê”, Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2008 2. Tài liệu tham khảo thêm - Đào Hữu Hồ, Hướng dẫn giải các bài toán xác suất thống kê, Nhà Xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004. - Nguyễn Văn Hộ, “Xác suất Thống kê”, Nhà Xuất bản Giáo dục 2005 - Đinh Văn Gắng, “Xác suất Thống kê”, Nhà Xuất bản Giáo dục 2005 - Tô Văn Ban, “Xác suất Thống kê”, Nhà Xuất bản Giáo dục 2010 - S.P. Gordon, Contemporary Statistics, McGraw-Hill, Inc. 1996 - T.T. Soong, “Fundamentals of Probability and Statistics for engineers”, John Wiley 2004
10	ELT1007	Nhập môn kỹ thuật công nghệ <i>Introduction to Engineering and Technology</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ do giảng viên cung cấp 2. Tài liệu tham khảo thêm - Introduction to Engineering Technology, Robert Pond, Jeffrey Rankinen, 2013

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
11	ELT2201	Nguyên lý Kỹ thuật điện tử <i>Electronics Engineering</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Trần Quang Vinh và Chữ Văn An, “Nguyên lý kỹ thuật điện tử”, NXB Giáo dục và NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2007 - Adel. S. Sedra, Kenneth C. Smith, “Microelectronic Circuits”, Oxford University Press, 2011 - Richard R. Spencer & Mohammed S. Ghausi, “Introduction to Electronic Circuit Design”, International/2003, Prentice Hall Compulsory 2. Tài liệu tham khảo thêm - Đỗ Xuân Thụ, “Kỹ thuật điện tử”, Nhà xuất bản Giáo dục, 2008 - Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock, “Microelectronic Circuit Design”, Mc Graw Hill, Higher Education, 2004
12	ELT3134	Thực tập Kỹ thuật điện tử <i>Electronics Engineering Practice</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Trần Quang Vinh và Chữ Văn An, “Nguyên lý kỹ thuật điện tử”, NXB Giáo dục và NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2007 - Nguyễn Kim Giao, “Kỹ thuật điện tử số”, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2004 - John F. Wake'ry, “Digital Design: Principles and Practices”, 4th edition, Pearson & Prentice Hall publisher, 2014 2. Tài liệu tham khảo thêm - Nguyễn Thủy Vân, “Kỹ thuật số”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2004 - S. Brown and Z. Vranesic, “Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design”, McGraw-Hill, 2009

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
13	ELT3144	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>	4	1. Tài liệu bắt buộc - Nguyễn Linh Trung, Trần Đức Tân, Huỳnh Hữu Tuệ, “Xử lý tín hiệu số”, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2012 - J. G. Proakis and D. K. Manolakis, “Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications”, 4th edition, Prentice Hall, 2006 2. Tài liệu tham khảo thêm - A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, and J. R. Buck, Discrete-Time Signal Processing, 2nd ed., Prentice-Hall, 1999. - P. P. Vaidyanathan, Multirate Systems and Filter Banks, Prentice Hall, 1992. - V. K. Ingle and J. G. Proakis, Digital Signal Processing Using MATLAB, 2nd ed., CL Engineering, 2006. - R. J. Schilling and S. L. Harris, Fundamentals of Digital Signal Processing Using MATLAB, 2nd ed., Cengage Learning, 2010.
14	ELT3051	Kỹ thuật điều khiển <i>Control Engineering</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Franklin, “Feedback Control of Dynamic System”, Addison Wesley, 2009 2. Tài liệu tham khảo thêm - Norman S. Nise, “Control System Engineering”, John Wiley & Sons, Inc, 2011 - Dimitar Driank, “An Introduction to Fuzzy Control”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010 - MATLAB Control System Toolbox – User’s Guide (Help của Matlab)
15	ELT3290	Thiết kế số và vi xử lý <i>Digital Design and Microprocessor Organization</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ do giảng viên cung cấp - Sara Harris and David Harris, “Digital Design and Computer Architecture: ARM Edition”, Morgan Kaufmann, 2016. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Hồ Khánh Lâm, “Kỹ thuật vi xử lý 1&2”, Nhà xuất bản Bưu Điện, 2007

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
16	ELT3240	Nhập môn hệ thống nhúng <i>Introduction to Embedded Systems</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Alexander G Dean: “Embedded Systems Fundamentals with ARM Cortex-M based Microcontrollers: A Practical Approach”, ARM Education Media (2017) - Yifeng Zhu: “Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C: Third Edition”, E-Man Press LLC (2017). 2. Tài liệu tham khảo thêm - Trevor Martin: “The Designer’s Guide to the Cortex-M Processor Family”, Elsevier Ltd (2013) - Joseph Yiu: “The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0”, Elsevier Ltd (2011)
17	RBE2001	Vẽ kỹ thuật <i>Mechanical Drawing</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cứ, Nguyễn Văn Tuấn, Vẽ kỹ thuật cơ khí, Tập 1, NXB Giáo dục 2007 - Trần Hữu Quế, Đặng Văn Cứ, Nguyễn Văn Tuấn, Vẽ kỹ thuật cơ khí, Tập 2, NXB Giáo dục 2007 - Trần Hữu Quế, Nguyễn Văn Tuấn, Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí, Tập 1, NXB Giáo dục 2007 - Trần Hữu Quế, Nguyễn Văn Tuấn, Bài tập vẽ kỹ thuật cơ khí, Tập 2, NXB Giáo dục 2007 - Nguyễn Đình Điện, Đỗ Mạnh Môn, Hình học hoạ hình, Tập 1, NXB Giáo dục 2007 - Nguyễn Đình Điện, Đỗ Mạnh Môn, Hình học hoạ hình, Tập 2, NXB Giáo dục 2007 2. Tài liệu tham khảo thêm - Frederic E. Giesecke, Alva Mitchell, Henry Cecil Spencer, Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon, James E. Novak, Technical Drawing, 10th Edition, Prentice Hall Inc, 1997. - Ellen Finkelstein, AutoCAD 2007 and AutoCAD LT Bible, Wiley Publishing Inc. 2006

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
18	RBE3002	Gia công và thiết kế CAD/CAM/CAE CAD/CAM/CAE	2	Tài liệu bắt buộc - PGS.TS. Tạ Duy Liêm, Kỹ thuật điều khiển điều chỉnh và lập trình khai thác máy công cụ CNC, Hà xuất bản khoa học và kỹ thuật trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2005 - Mikell P. Groover, Emory W.Zimmers, JR, CAD/CAM Computer-aided design and manufacturing, Prentice/Hall International, Inc. - PGS.TS. Tạ Duy Liêm, Điều khiển số cho máy công cụ, nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2001 Tài liệu tham khảo thêm - Tạ Duy Liêm, Hệ thống điều khiển số cho máy công cụ, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 2002 - Tạ Duy Liêm, Máy công cụ CNC, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 2001 - Vũ Hoài Ân, Cơ sở kỹ thuật CNC Tiện & Phay, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 2009 - Tạ Duy Liêm, Máy điều khiển theo chương trình số và Robot công nghiệp, ĐHBK Hà Nội, 1996
19	RBE2031	Toán ứng dụng trong Kỹ thuật Robot <i>Applied Mathematics for Robotics Engineering</i>	2	Tài liệu bắt buộc A. Leon-Garcia, "Probability and Random Processes for Electrical Engineering", 3rd edition, Pearson Prentice Hall, 2008 Tài liệu tham khảo thêm - Trần Mạnh Tuấn, Đào Quang Tuyền, Hồ Đăng Phúc, "Xác suất và Thống kê", Giáo trình điện tử, phiên bản 2.5, Viện Toán học, 2004. - E.Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 9th edition, John Wiley & Sons, 2005
20	ELT3295	Mạng không dây <i>Wireless Communication</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
21	RBE1001	Trải nghiệm và khám phá về Robot <i>Advantures in Robotics</i>	2	Tài liệu bắt buộc - Bài giảng học phần Trải nghiệm và khám phá Robot, BM kỹ thuật Robot, 2022 Tài liệu tham khảo thêm Clive Gifford, “How to build a Robot”, 2000 David Cook, “Robot Builder for Beginners”, Technology in Actions, 2017
22	RBE3017	Lập trình Robot với ROS <i>Programming robot with ROS</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Bài giảng Về Lập Trình với ROS và PiMouse Robot - Sách: Ryuichi Ueda, translated by Yukimi Hayafune and Ryuichi Ueda: Learning ROS robot programming with Raspberry Pi, Nikkei BP, June 2018. Tài liệu tham khảo thêm - Martinez and E. Fernandez: Learning ROS for Robotics programming, PACKT Publishing, 2013.
23	RBE2023	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 1 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 1</i>	2	Tài liệu bắt buộc - Owen Bishop B.Sc (Bristol.) B.Sc (Oxon.), “Robot Builder's Cookbook: Build and Design Your Own Robots”, Newnes 2007 Tài liệu tham khảo thêm - Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications”, 2nd Edition, 2011
24	RBE2024	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 2 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 2</i>	2	Tài liệu bắt buộc - Gordon McComb, “Building Your Own Robots: Design and Build Your First Robot”, Willey, 2016 Tài liệu tham khảo thêm - Jonh Nussey, “Arduino for Dummies”, Willey, 2015

4

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
25	RBE2003	Động học và động lực học <i>Kinematics and Dynamics</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Chu Anh Mỹ, Nguyễn Thị Thanh Vân, “Động học và động lực học robot”, NXB ĐHQGHN, 2021 - Nguyễn Trọng, Tống Danh Đạo, Lê Thị Hoàng Yến, “Cơ học lý thuyết, tập 2, phần động lực học”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2006 2. Tài liệu tham khảo thêm - James L. Meriam, L. G. Kraige, “Engineering Mechanics - Dynamics”, ISBN-10: 1118505166
26	RBE3012	Các cơ cấu chấp hành Robot <i>Robot Manipulator</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - L. Sciaviacco and B. Siciliano, “Modelling and Control of Robot Manipulators” Springer 2002 2. Tài liệu tham khảo thêm - Jonh Day, “Automatic Powertrain Sensors”, Publishing Group with a Product Code of MR-AB-01, 2015
27	RBE3013	Các cơ cấu truyền động <i>Actuators and Power-train</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Clarence W.de Silva, “Sensors and Actuators”, CRC Press, 2016. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Jonh Day, “Automatic Powertrain Sensors”, Publishing Group with a Product Code of MR-AB-01, 2015
28	RBE3050	Cơ học và kết cấu Robot <i>Mechanics of Robot Materials and Structures</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
29	RBE3042	Cảm biến và Đo lường cho Robot <i>Robot Sensing and Measurement</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Lê Văn Doanh, Phạm Thượng Hân, Nguyễn Văn Hòa, Võ Thạch Sơn, Đào Văn Tấn, “Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2008 - Lê Quốc Huy, “Kỹ thuật đo lường”, Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa Hà Nội, 2010 - Phan Quốc Phô, “Giáo trình cảm biến”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2000 Tài liệu tham khảo thêm J. S. Wilson, “Sensor Technology Handbook”, Amsterdam: Newnes, 2004 J. G. Webster and H. Eren, Eds., “Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook”, Second Edition: Two-Volume Set/, 2 edition, CRC Press, 2014
30	ELT3292	Điều khiển logic và PLC <i>Logic Control and PLC</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN
31	RBE3015	Xử lý ảnh và thị giác Robot <i>Image Processing and Robot Vision</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Lê Thanh Hà. Giáo trình Xử lý ảnh – Nhà xuất bản ĐHQG. 2015. - Computer Vision: A Modern Approach, Forsyth and Ponce, Prentice Hall, 2011 Tài liệu tham khảo thêm - Richard Szeliski, “Computer Vision: Algorithms and Applications”, Springer, London, 2010

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
32	AIT2004	Cơ sở trí tuệ nhân tạo <i>Foundation of Artificial Intelligence</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Đinh Mạnh Tường. <i>Trí tuệ nhân tạo</i>. NXB Khoa học & Kỹ thuật, 2002 - Stuart Russell and Peter Norvig. <i>Artificial Intelligence: A modern approach</i>, fourth edition, 2020 (AIMA) 2. Tài liệu tham khảo thêm - Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. <i>An Introduction to Statistical Learning with Applications in R</i>, Second Edition, 2021. (ISLR)
33	RBE3030	An toàn lao động và môi trường công nghiệp <i>Safety Engineering and Industry Environment</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN
34	RBE3051	Cơ học hệ nhiều vật <i>Multibody system dynamics</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN
35	RBE3052	Đồ án ngành Kỹ thuật Robot <i>Project specialized in Robotics Engineering</i>	3	Theo hướng dẫn của các PTN, Bộ môn mà SV tham gia làm đồ án ngành

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
36	REB3053	Tương tác người – Robot <i>Human – Robot Interaction</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN Tài liệu tham khảo thêm C. Bartneck et al., Human – Robot interaction: An introduction, Cambridge University Press; 1st edition (May 7, 2020)
37	ELT3996	Điện tử công suất và điều khiển <i>Power Electronics and Control</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Võ Minh Chính, “Điện tử công suất”, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 2008. Tài liệu tham khảo thêm - Muhammad H. Rashid, “Power Electronics: Circuits, Devices and Applications”, Prentice Hall, 2003.
38	RBE3054	Mạng truyền thông công nghiệp và điều khiển phân tán <i>Industrial Communication Networks and Distributed Control</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Đặng Anh Việt, “Bài giảng mạng truyền thông công nghiệp”, lưu hành nội bộ - Hoàng Minh Sơn, “Mạng truyền thông công nghiệp”, NXB KH và KT, 2006 Tài liệu tham khảo thêm - Các tài liệu được công bố bởi các tổ chức quản lý một số chuẩn truyền thông: modbus.org, can-cia.org, profibus.com, odva.org - CAN specifications 2.0 part A - Modbus application protocol specifications V1.1
39	RBE3016	Thiết kế kiểu dáng công nghiệp <i>Industrial Design</i>	3	Tài liệu bắt buộc - Nguyễn Viết Tiên, “Lý thuyết thiết kế sản phẩm công nghiệp”, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, 2005. Tài liệu tham khảo thêm - Simon King, Kuen Chang, “Understanding Industrial Design: Principles for UX and Interaction Design”, O’Reilly Media, 2016.

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
40	RBE3040	Các vấn đề hiện đại trong Kỹ thuật Robot <i>Advanced Topics in Robotics</i>	2	1. Tài liệu bắt buộc - Hooman Samani, “Cognitive Robotics”, CMC Press, 2015 - Patrick Lin, Keith Abney, “Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics”, Kindle Edition, 2016.
41	RBE3055	Hệ thống sản xuất tích hợp máy tính (CIM) <i>Computer integrated manufacturing systems</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN 2. Tài liệu tham khảo thêm
42	RBE3056	Học máy ứng dụng <i>Machine Learning applications</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Bài giảng lưu hành nội bộ của giảng viên ĐHCN 2. Tài liệu tham khảo thêm - Ian Nathaniel Lenz, “Deep Learning for Robotics”, Springer, 2014. - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, “Deep Learning”, MIT Press, 2016
43	RBE3046	Khoa học nhận thức <i>Cognitive Science</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Paul T., Mind: Introduction of Cognitive Science. - Jay F., Gordon S. Cognitive Science: An introduction to the study of mind. 2006 2. Tài liệu tham khảo thêm - Luger, George, “Cognitive Science”, Acedamic Press, 1994
44	RBE3047	Giải thuật cho robot thông minh <i>Elements of Intelligent Robot</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Trần Quang Vinh, Phạm Minh Triền, “Bài giảng Hệ thống robot thông minh”, Lưu hành nội bộ, 2016 2. Tài liệu tham khảo thêm - Roland Siewart and Illah R. Nourbakhsh, “Introduction to Autonomous Mobile Robot”, A Bradford Book The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2004

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
45	RBE3045	Robot phân tán <i>Special Topics in Distributed Robot</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - PGS.TS Đào Văn Hiệp, “Kỹ thuật Robot”, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2013. - Martinoli, A., Mondada, “Distributed Autonomous Robotic Systems”, Springer, 2013. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Zongyao Wang, Dongbing Gu, “Distributed Robot Flocking Control: Communication and Cooperation of Multiple Robots”, Lambert, 2011
46	RBE3043	Các thuật toán thích nghi <i>Adaptation Algorithms</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, “Deep Learning”, MIT Press, 2016. - Vishnu Nath, Stephen E. Levinson, “Autonomous Robotics and Deep Learning”, Springer, 2014. 2. Tài liệu tham khảo thêm - Ian Nathaniel Lenz, “Deep Learning for Robotics”, Springer, 2014.
47		Khởi kiến thức bổ trợ Các học phần thuộc các CTĐT do các đơn vị trong ĐHQGHN đào tạo	4	Tùy thuộc vào học phần lựa chọn

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Danh mục tài liệu tham khảo (1. Tài liệu bắt buộc, 2. Tài liệu tham khảo thêm)
48	RBE4002	Thực tập ngành kỹ thuật Robot <i>Robotics Engineering Practice</i>	3	1. Tài liệu bắt buộc - William Gurstelle, “Building Bots: Designing and Building Warrior Robots”, Paperback, 2002 - Hooman Samani, “Cognitive Robotics”, CMC Press, 2015 - Owen Bishop B.Sc (Bristol.) B.Sc (Oxon.), “Robot Builder's Cookbook: Build and Design Your Own Robots”, Newnes 2007 2. Tài liệu tham khảo thêm - Bishop, “Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications”, 2nd Edition, 2011 - Ben Coppin. Artificial Intelligence Illuminated. Jones and Bartlett Publishers, 2004
49	RBE4001	Đồ án tốt nghiệp <i>Thesis</i>	10	Theo hướng dẫn của giảng viên khoa ĐTVT, CNTT, CHKT&TĐH
50	RBE4003	Dự án ngành Kỹ thuật robot (bắt buộc)	4	
51		6 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên lựa chọn	6	Tài liệu theo học phần tự chọn phía trên

4. Đội ngũ cán bộ giảng dạy (ghi theo số thứ tự trong khung chương trình)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy		
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo
1	PHI1006	Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i>	3	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV		
2	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV		
3	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV		
4	HIS1001	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV		
5	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i>	2	Mời giảng Trường ĐH KHXH&NV		
6	FLF1107	Tiếng Anh B1 <i>English B1</i>	5	Mời giảng Trường ĐHN		
7	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i>	2	Mời giảng Trường ĐH Luật		

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy		
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo
8	INT1009	Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i>	3	Giảng viên Trường ĐHCN		
9		Kỹ năng bổ trợ <i>Soft Skills</i>		Mời giảng		
10		Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i>	3	Mời giảng		
11		Giáo dục quốc phòng-an ninh <i>National Defence Education</i>	4	Mời giảng TT GDTC&TT		
12	MAT1093	Đại số <i>Algebra</i>	4	Lê Phê Đô	TS.	Công nghệ thông tin
				Phùng Văn Ôn	TS.	Công nghệ thông tin
				Dur Thành Hưng	ThS.	Toán – Cơ - Tin
13	MAT1041	Giải tích 1 <i>Calculus 1</i>	4	Lê Phê Đô	TS.	Công nghệ thông tin
				Phùng Văn Ôn	TS.	Công nghệ thông tin
				Dur Thành Hưng	ThS.	Toán – Cơ - Tin
14	MAT1042	Giải tích 2 <i>Calculus 2</i>	4	Lê Phê Đô	TS.	Công nghệ thông tin
				Phùng Văn Ôn	TS.	Công nghệ thông tin
				Dur Thành Hưng	ThS.	Toán – Cơ - Tin
15	EPN1095	Vật lý đại cương 1 <i>General Physics I</i>	2	Giảng viên Khoa Vật lý kỹ thuật và Công nghệ nano, Trường ĐHCN		

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy		
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo
16	EPN1096	Vật lý đại cương 2 <i>General Physics 2</i>	2	Giảng viên Khoa Vật lý kỹ thuật và Công nghệ nano, Trường ĐHCN		
17	INT1008	Nhập môn lập trình <i>Introduction to Programming</i>	3	Nguyễn Văn Vinh	TS	Công nghệ thông tin
				Trần Thị Minh Châu	TS	Công nghệ thông tin
				Lê Vũ Hà	TS	Khoa học Máy tính
				Đinh Thị Thái Mai	TS	Kỹ thuật viễn thông
				Trần Thị Thủy Quỳnh	TS	Kỹ thuật viễn thông
18	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and systems</i>	3	Nguyễn Hồng Thịnh	TS	Kỹ thuật viễn thông
				Nguyễn Hồng Thịnh	TS	Kỹ thuật viễn thông
				Lưu Mạnh Hà	TS	Vi cơ điện tử
19	INT2210	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Data structure and algorithms</i>	4	Lê Sỹ Vinh	TS	Công nghệ thông tin
				Nguyễn Việt Hà	PGS.TS	Khoa học và Kỹ thuật Máy tính
20	MAT1101	Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i>	3	Đặng Hùng Thắng	GS.TSKH	Toán – Cơ – Tin
				Trần Mạnh Cường	ThS	Toán – Cơ – Tin
				Phạm Đình Tùng	ThS	Toán – Cơ – Tin
				Hoàng Thị Phương Thảo	ThS	Toán – Cơ – Tin
				Tạ Công Sơn	ThS	Toán – Cơ – Tin

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
21	ELT1007	Nhập môn kỹ thuật công nghệ <i>Introduction to Engineering and Technology</i>	2	Bùi Thanh Tùng	PGS.TS	Vi cơ điện tử	Trường ĐHCN
				Mai Anh Tuấn	PGS.TS	Vật liệu điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Nam Hoàng	PGS.TS	Kỹ thuật viễn thông	Trường ĐHCN
22	ELT2201	Nguyên lý Kỹ thuật điện tử <i>Principles of Electronics Engineering</i>	3	Phạm Đình Tuấn	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Chu Thị Phương Dung	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
23	ELT3134	Thực tập Kỹ thuật điện tử <i>Electronics Engineering Practice</i>	2	Phạm Đình Tuấn	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Vinh Quang	ThS	Vật lý	Trường ĐHCN
				Chu Thị Phương Dung	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
24	ELT3144	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>	4	Nguyễn Linh Trung	PGS.TS	Kỹ thuật Điện	Trường ĐHCN
				Trần Thị Thúy Quỳnh	TS	Kỹ thuật Viễn thông	Trường ĐHCN
				Nguyễn Hồng Thịnh	TS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Đình Thị Thái Mai	TS	Kỹ thuật viễn thông	Trường ĐHCN
25	ELT3051	Kỹ thuật điều khiển <i>Control Engineering</i>	3	Phạm Minh Triển	TS	Kỹ thuật Điện	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thị Thanh Vân	TS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
26	ELT3290	Thiết kế số và vi xử lý <i>Digital Design and Microprocessor Organization</i>	3	Nguyễn Ngọc An	TS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Phạm Xuân Lộc	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
27	ELT3240	Nhập môn hệ thống nhúng <i>Introduction to Embedded Systems</i>	3	Nguyễn Kiêm Hùng	TS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
28	RBE2001	Vẽ kỹ thuật <i>Mechanical Drawing</i>	2	Trần Thanh Tùng	TS	Cơ học	Trường ĐHCN
				Hoàng Văn Mạnh	TS	Cơ điện tử	Trường ĐHCN
				Trần Thanh Tùng	TS	Cơ học	Trường ĐHCN
29	RBE3002	Gia công và thiết kế CAD/CAM/CAE <i>CAD/CAM/CAE</i>	2	Phạm Đình Tuấn	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
30	RBE2031	Toán ứng dụng trong Kỹ thuật Robot <i>Applied Mathematics for Robotics Engineering</i>	2	Hoàng Văn Xiêm	PGS. TS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Trần Thị Thúy Quỳnh	TS	Kỹ thuật Viễn thông	Trường ĐHCN
31	ELT3295	Mạng không dây <i>Wireless Communication</i>	3	Đinh Thị Thái Mai	TS	Kỹ thuật viễn thông	Trường ĐHCN
32	RBE3040	Trải nghiệm và khám phá về Robot <i>Adventures in Robotics</i>	2	Phạm Đình Tuấn	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Hoàng Anh	ThS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Trần Như Chí	ThS	Cơ điện tử	Trường ĐHCN
33	RBE3017	Lập trình Robot với ROS <i>Programming robot with ROS</i>	3	Đỗ Ngọc Minh	KS	KTMT	Trường ĐHCN
				Hoàng Văn Xiêm	PGS.TS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Cảnh Thanh	HVHC	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Phan Hoàng Anh	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
34	RBE2023	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 1 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 1</i>	2	Phan Hoàng Anh	ThS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Trần Như Chí	ThS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Đình Bảo Minh	HVCH	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Đỗ Huy Điệp	TS	Cơ kỹ thuật	Trường ĐHCN
35	RBE2024	Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 2 <i>Robot Designing and Construction Laboratory 2</i>	2	Phan Hoàng Anh	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Trần Như Chí	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Đặng Anh Việt	ThS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Phạm Đình Tuấn	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
36	RBE2003	Động học và động lực học <i>Kinematics and Dynamics</i>	3	Dương Xuân Biên	TS	KTRB	Học viện KTQS
				Chu Anh Mỹ	GS. TS	cơ điện tử	Học viện KTQS
37	RBE3012	Các cơ cấu chấp hành Robot <i>Robot Manipulator</i>	3	Dương Xuân Biên	TS	KTRB	Học viện KTQS
				Hoàng Văn Mạnh	TS	Cơ điện tử	Trường ĐHCN
				Bùi Thanh Tùng	PGS. TS	Vị cơ điện tử	Trường ĐHCN
38	RBE3013	Các cơ cấu truyền động <i>Actuators and Power-train</i>	3	Đặng Anh Việt	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Huy Điệp	ThS	Cơ học	Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
39	RBE3050	Cơ học và kết cấu Robot <i>Mechanics of Robot Materials and Structures</i>	3	Dương Xuân Biên	TS	KTRB	Học viện KTQS
				Trần Thanh Tùng	TS	Cơ điện tử	Trường ĐHCN
40	RBE3042	Cảm biến và Đo lường cho Robot <i>Robot Sensing and Measurement</i>	3	Nguyễn Ngọc An	TS	Vật liệu	Trường ĐHCN
				Bùi Thanh Tùng	PGS.TS	Vi cơ điện tử	Trường ĐHCN
41	ELT3xxx	Điều khiển logic và PLC <i>Logic Control and PLC</i>	3	Đặng Anh Việt	Ths	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thị Thanh Vân	TS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
42	RBE3015	Xử lý ảnh và thị giác Robot <i>Image Processing and Robot Vision</i>	3	Hoàng Văn Xiêm	PGS.TS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
				Đinh Triều Dương	TS	Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN
43	AIT2004	Cơ sở trí tuệ nhân tạo <i>Foundation of Artificial Intelligence</i>	3	Nguyễn Thanh Thủy	GS. TS	CNTT	Trường ĐHCN
44	RBE3030	An toàn lao động và môi trường công nghiệp	2	Đỗ Huy Điệp	Ths	Cơ Điện tử	Trường ĐHCN
45	RBE3051	Cơ học hệ nhiều vật <i>Multibody system dynamics</i>	2	Đào Như Mai	PGS.TS	Cơ học	Trường ĐHCN
				Trần Thanh Tùng	TS	Cơ điện tử	Trường ĐHCN
46	RBE3052	Đồ án ngành Kỹ thuật Robot <i>Project specialized in Robotics Engineering</i>	3	GV BM KTRB và Khoa ĐTVT			Trường ĐHCN

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
47	RBE3053	Tương tác người – Robot Human – Robot Interaction	3	Hoàng Văn Xiêm Nguyễn Thị Duyên	PGS. TS TS	Kỹ thuật Điện tử CNTT	Trường ĐHCN Trường ĐHCN
48	ELT3996	Điện tử công suất và điều khiển <i>Power Electronics and Control</i>	3	Hoàng Văn Mạnh Nguyễn Thị Thanh Vân	TS TS	Cơ điện tử Kỹ thuật Điện tử	Trường ĐHCN Trường ĐHCN
49	RBE3054	Mạng truyền thông công nghiệp và điều khiển phân tán <i>Industrial Communication Networks and Distributed Control</i>	3	Đặng Anh Việt Hoàng Văn Mạnh	ThS TS	Kỹ thuật điện tử Cơ Điện tử	Trường ĐHCN Trường ĐHCN
50	RBE3016	Thiết kế kiểu dáng công nghiệp <i>Industrial Design</i>	3	Đinh Triều Dương Dương Việt Dũng Nguyễn Nam Hoàng Bùi Thanh Tùng Hoàng Văn Mạnh	TS TS TS PGS.TS TS	Kỹ thuật Viễn thông Hàng Không Vũ Trụ CNTT Vi cơ điện tử Cơ điện tử	Trường ĐHCN Trường ĐHCN Trường ĐHCN Trường ĐHCN Trường ĐHCN
51	RBE3040	Các vấn đề hiện đại trong Kỹ thuật Robot <i>Advanced Topics in Robotics</i>	2	Dương Xuân Biên Hoàng Văn Xiêm	TS PGS.TS	KTRB Cơ điện tử	Học viện KTQS Học viện KTQS

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy			
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo	Đơn vị công tác
52	RBE3055	Hệ thống sản xuất tích hợp máy tính (CIM) <i>Computer integrated manufacturing systems</i>	3	Mời giảng			
53	RBE3056	Học máy ứng dụng <i>Machine Learning applications</i>	3	Hoàng Văn Xiêm	PGS. TS	Kỹ thuật Điện & Máy tính	Trường ĐHCN
54	RBE3046	Khoa học nhận thức <i>Cognitive Science</i>	3	Lê Đức Trọng	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Trần Quốc Long	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thế Hoàng Anh	TS	Khoa học máy tính	VKIST
55	RBE3047	Giải thuật cho robot thông minh <i>Elements of Intelligent Robot</i>	3	Trương Xuân Tùng	PGS.TS	TĐH	HV Kỹ thuật Quân sự
56	RBE3045	Robot phân tán <i>Special Topics in Distributed Robot</i>	3	Nguyễn Thị Thanh Vân	TS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Phạm Duy Hưng	TS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
				Hoàng Văn Mạnh	TS	Cơ điện tử	Trường ĐHCN
				Nguyễn Thị Thanh Vân	TS	Kỹ thuật điện tử	Trường ĐHCN
57	RBE3043	Các thuật toán thích nghi <i>Adaptation Algorithms</i>	3	Trần Quốc Long	TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Lê Thanh Hà	PGS.TS	Khoa học máy tính	Trường ĐHCN
				Chu Anh Mỹ	PGS.TS	Cơ điện tử	HV Kỹ thuật Quân sự

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Cán bộ giảng dạy		
				Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Chuyên ngành đào tạo
58		Khối kiến thức bổ trợ Các học phần thuộc các CTĐT do các đơn vị trong ĐHQGHN đào tạo	4	Mời giảng		
59	RBE4002	Thực tập ngành kỹ thuật Robot <i>Robotics Engineering Practice</i>	3	Đội ngũ cán bộ tại phòng thí nghiệm, bộ môn và các doanh nghiệp bên ngoài		
60	RBE4001	Đồ án tốt nghiệp <i>Thesis</i>	10	Các giảng viên trong khoa ĐTVT, CNTT và CHKT&TĐH, Trường ĐHCN		
61	RBE4003	Dự án ngành Kỹ thuật robot (bắt buộc)	4	Giảng viên trong khoa ĐTVT		
62	RBE3023	6 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên lựa chọn	6	Theo danh sách GV của học phần		

5. Hướng dẫn thực hiện chương trình đào tạo

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Ghi chú
I	Học kỳ 1			
1	EPN1095	Vật lý đại cương 1	2	
2	INT1008	Nhập môn lập trình	3	
3	MAT1041	Giải tích 1	4	
4	INT1009	Tin học cơ sở	3	
5	MAT1093	Đại số	4	
6	FLF1107	Tiếng Anh B1	5	
		Tổng số tín chỉ	21	
II	Học kỳ 2			
1.	ELT1007	Nhập môn kỹ thuật công nghệ	2	
2.	RBE2031	Toán ứng dụng trong kỹ thuật robot	2	
3.	EPN1096	Vật lý đại cương 2	2	
4.	RBE1003	Trải nghiệm và khám phá robot	2	
5.	MAT1042	Giải tích 2	4	
6.	PHI1006	Triết học Mác-Lênin	3	
7.	PEC1008	Kinh tế chính trị Mác Lê nin	2	
		Tổng số tín chỉ	17	
III	Học kỳ 3			
1.	ELT2201	Nguyên lý kỹ thuật điện tử	3	
2.	ELT3134	Thực tập kỹ thuật điện tử	2	
3.	INT2010	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	4	
4.	RBE2001	Vẽ kỹ thuật	2	
5.	ELT2035	Tín hiệu và hệ thống	3	
6.	RBE2023	Thực hành thiết kế và xây dựng robot 1	2	
7.		1 Học phần bổ trợ trong khối V.3	2	
		Tổng số tín chỉ	18	
IV	Học kỳ 4			
1.	ELT3051	Kỹ thuật điều khiển	3	
2.	RBE2024	Thực hành thiết kế và xây dựng robot 2	2	
3.	RBE2003	Động học và động lực học	3	
4.	MAT1101	Xác suất thống kê	3	
5.	RBE3002	Gia công và thiết kế CAD/CAM/CAE	2	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Ghi chú
6.	HIS1001	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	
7.	RBE3042	Cảm biến và đo lường cho Robot	3	
		Tổng số tín chỉ	18	
V	Học kỳ 5			
1.	PHI1002	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
2.	RBE3012	Các cơ cấu chấp hành robot	3	
3.	ELT3240	Nhập môn hệ thống nhúng	3	
4.	ELT3295	Mạng không dây	3	
5.	ELT3144	Xử lý tín hiệu số	4	
6.	RBE3051	Cơ học hệ nhiều vật	2	
7.	ELT3290	Thiết kế số và vi xử lý	3	
		Tổng số tín chỉ	20	
VI	Học kỳ 6			
1.	RBE3017	Lập trình robot với ROS	3	
2.	RBE3013	Cơ cấu truyền động	3	
3.	ELT3292	Điều khiển logic và PLC	3	
4.	RBE3050	Cơ học và kết cấu Robot	3	
5.	THL1057	Nhà nước và pháp luật đại cương	2	
6.		01 học phần bổ trợ trong khối V.3	2	
		Tổng số tín chỉ	16	
VII	Học kỳ 7			
1.	POL1001	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
2.	RBE3015	Xử lý ảnh và thị giác robot	3	
3.	AIT2004	Cơ sở trí tuệ nhân tạo	3	
4.	RBE3030	An toàn lao động và môi trường công nghiệp	2	
5.		2 HP tự chọn trong khối V.2	6	
6.	RBE3051	Thực tập ngành Kỹ thuật Robot	3	
		Tổng số tín chỉ	16 (19)	
VIII	Học kỳ 8			
1.	RBE3052	Đồ án ngành Kỹ thuật robot	3	
2.		1 Học phần bổ trợ trong khối V.3	2	
3.		2 HP tự chọn trong khối V.2	6	
		Tổng số tín chỉ	11	

STT	Mã học phần	Học phần	Số tín chỉ	Ghi chú
IX	Học kỳ 9			
1.	RBE3051	Thực tập ngành Kỹ thuật Robot	3	
2.	RBE4001	Đồ án tốt nghiệp	10	
		Tổng số tín chỉ	10 (13)	
		Tổng số tín chỉ 9 kỳ	150	

6. So sánh chương trình đào tạo đã xây dựng với một chương trình đào tạo tiên tiến của nước ngoài (đã sử dụng để xây dựng chương trình)

a) Giới thiệu về chương trình được sử dụng để xây dựng chương trình:

- Tên chương trình Robotics Engineering
- Tên văn bằng sau khi tốt nghiệp: The Degree of Engineer in Robotics Engineering
- Tên cơ sở đào tạo, nước đào tạo: Đại học Công nghệ ChiBa, Nhật Bản.
- Xếp hạng của cơ sở đào tạo, ngành đào tạo: được tổ chức U.S. News World thẩm định, đánh giá và xếp hạng ở vị trí 21 của thế giới.

b) Bảng so sánh chương trình đào tạo

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Đại học Công nghệ Chiba, Nhật Bản (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
I (1-11)		Khối kiến thức chung (M1)	Chương trình của ĐH Công nghệ Chiba, Nhật Bản không có các học phần trong khối M1 này, thay vào đó là các học phần liên quan tới Nhật Bản <i>Không so sánh được</i>
II	Khối kiến thức theo lĩnh vực		
12	<i>Linear Algebra for Robotics</i>	<i>Algebra</i> Đại số	Giống nhau 90% Khác nhau 10%
13	<i>Calculus for Robotics</i>	<i>Calculus 1</i> Giải tích 1	Giống nhau 90% Khác nhau 10%
14		<i>Calculus 2</i> Giải tích 2	
15	<i>Fundamentals in Physics</i>	<i>General Physics 1</i> Vật lý đại cương 1	Học phần của ĐHCN chú trọng xây dựng nền tảng vật lý vững chắc cho Sv với nhiều bài tập <i>Không so sánh được</i>
16		<i>General Physics 2</i> Vật lý đại cương 2	
17	<i>Robot Programing</i>	<i>Introduction to Programming</i> Nhập môn lập trình	Chương trình của Trường ĐHCN giới thiệu về C/C++ Giống nhau 30% Khác nhau 70%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Đại học Công nghệ Chiba, Nhật Bản (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
III	Khối kiến thức theo khối ngành		
18		<i>Signals and Systems</i> Tín hiệu và hệ thống	
19	<i>Algorithms</i>	<i>Data structure and algorithms</i> Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	Chương trình của ĐHCN bổ sung rộng hơn cho Sv về cấu trúc dữ liệu Giống nhau 90% Khác nhau 10%
20	<i>Probability and Statistics</i>	<i>Probability and Statistics</i> Xác suất thống kê	Chương trình của ĐHCN bổ sung thêm nội dung toán xác suất thống kê với một số chủ đề chuyên sâu về toán ứng dụng Giống nhau 90% Khác nhau 10%
IV	Khối kiến thức theo nhóm ngành		
22		<i>Introduction to Technology Engineering</i> Nhập môn kỹ thuật công nghệ	Môn chung của nhóm ngành Kỹ thuật – Công nghệ tại trường ĐHCN <i>Không so sánh được</i>
23	<i>Electronics and Circuits for Robotics</i> (Mạch điện tử cho Robot) <i>Analog and Digital Circuits</i> (Mạch tương tự và mạch số)	<i>Electronics Engineering</i> Nguyên lý Kỹ thuật điện tử	Giống nhau: 100%
24		<i>Electronics Engineering Practice</i> Thực tập Kỹ thuật điện tử	Môn thực hành bổ sung của CTĐT tại Trường ĐHCN <i>Không so sánh được</i>
25	<i>Digital Signal Processing</i> (Xử lý số tín hiệu)	<i>Digital Signal Processing</i> Xử lý tín hiệu số	Giống nhau: 100%
26	<i>Control Engineering</i>	<i>Control Engineering</i> Kỹ thuật điều khiển	Giống nhau: 100%
27	<i>Embedded computer</i>	<i>Digital Design and Microprocessor Organization</i> Thiết kế số và vi xử lý	Giống nhau 80% Khác nhau 20%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Đại học Công nghệ Chiba, Nhật Bản (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
28		<i>Introduction to Embedded Systems</i> Nhập môn hệ thống nhúng	
29	<i>Mechanical Drawing</i>	<i>Mechanical Drawing</i> Vẽ kỹ thuật	Giống nhau: 100%
30	<i>CAD/CAM/CAE</i>	<i>CAD/CAM/CAE</i> Gia công và thiết kế CAD/CAM/CAE	Giống nhau: 100%
31	<i>Fundamental Mathematics for Robotics</i>	<i>Applied Mathematics for Robotics Engineering</i> Toán ứng dụng trong Kỹ thuật Robot	Giống nhau 90% Khác nhau 10%
32		<i>Wireless Communication</i> Mạng không dây	Môn mới trong CTĐT tại Trường ĐHCN Không so sánh được
33		<i>Multibody system dynamics</i> Cơ học hệ nhiều vật	Môn mới trong CTĐT tại Trường ĐHCN Không so sánh được
V	Khối kiến thức ngành		
34	<i>Robot Programing</i>	<i>Programming robot with ROS</i> Lập trình Robot với ROS	Chương trình ĐHCN tập trung vào lập trình ROS cho Robotics Giống nhau 70% Khác nhau 30%
35	<i>Robot Designing and Construction Laboratory 1</i> (Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 1)	<i>Robot Designing and Construction Laboratory 1</i> Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 1	Giống nhau 100%
36	<i>Robot Designing and Construction Laboratory 2</i> (Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 2)	<i>Robot Designing and Construction Laboratory 2</i> Thực hành Thiết kế và xây dựng Robot 2	Giống nhau 100%
37	Mechanics and Dynamics	<i>Kinematics and Dynamics</i> Động học và động lực học	Giống nhau 30% Khác nhau 70%
38	<i>Robot Manipulator</i>	<i>Robot Manipulator</i> Các cơ cấu chấp hành Robot	Giống nhau 100%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Đại học Công nghệ Chiba, Nhật Bản (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
39	<i>Actuators and Power-train</i>	<i>Actuators and Power-train</i> Các cơ cấu truyền động	Giống nhau 100%
40	<i>Mechanics of Robot Materials and Structures</i>	<i>Mechanics of Robot Materials and Structures</i> Cơ học và kết cấu Robot	Giống nhau 100%
41	<i>Robot Sensing and Instrumentation</i>	<i>Robot Sensing and Measurement</i> Cảm biến và Đo lường cho Robot	Giống nhau 100%
42		<i>Logic Control and PLC</i> Điều khiển logic và PLC	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
43	<i>Image Processing and Robot vision</i>	<i>Image Processing and Robot Vision</i> Xử lý ảnh và thị giác Robot	Giống nhau 100%
44	<i>Artificial Intelligent</i>	<i>Foundation of Artifical Intelligence</i> Cơ sở trí tuệ nhân tạo	Giống nhau 100%
45		<i>Safety Engineering and Industry Environment</i> An toàn lao động và môi trường công nghiệp	Môn mới tại Trường ĐHCN Tỷ lệ giống nhau 0%
46	<i>Adventures in Robotics</i>	<i>Advantures in Robotics</i> Trải nghiệm và khám phá về Robot	Giống nhau 100%
47	<i>Robot Designing and Construction Laboratory 5</i>	<i>Project specialized in Robotics Engineering</i> Đồ án ngành Kỹ thuật Robot	Giống nhau 100%
48		<i>Human – Robot Interaction</i> Tương tác người – Robot	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
49	<i>Power Control Elements & Circuits</i>	<i>Power Electronics and Control</i> Điện tử công suất và điều khiển	Giống nhau 100%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Đại học Công nghệ Chiba, Nhật Bản (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
50		<i>Industrial Communication Networks and Distributed Control</i> Mạng truyền thông công nghiệp và điều khiển phân tán	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
51	<i>Industrial Robot</i>	<i>Industrial Design</i> Thiết kế kiểu dáng công nghiệp	Chương trình tại trường ĐHCN giảng dạy rộng hơn về thiết kế kiểu dáng công nghiệp Giống nhau 70% Khác nhau 30%
52		<i>Process control</i> Điều khiển quá trình	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
53		<i>Computer integrated manufacturing systems</i> Hệ thống sản xuất tích hợp máy tính (CIM)	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
54		<i>Machine Learning applications</i> Học máy ứng dụng	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
55	<i>Cognitive Science</i>	<i>Cognitive Science</i> Khoa học nhận thức	Giống nhau 100%
57	Elements of Intelligent Robot	<i>Elements of Intelligent Robot</i> Giải thuật cho robot thông minh	Giống nhau 100%
58		<i>Special Topics in Distributed Robot</i> Robot phân tán	Môn mới tại Trường ĐHCN Không so sánh được
59	<i>Deep Learning and Other Adaptation Algorithms</i>	<i>Machine Learning applications</i> Học máy ứng dụng	Môn tại trường ĐHCN giảng rộng hơn, từ học máy cơ bản tới học sâu Giống nhau 70% Khác nhau 30%
60	Deep Learning and Other Adaptation Algorithms	<i>Adaptation Algorithms</i> Các thuật toán thích nghi	Giống nhau 70% Khác nhau 30%

STT	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Đại học Công nghệ Chiba, Nhật Bản (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Tên học phần trong chương trình đào tạo Kỹ thuật Robot. Trường ĐH Công nghệ, ĐHQGHN (Tiếng Anh, tiếng Việt)	Thuyết minh về những điểm giống và khác nhau giữa các học phần của 2 CTĐT (so sánh chi tiết theo từng học phần và ghi rõ tỷ lệ % giống nhau)
61	Advanced Topics in Robotics	<i>Advanced Topics in Robotics</i> Các vấn đề hiện đại trong Kỹ thuật Robot	Giống nhau 80% Khác nhau 20%
62		Khối kiến thức hỗ trợ Các học phần thuộc các CTĐT do các đơn vị trong ĐHQGHN đào tạo	Môn mới tại Trường ĐHCN <i>Không so sánh được</i>
63	Individual Projects	<i>Robotics Engineering Practice</i> Thực tập ngành kỹ thuật Robot	Giống nhau 100%
64	Dissertation	<i>Thesis</i> Đồ án tốt nghiệp	Giống nhau 100%
65		Dự án (bắt buộc) ngành	
66		6 tín chỉ từ danh sách các học phần tự chọn theo các định hướng mà sinh viên lựa chọn	