

TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÔNG Á
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN –
ĐIỆN TỬ
TRÌNH ĐỘ: ĐẠI HỌC

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ-ĐHĐA-QLĐT ngày tháng năm
2026 của Hiệu trưởng)

CODE: 7510301

ĐÀ NẴNG 2026

MỤC LỤC CTĐT NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

1. Khái quát về CTĐT.....	3
1.1. Giới thiệu về CTĐT	3
1.2. Thông tin chung về CTĐT.....	3
2. Mục tiêu, CDR (NLĐR) CTĐT	3
2.1. Mục tiêu của CTĐT (PEO).....	3
2.1.1. Mục tiêu CTĐT.....	3
2.1.2. Đối sánh giữa mục tiêu CTĐT với Tầm nhìn, Sứ mạng, Mục tiêu giáo dục, đặc điểm nhận diện sinh viên của Nhà trường	4
2.1.3. Đối sánh giữa mục tiêu của CTĐT với mục tiêu của giáo dục đại học tại Luật GDĐH	4
2.2. Chuẩn đầu ra (NLĐR) của CTĐT.....	5
2.2.1. CDR (NLĐR) của CTĐT.....	5
2.2.2. Đối sánh giữa mục tiêu và CDR CTĐT.....	5
2.2.3. Đối sánh giữa CDR với Khung trình độ Quốc gia Việt Nam	6
2.2.4. Đối sánh CDR với chuẩn CTĐT nhóm ngành có chuẩn CTĐT của BGD quy định (như ngành Luật)	Error! Bookmark not defined.
2.3. Cơ hội việc làm và học lên trình độ cao hơn.....	6
2.3.1. Cơ hội việc làm	6
2.3.2. Cơ hội học lên trình độ cao hơn:.....	Error! Bookmark not defined.
3. Chuẩn đầu vào và điều kiện tốt nghiệp	7
3.1. Chuẩn đầu vào.....	7
3.2. Điều kiện tốt nghiệp	7
4. Cấu trúc, khối lượng CTĐT	7
4.1. Cấu trúc và khối lượng CTĐT.....	7
4.2. Cấu trúc, khối lượng chi tiết GDĐC và GDCN ở CTĐT.....	9
4.3. Cấu trúc, khối lượng phần điều kiện tốt nghiệp	15
5. Nội dung CTĐT	16
5.1. Nội dung CTĐT Phần Giáo Dục Đại Cương.....	16
5.2. Nội dung CTĐT phần GDCN.....	20
6. Ma trận phân nhiệm CDR ở các HP trong CTĐT.....	42
7. Tiến độ đào tạo và tiến độ đạt CDR (NLĐR) của CTĐT	47
7.1. Tiến độ đào tạo theo năm học, HK	47
Các HP LLCT có số TC (*): học và đánh giá điểm thành phần nhưng chưa tổng kết điểm. HP sẽ tổng kết điểm vào HK có số TC (**) ở HK tương ứng.....	Error! Bookmark not defined.
7.2. Sơ đồ CTĐT.....	49
7.3. Tiến độ lộ trình đạt CDR (NLĐR) theo khóa học.....	50
8. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập.....	56
8.1. Phương pháp giảng dạy.....	56
8.2. Phương pháp đánh giá kết quả học tập	56
9. Mô tả tóm tắt các học phần	57
10. Hướng dẫn thực hiện CTĐT	67
10.1. Hướng dẫn chung	67
10.2. Hướng dẫn về DBCL.....	67

1. Khái quát về CTĐT

1.1. Giới thiệu về CTĐT

CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử chính thức được áp dụng vào năm 2009, được rà soát hàng năm hoặc ít nhất 2 năm một lần. CTĐT 2026 được sửa đổi, bổ sung trên cơ sở CTĐT 2025, áp dụng cho khóa tuyển sinh 2026 theo học chế tín chỉ. Ngoài học phần Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng, CTĐT 2026 gồm 153 tín chỉ được thiết kế có thời gian đào tạo là 4,0 năm, tùy theo khả năng và điều kiện học tập, sinh viên có thể kéo dài thời gian học tối đa đến 8 năm.

CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử được xây dựng tuân thủ theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo, phù hợp với CDR quốc gia, phù hợp với tầm nhìn sứ mạng, mục tiêu của nhà trường và đáp ứng nhu cầu xã hội, được quản lý bởi Khoa Điện – Điện tử, Trường Đại học Đông Á.

Với đội ngũ giảng viên có trình độ từ thạc sỹ trở lên và cơ sở vật chất được đầu tư đổi mới và nâng cấp để phục vụ tốt hơn cho việc giảng dạy và nghiên cứu. Nhằm đào tạo nguồn nhân lực trong lĩnh vực Điện, Điện tử và Tự động hóa có phẩm chất và năng lực tốt; có khả năng ứng dụng, triển khai các giải pháp kỹ thuật đáp ứng yêu cầu xã hội; giúp người học xây dựng nền tảng sự nghiệp vững chắc, góp phần vào sự phát triển của xã hội.

Khoa Điện – Điện tử trường Đại học Đông Á sẽ trở thành một trong những đơn vị đào tạo, chuyển giao công nghệ và nghiên cứu ứng dụng có uy tín cao trong lĩnh vực Điện – Điện tử - Tự động hóa ở tầm quốc gia và khu vực Đông Nam Á.

1.2. Thông tin chung về CTĐT

Bảng 1.1. Thông tin chung về CTĐT

STT	Mục tin	Giải thích
1.	Tên gọi:	CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử
2.	Mã ngành:	7510301
3.	Bậc:	Đại học
4.	Loại bằng:	Kỹ sư Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử
5.	Loại hình đào tạo:	Chính quy
6.	Thời gian:	4 năm (Theo thiết kế chương trình là 4 năm, tùy theo khả năng và điều kiện học tập, sinh viên có thể kéo dài thời gian học tối đa đến 8 năm)
7.	Số tín chỉ:	Gồm 153 tín chỉ (không kể các học phần Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng)
8.	Khoa quản lý:	Khoa Điện, Điện tử - Trường Đại học Đông Á
9.	Ngôn ngữ:	Tiếng Việt
10.	Website:	https://dien.donga.edu.vn/
11.	Facebook:	https://www.facebook.com/khoadiendonga/
12.	Ban hành:	6/2026

2. Mục tiêu, CDR (NLĐR) CTĐT

2.1. Mục tiêu của CTĐT (PEO)

2.1.1. Mục tiêu CTĐT

Sau khi tốt nghiệp ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử, trường Đại học Đông Á, Người tốt nghiệp có khả năng:

Bảng 2.1 Mục tiêu CTĐT

TT	Mục tiêu chương trình đào tạo
PEO1	Đảm nhiệm vai trò kỹ sư chính, chuyên gia hoặc quản lý kỹ thuật trong các lĩnh vực thiết kế mạch điện tử, hệ thống IoT, điện công nghiệp và tự động hóa tại các doanh nghiệp trong và ngoài nước.
PEO2	Có khả năng chủ trì thiết kế, cải tiến và vận hành các hệ thống kỹ thuật điện - điện tử phức tạp, đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật nghiêm ngặt và yêu cầu thực tiễn của nền kinh tế số.
PEO3	Thể hiện năng lực lãnh đạo nhóm, quản lý dự án hiệu quả; có khả năng giao tiếp chuyên môn tốt trong môi trường làm việc đa văn hóa và hội nhập quốc tế.
PEO4	Làm việc với đạo đức nghề nghiệp cao, tuân thủ các quy định về an toàn, bảo vệ môi trường và thể hiện trách nhiệm với cộng đồng trong bối cảnh phát triển bền vững.
PEO5	Tiên phong ứng dụng công nghệ mới (như AI trong kỹ thuật, năng lượng xanh); có khả năng tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn hoặc khởi nghiệp đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực điện tử và tự động hóa.

2.1.2. Đối sánh giữa mục tiêu CTĐT với Tâm nhìn, Sức mạng, Mục tiêu giáo dục, đặc điểm nhận diện sinh viên của Nhà trường

Bảng 2.2 Bảng tương quan PEOs với Tâm nhìn, Sức mạng, Mục tiêu giáo dục của Nhà trường

Tâm nhìn - Sức mạng	PEOs (x)				
	PEO1	PEO2	PEO3	PEO4	PEO5
SỨC MẠNG					
Đầu tư kiến thức phát triển năng lực bản thân, chuyên môn nghề nghiệp, để tạo dựng con đường thành công	x	x			x
Đóng góp vào sự phát triển bền vững cộng đồng xã hội				x	
TÂM NHÌN					
Trường Đại học Đông Á là trường đào tạo đa ngành, đa lĩnh vực. Phấn đấu đến năm 2030 và tầm nhìn đến 2050 trở thành một trường uy tín ở Việt Nam và Châu Á về giá trị khoa học và đào tạo, đóng góp xuất sắc vào sự phát triển cộng đồng.	x	x	x	x	x
MỤC TIÊU GIÁO DỤC: Hoạt động giáo dục và đào tạo tại Trường Đại học Đông Á nhằm giúp người học:					
Xây dựng văn hóa trách nhiệm				x	
Chuyên nghiệp & làm việc tốt - Thông thạo các kỹ năng của thế kỷ 21 - Giỏi chuyên môn nghề nghiệp - Có đạo đức nghề nghiệp - Có kỹ năng giải quyết vấn đề - Có khả năng khởi nghiệp	x	x	x	x	x
Quốc tế hóa - Giao tiếp tốt ≥ 1 ngoại ngữ - Hội nhập, thích ứng và làm việc trong môi trường đa quốc gia			x		x
Theo đuổi thành công & đáp xây hạnh phúc - Có khả năng cảm nhận nghệ thuật âm nhạc; - Học tập suốt đời; - Đáp xây hạnh phúc.	x				x

Đánh dấu (x) vào các PEO có tương quan với Tâm nhìn, Sức mạng của Nhà trường.

2.1.3. Đối sánh giữa mục tiêu của CTĐT với mục tiêu của giáo dục đại học tại Luật GDDH

Bảng 2.3. Bảng tương quan PEOs với mục tiêu của giáo dục đại học tại Luật GDDH

Mục tiêu của GDDH	PEOs (x)				
	PEO1	PEO2	PEO3	PEO4	PEO5
Mục tiêu chung					
a) Đào tạo nhân lực, nâng cao dân trí, bồi dưỡng nhân tài; nghiên cứu khoa học, công nghệ tạo ra tri thức, sản phẩm mới, phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế;	x	x	x		x
b) Đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức; có kiến thức, kỹ năng thực hành nghề nghiệp, năng lực nghiên cứu và phát triển ứng dụng khoa học và công nghệ tương xứng với trình độ đào tạo; có sức khỏe; có khả năng sáng tạo và trách nhiệm nghề nghiệp, thích nghi với môi trường làm việc; có ý thức phục vụ nhân dân.	x	x		x	x
Mục tiêu cụ thể					
Đào tạo trình độ đại học để sinh viên có kiến thức chuyên môn toàn diện, nắm vững nguyên lý, quy luật tự nhiên - xã hội, có kỹ năng thực hành cơ bản, có khả năng làm việc độc lập, sáng tạo và giải quyết những vấn đề thuộc ngành được đào tạo;	x	x			x

Đánh dấu (x) vào các PEO có tương quan với Mục tiêu của GDDH

2.2. Chuẩn đầu ra (NLĐR) của CTĐT

2.2.1. CĐR (NLĐR) của CTĐT

Sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật Điện - Điện tử khi tốt nghiệp sẽ có các năng lực sau:

Bảng 2.4. Chuẩn đầu ra của CTĐT (PLO)

TT	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLO)	NL đạt được từ
PLO 1	Thể hiện văn hóa (VH) ứng xử, VH trách nhiệm, VH hiếu đạo, có năng lực tự học, tự chủ, tự chịu trách nhiệm.	
PLO 2	Có khả năng thực hiện các kỹ năng của thế kỷ 21 để hỗ trợ học tập, nghiên cứu và làm việc (<i>giao tiếp và thuyết trình, kỹ năng viết, làm việc nhóm và lãnh đạo, năng lực số</i>)	
PLO 3	Sử dụng được ngoại ngữ trong giao tiếp và hoạt động chuyên môn	
PLO 4	Áp dụng được phương pháp nghiên cứu khoa học để giải quyết các vấn đề chuyên môn	
PLO 5	Xây dựng được dự án khởi nghiệp và kế hoạch triển khai	
PLO 6	Vận dụng được các kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học tự nhiên, lý luận chính trị và pháp luật trong thực tiễn	
PLO 7	Vận dụng kiến thức cơ sở khối ngành và chuyên ngành để phân tích và giải quyết các bài toán kỹ thuật đặc biệt trong lĩnh vực Điện - Điện tử.	Cơ sở ngành
PLO 8	Thiết kế và lắp ráp các mạch điện tử chuyên dụng và hệ thống nhúng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật thực tế và tiêu chuẩn công nghiệp.	Module Mạch điện tử
PLO 9	Phát triển và tích hợp hệ thống IoT thông minh, có khả năng áp dụng các kỹ thuật xử lý dữ liệu cơ bản có ứng dụng AI để nâng cao hiệu quả vận hành.	Module Hệ thống IoT
PLO 10	Đề xuất và thiết kế các giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực điện công nghiệp và tự động hóa nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng năng lượng hiệu quả.	Module Điện CN, TĐH
PLO 11	Xây dựng và triển khai các hệ thống thông minh liên ngành, tích hợp linh hoạt các giải pháp tự động hóa và công nghệ số để giải quyết các vấn đề kỹ thuật hiện đại.	Liên ngành, tích hợp
PLO12	Đề xuất các biện pháp cải tiến và giải quyết vấn đề chuyên môn thông qua các dự án kỹ thuật có khả năng triển khai trong thực tế.	Thực tập, ĐA

Các PLO từ 1-6: khoa có thể viết bổ sung chi tiết để phù hợp với CTĐT của ngành nhưng phải đảm bảo năng lực tối thiểu theo quy định

2.2.2. Đối sánh giữa mục tiêu và CĐR CTĐT

Bảng 2.5. Bảng tương quan giữa mục tiêu và CĐR CTĐT

TT	Chuẩn đầu ra CTĐT (PLOs)	Mục tiêu CTĐT (PEOs) (x)				
		PEO1	PEO2	PEO3	PLO4	PEO5
PLO 1	Thể hiện văn hóa (VH) ứng xử, VH trách nhiệm, VH hiếu đạo, có năng lực tự học, tự chủ, tự chịu trách nhiệm.				x	x
PLO 2	Có khả năng thực hiện các kỹ năng của thế kỷ 21 để hỗ trợ học tập, nghiên cứu và làm việc (<i>giao tiếp và thuyết trình, kỹ năng viết, làm việc nhóm và lãnh đạo, năng lực số</i>)			x		x
PLO 3	Sử dụng được ngoại ngữ trong giao tiếp và hoạt động chuyên môn	x		x		
PLO 4	Áp dụng được phương pháp nghiên cứu khoa học để giải quyết các vấn đề chuyên môn		x			x
PLO 5	Xây dựng được dự án khởi nghiệp và kế hoạch triển khai	x		x		x
PLO 6	Vận dụng được các kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học tự nhiên, lý luận chính trị và pháp luật trong thực tiễn				x	
PLO 7	Vận dụng kiến thức cơ sở khối ngành và chuyên ngành để phân tích và giải quyết các bài toán kỹ thuật đặc biệt trong lĩnh vực Điện - Điện tử.	x	x			
PLO 8	Thiết kế và lắp ráp các mạch điện tử chuyên dụng và hệ thống nhúng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật thực tế và tiêu chuẩn công nghiệp.	x	x			
PLO 9	Phát triển và tích hợp hệ thống IoT thông minh, có khả năng áp dụng các kỹ thuật xử lý dữ liệu cơ bản có ứng dụng AI để nâng cao hiệu quả vận hành.	x	x			x
PLO 10	Đề xuất và thiết kế các giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực điện công nghiệp và tự động hóa nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng năng lượng hiệu quả.	x	x		x	
PLO11	Xây dựng và triển khai các hệ thống thông minh liên ngành, tích hợp linh hoạt các giải pháp tự động hóa và công nghệ số để giải quyết các vấn đề kỹ thuật hiện đại.	x	x			x

PLO 12	Đề xuất các biện pháp cải tiến và giải quyết vấn đề chuyên môn thông qua các dự án kỹ thuật có khả năng triển khai trong thực tế.	x	x	x	x	
--------	---	---	---	---	---	--

Đánh dấu (x) vào các PEO có tương quan CDR CTĐT (PLO)

2.2.3. Đối sánh giữa CDR với Khung trình độ Quốc gia Việt Nam

Bảng 2.6. Bảng tương quan giữa CDR với Khung trình độ Quốc gia Việt Nam

STT	CDR người tốt nghiệp cần đạt theo Khung trình độ Quốc gia Việt Nam – Bậc 6	PLO tương quan
1	KIẾN THỨC	
1.1	Kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật.	PLO 6
1.2	Kiến thức về công nghệ thông tin đáp ứng yêu cầu công việc.	PLO 2, PLO 9, PLO 11
1.3	Kiến thức thực tế vững chắc, kiến thức lý thuyết sâu, rộng trong phạm vi của ngành đào tạo.	PLO 7, PLO 8, PLO 9, PLO 10, PLO 11
1.4	Kiến thức về lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các quá trình trong một lĩnh vực hoạt động cụ thể.	PLO 5, PLO 12
1.5	Kiến thức cơ bản về quản lý, điều hành hoạt động chuyên môn.	PLO 2, PLO 12
2	KỸ NĂNG	
2.1	Kỹ năng cần thiết để có thể giải quyết các vấn đề phức tạp.	PLO 7, PLO 8, PLO 10, PLO 11
2.2	Kỹ năng dẫn dắt, khởi nghiệp, tạo việc làm cho mình và cho người khác.	PLO 2, PLO 5
2.3	Kỹ năng phân biện, phê phán và sử dụng các giải pháp thay thế trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.	PLO 7, PLO 11
2.4	Kỹ năng đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.	PLO 2, PLO 12
2.5	Kỹ năng truyền đạt vấn đề và giải pháp tới người khác tại nơi làm việc; chuyển tải, phổ biến kiến thức, kỹ năng trong việc thực hiện những nhiệm vụ cụ thể hoặc phức tạp.	PLO 2
2.6	Có năng lực ngoại ngữ bậc 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam.	PLO 3
3	MỨC ĐỘ TỰ CHỦ VÀ CHỊU TRÁCH NHIỆM	
3.1	Làm việc độc lập hoặc làm việc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm trong quá trình giải quyết công việc chuyên ngành.	PLO 1, PLO 2
3.2	Hướng dẫn, giám sát những người khác thực hiện nhiệm vụ xác định.	PLO 2, PLO 12
3.3	Tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân.	PLO 1, PLO 11, PLO 12
3.4	Lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động.	PLO 5, PLO 12

2.3. Cơ hội việc làm và học lên trình độ cao hơn

2.3.1. Cơ hội việc làm

Sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử, sau khi tốt nghiệp có thể đảm nhận làm việc tại các vị trí sau:

- Lắp đặt, vận hành tại các nhà máy sản xuất công nghiệp, các công ty, tập đoàn trong lĩnh vực điện - điện tử.
- Các tập đoàn, công ty, nhà thầu thiết kế thi công hệ thống điện, lắp đặt hệ thống máy sản xuất, cung cấp các giải pháp về điện công nghiệp, điều khiển, giám sát cho nhà máy xí nghiệp
- Vận hành hệ thống điện trong các tòa nhà cao tầng, khách sạn lớn, khu nghỉ dưỡng, Resort, khu phức hợp.
- Nhân viên kỹ thuật, kinh doanh (kỹ thuật) trong các công ty phân phối các thiết bị điện, điện tử, điện công nghiệp, thiết bị điều khiển, tự động hóa
- Đơn vị sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng
- Đơn vị tư vấn, thiết kế, xây lắp đường dây – trạm biến áp
- Đơn vị vận hành các hệ thống năng lượng tái tạo (điện mặt trời, điện gió, biomass,...)
- Đơn vị thiết kế, lắp ráp, sửa chữa mạch in, sửa chữa thiết bị điện tử công nghiệp, lập trình Vi điều khiển, hệ thống nhúng
- Đơn vị tư vấn, thiết kế, phân phối thiết bị, cung cấp giải pháp thông minh, hệ thống IoT, hệ thống camera, hệ thống quản lý, an ninh ...
- Nghiên cứu viên, giáo viên, giảng viên tại các viện, trường dạy nghề, trường TC-CD-ĐH
- Khởi nghiệp

2.3.2. Cơ hội học lên trình độ cao hơn:

Sau khi tốt nghiệp và làm việc tại doanh nghiệp(DN), người học(NH) có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn là thạc sĩ, tiến sĩ trong nước hoặc nước ngoài, nhằm đáp ứng nhu cầu nghiên cứu, phát triển bản thân.

3. Chuẩn đầu vào và điều kiện tốt nghiệp

3.1. Chuẩn đầu vào (CĐV)

a. CĐV của CTĐT ĐH và CTĐT chuyên sâu đặc thù trình độ bậc 7 thực hiện theo thông tin tuyển sinh và các QyĐ của Bộ GD và ĐT. CĐV được xác định rõ những yêu cầu tối thiểu về năng lực, kinh nghiệm phù hợp với từng trình độ, ngành và định hướng đào tạo mà người học cần đáp ứng để có thể học tập thành công và hoàn thành tốt CTĐT.

b. CĐV của các CTĐT đặc biệt (Chương trình Vinh dự, Chương trình Tài năng, Chương trình dạy bằng tiếng Anh,...) được quy định theo QyĐ riêng của Nhà trường.

c. CĐV của CTĐT liên kết được xác định cụ thể theo từng CTĐT liên kết với đối tác.

a. Điều kiện tốt nghiệp

SV được trường xét và công nhận tốt nghiệp khi có đủ các điều kiện sau:

TT	Điều kiện tốt nghiệp	Khối lượng SV cần thực hiện
(1)	(2)	(3)
1	- Tích lũy đủ số tín chỉ và đúng các HP trong CTĐT, điểm trung bình chung tích lũy của toàn khóa học đạt từ 2,00 trở lên - Đạt CĐR (NLĐR) của CTĐT	Khối lượng CTĐT tại bảng 4.1
2	Đạt chứng chỉ NN bậc 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ của VN hoặc các chứng chỉ quốc tế tương đương hoặc đạt chứng nhận trong kỳ thi Đánh giá năng lực ngoại ngữ của Trường ĐHĐA	38 TC Đối với NN Nhật, Hàn, Trung & 32 TC Đối với NN Anh
3	Có chứng chỉ giáo dục quốc phòng – an ninh và hoàn thành HP giáo dục thể chất	3 TC GDTC, 8 TC GDQP-AN
4	Cho đến thời điểm xét tốt nghiệp không bị truy cứu trách nhiệm hình sự hoặc không đang trong thời gian bị kỷ luật ở mức đình chỉ Htập	

4. Cấu trúc, khối lượng CTĐT

4.1. Cấu trúc và khối lượng CTĐT

CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử được thiết kế theo hệ thống tín chỉ, gồm 153 tín chỉ (không kể 11 tín chỉ của học phần giáo dục thể chất và GDQPAN). Quá trình đào tạo tuân thủ theo quy định của Bộ giáo dục và Đào tạo. CTĐT được thiết kế với thời gian đào tạo là 4 năm. Mỗi năm học có hai học kỳ chính (bắt đầu từ giữa tháng 8 đến cuối tháng 6). Theo lộ trình được thiết kế, sinh viên được học đan xen các học phần thuộc khối kiến thức đại cương (gồm 33 tín chỉ) và các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở khối ngành (9 tín chỉ) và cơ sở ngành (25 tín chỉ). Cốt lõi ngành gồm 72 tín chỉ. Thực tập và khóa luận tốt nghiệp 14 tín chỉ. Thực tập nghề nghiệp được bố trí tại kỳ 6 và Thực tập & đồ án tốt nghiệp được bố trí ở cuối năm 4.

STT	Khối kiến thức	Số tín chỉ			Ghi chú
		Tổng	Bắt buộc	Tự chọn	
A	Giáo dục đại cương (A1+A2+A3+A4+A5+A6)	33	33		
A1	Lý luận chính trị	11	11		
A2	Kỹ năng	6	6		
A3	Khoa học tự nhiên và xã hội	6	6		
A4	Tin học	3	3		
A5	Nghiên cứu khoa học	3	3		
A6	Quản lý dự án và khởi nghiệp	4	4		
B	Giáo dục chuyên nghiệp (B1+B2+B3)	120	105	15	
B1	Cơ sở	34	31	3	
B1.1	Cơ sở khối ngành	9	9	0	
B1.2	Cơ sở ngành	25	22	3	1HP
B2	Cốt lõi ngành – Major (CNKT Điện – Điện tử) (B2.1+B2.2)	72	60	12	
B2.1	Module 1: Điện - Điện tử	57	48	9	
B2.1.1	Module 1.1: Mạch điện tử	24	21	3	1HP
B2.1.2	Module 1.2: Xây dựng hệ thống IoT	18	15	3	1HP
B2.1.3	Module 1.3: Điện dân dụng và công nghiệp	15	12	3	1HP
B2.2	Module tự chọn	15	0	15	1HP
B2.2.1	Module 2.1: Tự động hóa	15		15	
B2.2.2	Module 2.2: Điện lạnh	15		15	
B2.2.3	Module 2.3: Hệ thống nhúng	15		15	
B3	TTNN&ĐATN (B3.1+B3.2+B3.3)	14	14		
3.1	Thực tập nghề nghiệp 1	4	4		
3.2	Thực tập nghề nghiệp 2	4	4		
3.3	Đồ án tốt nghiệp	6	6		

C	Chuyên ngành mở rộng - Minor (năm ngoài khung chương trình chính)	15	15		
<i>C1</i>	Minor 1: <i>Thiết kế vi mạch bán dẫn</i>	<i>15</i>	<i>15</i>		
<i>C2</i>	Minor 2: <i>Hệ thống cơ điện tử</i>	<i>15</i>	<i>15</i>		
<i>C3</i>	Minor 3: <i>Trí tuệ nhân tạo</i>	<i>15</i>	<i>15</i>		
	Tổng CTĐT (A+B)	153	135	24	5HP

4.2. Cấu trúc, khối lượng chi tiết GDĐC và GDCN ở CTĐT

Bảng 4.2. Cấu trúc, khối lượng chi tiết GDĐC và GDCN ở CTĐT

TT	Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ				Số giờ								Học phần trước	Học kỳ
			Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, TT tại DN	Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	TH tại Lab, TH ngoài trời	TH tại DN, BV	Đồ/đề án	TT tại DN	Tự học		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG (Chưa tính GDTC&QP)		33	20	12	0	1495	247.5	172.5	0	0	0	105	1150		
A1		Lý luận chính trị	11	6	5	0	550	90	75	0	0	0	0	385		
1	PHIL3001	Triết học Mac – Lênin;	3	2	1	0	150	30	15	0	0	0	0	105		2,4
2	PHIL2002	Kinh tế chính trị Mac – Lênin	2	1	1	0	100	15	15	0		0	0	70		4
3	PHIL2003	CNXH Khoa học;	2	1	1	0	100	15	15	0		0	0	70		2,5
4	PHIL2004	Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam*	2	1	1	0	100	15	15	0		0	0	70		2,5
5	PHIL2005	Tư tưởng Hồ Chí Minh*	2	1	1	0	100	15	15	0		0	0	70		3,3
A2		Kỹ năng	6	3.5	2.5	0	300	52.5	37.5	0	0	0	0	210		
6	SKIL2003	Kỹ năng giao tiếp và thuyết trình	2	1	1	0	100	15	15	0		0	0	70		2
7	SKIL3001	Kỹ năng viết	3	2	1	0	150	30	15	0		0	0	105		2
8	SKIL1013	Kỹ năng tìm việc	1	0.5	0.5	0	50	7.5	7.5	0		0	0	35		7
A3		Khoa học tự nhiên và xã hội	6	5	1	0	145	22.5	7.5	0	0	0	105	220		
9	GLAW2002	Pháp luật đại cương	2	1.5	0.5	0	100	22.5	7.5	0		0	0	70		2
10		Tự chọn (1 trong 3 HP)	1	0.5	0.5	0										
10.1	SKIL1005	Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững	1	0.5	0.5	0	7.5	7.5	0		0	0	35	50		3
10.2	SKIL1006	Phát triển bền vững trong kinh tế và xã hội	1	0.5	0.5	0	7.5	7.5	0		0	0	35	50		
10.3	SKIL1007	Kinh tế môi trường và tài nguyên	1	0.5	0.5	0	7.5	7.5	0		0	0	35	50		
11	MATH3005	Toán cao cấp	3	3	0	0	45	0			0	0	105	150		1
A4		Tin học	3	1.5	1.5	0	150	22.5	22.5	0	0	0	0	105		
12	INFO1207	Trí tuệ nhân tạo ứng dụng	3	1.5	1.5	0	150	22.5	22.5	0		0	0	105		1
A5		NCKH	3	2	1	0	150	30	15	0	0	0	0	105		
13	SKIL3011	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	2	1	0	150	30	15	0		0	0	105		5
A6		Khởi nghiệp	4	2	1	0	200	30	15	0	0	0	0	125		

TT	Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ				Số giờ								Học phần trước	Học kỳ
			Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, TT tại DN	Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	TH tại Lab, TH ngoài trời	TH tại DN, BV	Đồ/dề án	TT tại DN	Tự học		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
14	SKIL2006	Thiết kế ý tưởng	2	1	1	0	100	15	15	0		0	0	70		6
15	BUSM2007	Khởi nghiệp	2	1	0		100	15	0	0			0	55		6
		Đồ án Khởi nghiệp				1						30				
B		GD CHUYÊN NGHIỆP	120	65	28	27	6000	975	420	240	0	390	450	3525		
B1		Cơ sở	34	24	8	2	1700	360	120	30	0	0	50	1140		
B1.1		Cơ sở khối ngành	9	7.5	1.5	0	450	112.5	22.5	0	0	0	0	315		
16	PHYS3001	Vật lý	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105		1
17	EEET3051	Toán ứng dụng	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105		3
18	MATH3001	Xác suất thống kê	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105		2
B1.2		Cơ sở ngành	25	16.5	6.5	2	1250	247.5	97.5	30	0	0	50	825		
19	EEET3002	Lý thuyết mạch điện	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		1
20	EEET3003	Kỹ thuật xung - số	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		2
21	EEET3004	Đo lường - cảm biến	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		1
22	EEET4004	Máy điện - Thiết bị điện & thực hành	4	2	1	1	200	30	15	30		0		125		2
23	EEET3016	Truyền động điện (lồng ghép Nhập môn ngành - ITC)	3	1.5	0.5	1	150	22.5	7.5	0		0	50	70	EEET4004	3
24	ACET3003	Lý thuyết điều khiển tự động	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105		4
25	EEET3046	Tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện Tử	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105		3
26		Tự chọn 2-CSN (chọn 1 trong 4 HP)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		4
26.1	EEET3063	Autocad trong kỹ thuật điện	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
26.2	EEET3064	Revit MEP	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
26.3	EEET3065	ETAP	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
26.4	EEET3066	SolidWorks Electrical	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
B2		Cốt lõi ngành (CNKT Điện – Điện tử)	72	41	20	11	3600	615	300	210	0	210	0	2265		
B2.1		Module 1. Điện – Điện tử	57	33	16	8	2850	495	240	180	0	150	0	1785		
B2.1.1		Module 1.1: Mạch điện tử	24	14	7	3	1200	210	105	90		90		705		
27	EEET3014	Điện tử ứng dụng	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		3

TT	Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ				Số giờ								Học phần trước	Học kỳ
			Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, TT tại DN	Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	TH tại Lab, TH ngoài trời	TH tại DN, BV	Đồ/dề án	TT tại DN	Tự học		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
28	EET4006	Thiết kế mạch điện tử	4	2	1	0	200	30	15	0				125	EET4005	4
		Đồ án Thiết kế mạch điện tử (lồng ghép HP)				1	-	-	-	-		30				
29	EET3017	Điện tử công suất	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		4
30	ACET3002	Kỹ thuật lập trình	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		3
31	EET4007	Vi điều khiển	4	2	1	1	200	30	15	30		0		125	ACET3002	4
32	EET3048	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	EET4007	5
33	EET1024	Đồ án Lập trình mạch điện tử (ĐA Module)	1	0	0	1	50	0	0	0		30		20	EET3048	
34		Tự chọn 3-M1.1 (chọn 1 trong 4 HP)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		5
34.1	EET3046	Thiết bị IoT	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
34.2	EET3080	Mạng và Giao thức IoT	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
34.3	EET3081	Kỹ thuật truyền số liệu và bảo mật	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
34.4	EET3041	Mạng máy tính	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
B2.1.2		Module 1.2: Xây dựng hệ thống IoT	18	11	5	2	900	165	75	30	0	30	0	600		
35	ACET2020	Cơ sở dữ liệu	2	2	0	0	100	30	0	0		0		70		5
36	ACET3021	Lập trình Python	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	ACET3002	5
37	EET3045	Lập trình Web	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		5
38	EET3061	Lập trình ứng dụng di động	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		6
39	EET3059	Ứng dụng IoT	3	1	1	1	150	15	15	30		0		90	EET3061	6
40	EET1025	Đồ án Hệ thống IoT(ĐA Module)	1	0	0	1	50	0	0	0		30		20	EET3059	
41		Tự chọn 4 – M1.2 (chọn 1 trong 4 HP)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		7
41.1	ACET3010	Lập trình nhúng	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
41.2	EET3050	Xử lý ảnh và thị giác máy tính trong IoT	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
41.3	EET3057	Xử lý tín hiệu và học máy	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
41.4	EET3056	Lập trình AI trên Thiết bị nhúng	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		

TT	Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ				Số giờ								Học phần trước	Học kỳ
			Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, TT tại DN	Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	TH tại Lab, TH ngoài trời	TH tại DN, BV	Đồ/dề án	TT tại DN	Tự học		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
B2.1.3		Module 1.3: Điện dân dụng và công nghiệp	15	8	4	3	750	120	60	60	0	30	0	480		
42	EEET3008	Hệ thống cung cấp điện	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		5
43	EEET4009	Trang bị điện - khí nén	4	2	1	1	200	30	15	30		0		125	EEET4004	5
44	EEET4010	PLC	4	2	1	1	200	30	15	30		0		125	EEET4009	6
45	EEET1026	Đồ án Điện công nghiệp (ĐA Module)	1	0	0	1	50	0	0	0		30		20	EEET4010	
46		Tự chọn 5 (chọn 1 trong 4 HP)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		6
46.1	EEET3067	Năng lượng tái tạo	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
46.2	EEET3068	Lưới điện thông minh	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
46.3	EEET3069	Hệ thống M&E	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
46.4	EEET3070	Hệ thống chữa cháy công trình	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
B2.2		Module 2 (chuyên ngành): SV chọn học 1 trong các chuyên ngành	15	8	4	3	750	120	60	30	0	60	0	480		
B2.2.1		Module 2.1: Tự động hóa	15	8	4	3	750	120	60	30	0	60	0	480		
47.1	EEET3087	Hệ thống BMS	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		7
48.1	EEET4012	Thiết bị tự động trong công nghiệp	4	2	1	1	200	30	15	30		0		125		7
49.1	EEET4011	Mạng truyền thông công nghiệp	4	2	1		200	30	15	0				125	EEET4010	7
		Đồ án Mạng truyền thông công nghiệp (lồng ghép HP)				1	-	-	-	-		30				
50.1	EEET1027	Đồ án Tự động hóa (ĐA Module)	1	0	0	1	50	0	0	0		30		20	EEET4011	
51.1		Tự chọn 6 – M2.1 (chọn 1 trong 4 học phần)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		7
51.1.1	ACET3006	Kỹ thuật Robot	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
51.1.2	EEET3055	Thiết kế với phần mềm Eplan	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	EEET3063	
51.1.3	EEET3015	Hệ thống điều hòa trung tâm	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
51.1.4	EEET3072	Tự động hóa với công nghệ AI	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	EEET3053	
B2.2.2		Module 2.2: Điện lạnh	15	9	4	2	750	135	60	30	0	60	0	465		
47.2	EEET3073	Cơ sở kỹ thuật Nhiệt – Lạnh	3	3	0	0	150	45	0	0		0		105		
48.2	EEET3074	Kỹ thuật thông gió	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		

TT	Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ				Số giờ								Học phần trước	Học kỳ
			Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, TT tại DN	Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	TH tại Lab, TH ngoài trời	TH tại DN, BV	Đồ/đề án	TT tại DN	Tự học		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
49.2	EEET3075	Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	EEET3073	
50.2	EEET3035	Hệ thống lạnh công nghiệp	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
51.2	EEET2017	Thực hành Điện lạnh	2	0	1	1	100	0	15	30		30		25	EEET3075	
52.2	EEET1028	Đồ án Hệ thống lạnh (ĐA Module)	1	0	0	1	50	0	0	0		30		20		
B2.2.3		Module 2.3: Hệ thống nhúng	15	9	5	1	750	135	75	0	0	30	0	510		
47.3	EEET3075	Kiến trúc vi xử lý nhúng	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
48.3	EEET3076	Hệ điều hành thời gian thực (FreeRTOS/RTOS)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
49.3	EEET3077	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
50.3	EEET3078	Linux nhúng (Embedded Linux)	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
51.3	EEET2049	Phát triển phần mềm nhúng nâng cao	2	1	1	0	100	15	15	0		0		70		
52.3	EEET1029	Đồ án Hệ thống nhúng (ĐA Module)	1	0	0	1	50	0	0	0		30		20		
B3		TT&ĐATN ^(4*)	14	0	0	14	700	0	0	0	0	180	400	120		
B3.1		Thực tập	8	0	0	8	400	0	0	0	0	0	400	0		
52	EEET4002	Thực tập nghề nghiệp 1	4	0	0	4	200	0	0				200	0		6
53	EEET4003	Thực tập nghề nghiệp 2	4	0	0	4	200	0	0				200	0	EEET4002	8
B3.2		Đồ án tốt nghiệp	6	0	0	6	300	0	0	0	0	180	0	120		
54	EEET6001	Đồ án tốt nghiệp (ĐATN áp dụng cho Sinh viên đạt 2.5 điểm tích lũy từ cuối năm thứ 3, SV không đủ điểm sẽ Thi tốt nghiệp)	6	0	0	6	300	0	0	0		180		120	EEET4003	8
		TỔNG CTĐT	153	85	40	27	7495	1223	592.5	240	0	390	555	4675		
C		Ngành phụ - Minor:					0	0	0	0		0		0		
C1		Minor 1: Thiết kế vi mạch bán dẫn	15	9	6	0	750	135	90	0		0		525		
C1.1.1	AICT3014	Thiết kế vi mạch tương tự	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
C1.1.2	AICT3015	Thiết kế vi mạch số	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		

TT	Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ				Số giờ								Học phần trước	Học kỳ
			Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, TT tại DN	Tổng	Lý thuyết	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	TH tại Lab, TH ngoài trời	TH tại DN, BV	Đồ/đề án	TT tại DN	Tự học		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
C1.1.3	AICT3016	Thiết kế IC	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	AICT3015	
C1.1.4	AICT1005	Đồ án Thiết kế IC	1	0	1	0	50	0	15	0		0		35	AICT1005	
C1.1.5	AICT3017	Lập trình FPGA	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
C1.1.6	AICT2027	Kiểm thử IC	2	1	1	0	100	15	15	0		0		70		
C2		Minor 2: Hệ thống cơ điện tử	15	11	4	30	750	165	60	900		900		- 1275		
C2.1	EEET3082	Cơ kỹ thuật	3	3	0	0	150	45	0	0		0		105		
C2.2	EEET3083	Vật liệu cơ khí và công nghệ kim loại	3	3	0	0	150	45	0	0		0		105		
C2.3	EEET3084	Công nghệ CAD, CAM/CNC	3	1	2	0	150	15	30	0		0		105		
C2.4	EEET3085	Tự động hóa quá trình sản xuất	3	2	1	30	150	30	15	900		900		- 1695		
C2.5	EEET3086	Thiết kế hệ thống cơ điện tử	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
C3		Minor 3: Trí tuệ nhân tạo	15	11	4	0	750	165	60	0		0		525		
C3.1	AICT3007	Học máy (Machine Learning)	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105		
C3.2	ACET3021	Học sâu (Deep learning)	3	2.5	0.5	0	150	37.5	7.5	0		0		105	AICT3007	
C3.3	AICT3009	Thị giác máy tính (Computer	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
C3.4	AICT3011	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105		
C3.5	EEET3061	AI cho IoT và hệ thống nhúng	3	2	1	0	150	30	15	0		0		105	AICT3011	

Các HP có đồ/đề án thì ghi rõ tên đồ/đề án ở cột (3) và tách riêng 1 dòng số TC (cột 7) và số giờ của đồ/đề án (cột 12), tham khảo HP khởi nghiệp
Các HP thực tập thì ghi rõ số tuần thực tập (cột 3)

4.3. Cấu trúc, khối lượng phân điều kiện tốt nghiệp

Bảng 4.3. Cấu trúc, khối lượng chương trình GDTC-GDQP-AN

TT	Mã HP	Tên HP	Số TC				Điều kiện học trước	Ghi chú
			Tổng	LT	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, thực địa, TT tại DN		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
D		ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP		0		11		
D1		Giáo dục thể chất &QP	11	0		1		
D1.1		Giáo dục thể chất:	3	0		3		
1	PHYE1001	Giáo dục thể chất 1	1	0		1		
2	PHYE1002	Giáo dục thể chất 2	1	0		1		
3	PHYE1003	Giáo dục thể chất 3 (Tự chọn)	1	0		1		
D1.2		Giáo dục quốc phòng – An ninh	8	0		8		

Bảng 4.4. Cấu trúc, khối lượng chương trình Ngoại ngữ dành cho khối không chuyên ngữ

TT	Mã HP	Tên HP	Số TC				Điều kiện học trước/ tiên quyết*
			Tổng g	LT	Bài tập/thảo luận/TH tại lớp	Đồ án, TH tại lab, thực địa, TT tại DN	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
D2		Ngoại ngữ					
D2.1		Tiếng Anh	32*	13	19		
1	ENGL2001	Phát âm	2	1	1		
2	ENGL4002	Tiếng Anh căn bản 1	4	2	2		
3	ENGL5003	Tiếng Anh căn bản 2	5	3	2		ENGL4002*
4	ENGL5004	Tiếng Anh căn bản 3	5	3	2		ENGL5003*
5	ENGL4005	Tiếng Anh Toeic 1	4	1	3		ENGL5004*
6	ENGL4006	Tiếng Anh Toeic 2	4	1	3		ENGL4005*
7	ENGL4007	Tiếng Anh Toeic 3	4	1	3		ENGL4006*
8	ENGL4008	Tiếng Anh Toeic 4	4	1	3		ENGL4007*
D2.2		Tiếng Nhật	38	15	23		
	JAPA5001	Tiếng Nhật tổng hợp 1	5	2	3		
	JAPA5002	Tiếng Nhật tổng hợp 2	5	2	3		JAPA5001*
	JAPA5003	Tiếng Nhật tổng hợp 3	5	2	3		JAPA5002*
	JAPA5004	Tiếng Nhật tổng hợp 4	5	2	3		JAPA5003*
	JAPA5005	Tiếng Nhật tổng hợp 5	5	2	3		JAPA5004*
	JAPA5006	Tiếng Nhật tổng hợp 6	5	2	3		JAPA5005*
	JAPA5007	Tiếng Nhật tổng hợp N4	5	2	3		JAPA5006*
	JAPA3008	Luyện thi N4	3	1	2		
D2.3		Tiếng Trung	38	15	23		
	CHIN4013	Tiếng Trung A1	4	2	2		
	CHIN4014	Tiếng Trung A2	4	2	2		CHIN4013*
	CHIN4015	Tiếng Trung B1.1	4	2	2		CHIN4014*
	CHIN6004	Tiếng Trung B1.2	6	2	4		CHIN4015*
	CHIN4005	Luyện thi HSK	4	1	3		CHIN6004*
	CHIN5006	Luyện nghe tiếng Trung Trung cấp	5	2	3		CHIN4005*
	CHIN5007	Luyện nói tiếng Trung Trung cấp	5	2	3		CHIN5006*
	CHIN6008	Giao tiếp Tiếng Trung nâng cao	6	2	4		
D2.4		Tiếng Hàn	38	15	23		
	KORE6001	Tiếng Hàn tổng hợp 1	6	3	3		
	KORE6002	Tiếng Hàn tổng hợp 2	6	3	3		KORE6001*
	KORE5003	Tiếng Hàn tổng hợp 3	5	2	3		KORE6002*
	KORE5004	Tiếng Hàn giao tiếp nâng cao 1	5	2	3		KORE5003*
	KORE4005	Tiếng Hàn giao tiếp nâng cao 2	4	1	3		KORE5004*
	KORE6006	Luyện thi TOPIK 3.1	6	2	4		
	KORE6007	Luyện thi TOPIK 3.2	6	2	4		

5.Nội dung CTĐT

5.1. Nội dung CTĐT Phần Giáo Dục Đại Cương

Thực hiện theo QyĐ tổ chức thực hiện Chương trình GDĐC

Bảng 5.1. Nội dung CTĐT phần GDĐC

TT	PLO	HP GDĐC thực hiện PI	CLO của HP (CLO lõi tô màu đỏ)	Đánh giá PLO/PI qua các HP CMNN và HĐộng	Hướng dẫn làm rõ
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	PLO 1. Thể hiện văn hóa ứng xử, văn hóa trách nhiệm; có năng lực tự học, tự chủ, tự chịu trách nhiệm	TH Kinh tế chính trị các nội dung: <i>Tự học</i> (Bảo vệ tổ quốc biển đảo, an ninh, môi trường, 5S <i>Kaizen</i> ,) trong Tuần HTĐK	1. Sử dụng thành thạo các công cụ học tập trực tuyến và hệ thống Canvas trong học tập 2. Trình bày được Bộ Văn hóa ĐH Đông Á (VH ứng xử, VH trách nhiệm, VH Hiếu đạo, Tự học) và lên kế hoạch thực hiện trong 4 năm đại học. 3. Áp dụng được các quy định đào tạo, quy chế Sv trong quá trình học tập và rèn luyện. 4. Trình bày được an ninh, an toàn giao biển đảo và giao. 5. Vận dụng các phương pháp học đại học để xây dựng kế hoạch học tập.	SV thực hiện Bộ tiêu chí VH Trường ĐH Đông Á (VH lớp học, VH học đường, trách nhiệm cộng đồng) được ĐG rèn luyện trong năm học (QyĐ rèn luyện của SV).	Thực hiện VH SV ĐHĐA trong ứng xử (Xây dựng Bộ câu hỏi để đánh giá; Kết hợp với KQ thực hiện VH UX trên thực tế của SV) * Trình bày: là SV có khả năng nhận thức được sâu sắc nội dung của vấn đề và vận dụng thuyết trình thuyết phục.
		(TH Triết học 1: Văn hóa tổ chức ITC)	1. Giải thích được khái niệm về văn hoá và đạo đức trong tổ chức và trong doanh nghiệp. 2. Nhận biết văn hoá và đạo đức biểu hiện hằng ngày trong mọi sinh hoạt xã hội, cộng đồng, tổ chức. 3. Nhận thức và vận dụng được các bước XD văn hoá và đạo đức đã được đúc kết từ các DN thành công. 4. Thực hiện văn hoá Đại học Đông Á trong nhà trường, gia đình và xã hội (theo Bộ Văn hóa ĐH Đông Á)		Thực hiện trách nhiệm cộng đồng: 6 HĐCĐ/ nhóm /khóa học
		LS ĐCS VN (2TC): Thực hành LS ĐCS VN (1 TC)	Các hoạt động để tính điểm cho HP LSD 1: Thực hiện 4 hoạt động cộng đồng trong 3 nhóm Nhóm 1: Đèn ơn đáp nghĩa Nhóm 2: Môi trường xanh Nhóm 3: Tương thân tương ái SV quay Video Minh chứng hoạt động		Thực hiện trách nhiệm cộng đồng:
		Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững (ĐA: theo 17 mục tiêu bền vững ITC)	1.Mô tả các mục tiêu cơ bản về môi trường, ô nhiễm môi trường và các mục tiêu phát triển bền vững 2. Trình bày (nhận thức và vận dụng) mối quan hệ giữa phát triển kinh tế và các vấn đề môi trường 3. Giải thích tầm quan trọng của SDGs trong việc Xđựng một tương lai bền vững 4. Thực hiện một dự án phát triển bền vững tại địa phương, liên quan đến ít nhất một trong 17 Mục tiêu Phát triển bền vững (Có danh mục các ĐA làm)	Kết thúc HP	1. Từ đầu HK: Công bố danh sách các Dự án thuộc 17 mục tiêu PTBV. 2. SV thực hiện HĐCĐ từ dự án phát triển bền vững tại địa phương, liên quan đến ít nhất một trong 17 Mục tiêu Phát triển bền vững. * Quy đổi điểm và giờ cho tất cả HĐCĐ theo “QyĐ hoạt động cộng đồng của SV toàn khóa học”
		Tất cả các HP có phần đánh giá tự học	Có khả năng tự học	Tất cả các HP	Tự học: Thực hiện việc Tự học ở tất cả các học phần trên Canvas đạt tiêu chuẩn quy định
		KN tìm việc	Có khả năng tự chủ, tự chịu trách nhiệm với bản thân		
2	PLO 2.	KN giao tiếp&TT	1. Vận dụng được các nguyên tắc - các kỹ thuật - các chiến lược giao tiếp bằng ngôn từ và phi ngôn từ	Tất cả các HP có thuyết trình	Bộ môn Kỹ năng xây dựng

TT	PLO	HP GDĐC thực hiện PI	CLO của HP (CLO lõi tô màu đỏ)	Đánh giá PLO/PI qua các HP CMNN và HDộng	Hướng dẫn làm rõ
	Thực hiện giao tiếp và làm việc nhóm hiệu quả; có khả năng ứng dụng được công nghệ thông số và ngoại ngữ.	(2TC)	một cách hiệu quả trong nhiều hoàn cảnh để xử lý một mâu thuẫn xung đột nảy sinh trong giao tiếp. 2. Xử lý được xung đột trong 10 tình huống cơ bản (xác định lại với BM) 3. Thực hiện bài thuyết trình ≥ 5 phút (<i>Rubrics: Chủ đề hay, trình bày mạch lạc, logic, hấp dẫn, âm điệu ...</i>)		Bảng điểm/tiêu chí ĐG năng lực thuyết trình MC của SV. SV thi và chấm theo tiêu chí. SV thi 3 cấp: 1. Cấp lớp: Thực hiện cuộc thi giao tiếp cấp lớp do GVBM giảng dạy. 2. Cấp Khoa: Khoa Tổ chức cuộc thi Thuyết trình cấp Khoa đợt 26/3 hàng năm để cử thi cấp Trường 3. Thi cấp trường do Khoa KHCN chủ trì, tổ chức đợt 19/5 hàng năm
		KN tìm việc (1TC)	1. Trình bày về năng lực đáp ứng vị trí việc làm ở DN theo chuyên ngành được đào tạo 2. Thuyết trình về năng lực và bộ hồ sơ năng lực cá nhân (Eportfolio) 3. Thực hiện phỏng vấn với DN ≥ 2 lần (tại ngày hội việc làm hoặc tại DN) Chuyên đề: 1. Hướng dẫn cho SV yêu cầu của DN đối với Ngành nghề (Năm 1): Tích hợp Tuần HTĐK - DN nói chuyện chuyên đề - CVHT giới thiệu Eportfolio và hướng dẫn SV các NL cần thực hiện để Đạt NL 2. Tầm quan trọng của Ngoại ngữ và Kỹ năng trong công việc (Năm 2) - CVHT đánh giá tính vào điểm rèn luyện 3. Các kiến thức kỹ năng cần có của chuyên môn nghề nghiệp (Năm 3) 4. SV phỏng vấn với Doanh nghiệp trong ngày hội VL (Năm 4) Công điểm ở 2 đợt SV đi Thực tập và Tập sự tại DN và Cộng điểm khi SV có việc làm trước.	Kết thúc HP (Tính điểm ở HK 7)	SV phải tham gia phỏng vấn đạt của DN tại các Ngày hội việc làm. Năm 4 phỏng vấn Đạt cộng điểm BCTT. VB hướng dẫn PV BM Kỹ năng phối hợp TT ICT xây dựng phần mềm xây dựng Eportfolio, Công bố từ đầu năm. SV bắt đầu cập nhật các NL đạt được từ năm 1
		KN soạn thảo VB (1TC)	1. Phân loại được hệ thống văn bản quản lý Nhà nước. 2. Vận dụng được những quy định pháp luật về thể thức và kỹ thuật trình bày văn bản hành chính theo quy định hiện hành 3. Soạn thảo được các văn bản hành chính thông dụng (Kế hoạch, Biên bản, Báo cáo hành chính, Thông báo, Tờ trình, Giấy mời, ...) <= kiểm tra đề cương 12 loại	Kết thúc HP	Kỹ năng Viết: Đạt kỳ thi KN STVB của SV: BM tổ chức hàng năm, có các Bộ văn bản, SV bốc thăm thi.
		Kỹ năng viết truyền thông (2TC)	Viết được 10 bài khoe về những hoạt động tích cực của cá nhân SV trong năm học nhằm xây dựng hình ảnh tích cực, giá trị của SV trong thời gian ĐH: Năm 1: 1) HĐ tuần đầu giảng đường; 2) 1 HĐ cùng nhóm về hai chữ thành công; Năm 2: 3) 1 HĐ thiện nguyện; 4) 1 HĐ HMND; 5) 1 HĐ Hiếu đạo; 6) Lợi ích đem lại khi tham gia tích cực CLB hoặc dự án cộng đồng Năm 3: 7) 1 HĐ chuyên môn nghề nghiệp; 8) Cảm nhận về trải nghiệm trong kỳ đi Thực tập tại DN; Năm 4: 9) Cảm nhận về trải nghiệm trong kỳ đi làm tập sự tại DN; 10) Cảm nhận ngày ra trường;	Báo cáo Đồ/Đề án; thực tập tại DN và BC Tốt nghiệp (Theo Rubrics đánh giá KN viết trong Đồ/Đề án)	*03 Rubrics ĐG: Bài viết; Hình ảnh; Video * Thông báo KH đầu năm học cho SV; * CVHT chăm các bài viết TT trước khi cho phép đăng lên FB cá nhân để xây dựng hình ảnh tích cực, giá trị của SV * CVHT đề xuất những bài viết hay của SV để Nhà trường tổ chức cuộc thi TT của SV.

TT	PLO	HP GDĐC thực hiện PI	CLO của HP (CLO lõi tô màu đỏ)	Đánh giá PLO/PI qua các HP CMNN và HĐộng	Hướng dẫn làm rõ
					* CVHT chọn ≥ 10 bài (mỗi nội dung 1 bài) để BM xem xét tham gia vào cuộc thi TT có giải. (Ban hành Quy định Hướng dẫn và KH tổ chức thực hiện KN Viết TT) Nhà trg làm rõ v.v khoa, CVHT hướng dẫn cho SV thấy dc lợi ích của KN viết
		Thực hành: Tư tưởng HCM các KN học tập và làm việc theo tâm gương đạo đức Chủ tịch HCM (Các chuyên đề <i>Làm việc nhóm, Lãnh đạo, QL Thời gian</i>)	Học 4 chuyên đề: 1. <i>Làm việc nhóm</i> , 2. <i>Lãnh đạo</i> , 3. <i>QL Thời gian</i> 4. <i>GQVĐ</i>	Tất cả các HP CMNN đều tổ chức LVN (rubrics LVN, LĐ, GQVĐ)	*Mời diễn giả nói chuyên đề trong 2 buổi *3 Buổi SV học trên Canvas và thực hành cùng trợ giảng là GV của BM CVHT làm việc với GV cho SV thay nhau làm nhóm trưởng trong khóa học.
		Trí tuệ nhân tạo ứng dụng (3TC)	1. Vận dụng thành thạo kỹ thuật viết prompt để khai thác hiệu quả các công cụ AI trong học tập và công việc. 2. Sử dụng thành thạo các tính năng của Microsoft 365 Copilot để hỗ trợ soạn thảo văn bản, tạo bảng tính và thuyết trình. 3. Ứng dụng các công cụ AI để thiết kế bài trình chiếu PowerPoint chuyên nghiệp, nhanh chóng và sáng tạo. 4. Tạo và chỉnh sửa video ngắn sử dụng các công cụ AI nhằm truyền tải thông điệp hiệu quả. 5. Sáng tạo nội dung truyền thông và marketing bằng các công cụ AI hỗ trợ viết, thiết kế và lên ý tưởng.	Các HP CMNN có ứng dụng AI	Thi Chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT nâng cao <i>trong Tuần thg 5</i>
		38TC Ngoại Ngữ	3 TC ngoại ngữ vào CMNN: TA chuyên ngành	Tất cả các HP CMNN (Sử dụng TA trong HP)	Đạt năng lực ngoại ngữ bậc 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam - Thi Chuẩn đầu vào & đầu ra T. Anh - Thi hùng biện TA qua các HP, Tổng kết vào cuối HK2
3	PLO 3. Có khả năng NCKH	PP NCKH (3TC)	1. Đặt được vấn đề khoa học; 2. Áp dụng được phương pháp nghiên cứu vào thực hiện nghiên cứu; 3. Phân tích và xử lý số liệu 4. Phát triển thành ý tưởng/mô hình/sản phẩm/dịch vụ từ việc nghiên cứu các đồ đề án, chuyển đi thực tập, nghiên cứu thị trường... 5. Viết được ≥ 1 bài báo khoa học	Đồ/đề án SP hoặc DV	2 Rubrics: học sau nghề nghiệp 1
		HP ở CMNN	Thêm 1-2 HP ở CMNN đóng góp vào khả năng NCKH của SV	Đồ/đề án	
4	PLO 4. Xây dựng được dự án khởi	Thiết kế ý tưởng khởi nghiệp (2TC)	1. Phân tích thị trường để xác định cơ hội kinh doanh 2. Phát triển ý tưởng sản phẩm hoặc dịch vụ khởi nghiệp phù hợp với nhu cầu thị trường	Tất cả các HP CMNN ở CLO lõi	Rubrics ĐG về báo cáo KQ NC thị trường và Ý tưởng khởi nghiệp được phát hiện. Rubrics ĐG về TKYT đề

TT	PLO	HP GDĐC thực hiện PI	CLO của HP (CLO lõi tô màu đỏ)	Đánh giá PLO/PI qua các HP CMNN và HDộng	Hướng dẫn làm rõ
	nghiep				Khởi nghiệp *Học sau Module NN
		QLDA (3TC)	1. Vận dụng được các kiến thức và kỹ thuật về quản lý dự án để phát triển 01 dự án. 2. Lập được dự án để chuẩn bị khởi nghiệp 3. Khởi nghiệp (Thi ý tưởng, Thi Sản phẩm, Thi Khởi nghiệp)	+ Điểm rèn luyện và KLTN (Theo Quy định rèn luyện)	Rubrics Khởi nghiệp theo Bộ tiêu chí thi Khởi nghiệp QG 100% SV thi Y tưởng, Khuyến khích SV thi SP và Khởi nghiệp * Cộng thêm điểm cho SV thi đc SP và Khởi nghiệp.
5	PLO 5. Vận dụng các kiến thức cơ bản về KHXH, KHTN, LLCT và PL trong thực tiễn.	Triết học (2TC)	1. Trình bày các vấn đề cơ bản của Triết học và sự hình thành phát triển của các trường phái triết học; Sự ra đời và phát triển của triết học Mác – Lênin; Vai trò của triết học Mác - Lênin trong đời sống xã hội và trong sự nghiệp đổi mới ở Việt Nam hiện nay 2. Giải thích được các quan điểm triết học Mác-Lênin về bản chất, nguồn gốc, những quy luật chung nhất về sự vận động, phát triển của tự nhiên, xã hội, tư duy 3. Vận dụng được các nguyên lý, phạm trù, quy luật cơ bản của triết học Mác-Lênin vào luận giải được những vấn đề cơ bản của hoạt động nhận thức và thực tiễn	Kết thúc HP	Các TC phần LLCT: - Mỗi HP có 1 chuyên gia nói chuyện 1 buổi (có thể xây dựng bài Online).
		Kinh tế chính trị (1TC)	1. Trình bày được các nội dung kiến thức liên quan đến quá trình hình thành và phát triển, đối tượng, phương pháp nghiên cứu và chức năng của Kinh tế chính trị; sản xuất hàng hóa, hàng hóa, thị trường; giá trị thặng dư, cạnh tranh, độc quyền trong nền kinh tế thị trường 2. Giải thích được mô hình kinh tế thị trường định hướng XHCN, vận dụng kiến thức để thực hiện hài hòa các quan hệ lợi ích trong phát triển ở Việt Nam. 3. Phân tích được tác động của các cuộc cách mạng công nghiệp và hội nhập kinh tế quốc tế đối với sự phát triển của Việt Nam 4. Hình thành được các kỹ năng hợp tác, tư duy sáng tạo, thuyết trình... Góp phần xây dựng lập trường, ý thức hệ tư tưởng Mác-Lênin cho SV. Xây dựng được tinh thần trách nhiệm, tích cực, chủ động trong học tập và trước những vấn đề liên quan đến quá trình phát triển của Việt Nam.	Kết thúc HP	
		Lịch sử ĐCSVN (1TC)	1. Trình bày, phân tích được những vấn đề cơ bản về Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam chủ thể hoạch định đường lối cách mạng Việt Nam. 2. Phân tích chủ trương, đường lối lãnh đạo của Đảng qua các thời kỳ cách mạng dân tộc, dân chủ nhân dân và cách mạng xã hội chủ nghĩa. 3. Vận dụng kiến thức lịch sử Đảng để phân biệt những quan niệm sai trái về lịch sử của Đảng trong cuộc sống.	Kết thúc HP	
		Chủ nghĩa xã hội khoa học (1TC)	1. Trình bày được những tri thức cơ bản, cốt lõi nhất của Chủ nghĩa xã hội khoa học 2. Giải thích được những khái niệm, phạm trù, nguyên lý, quy luật của môn học về chủ nghĩa xã hội và con đường đi lên CNXH ở Việt Nam. 3. Áp dụng được các tri thức của môn học vào việc xem xét, đánh giá những vấn đề cơ bản về chủ nghĩa xã hội và con đường đi lên CNXH ở Việt Nam. 4. Thực hiện được các kỹ năng hợp tác, tư duy sáng tạo, thuyết trình... hình thành lập trường, ý thức hệ tư tưởng Mác - Lênin cho sinh viên.	Kết thúc HP	
		Thực hành Chủ nghĩa xã hội khoa học - “Lịch sử văn minh TG” (1TC)	1. Trình bày được sự chuyển dịch vị thế của mỗi nền văn minh và sự giao lưu, tiếp biến, học hỏi giữa các nền văn minh trên thế giới. 2. So sánh các nền văn minh nhân loại ra đời thời cổ đại, trung đại, cận đại, hiện đại từ điều kiện phát sinh đến các thành tựu chủ yếu. 3. Vận dụng kiến thức sự giao lưu, tiếp biến, học hỏi giữa các nền văn minh trên thế giới.	Kết thúc HP	
		Tư tưởng HCM	1. Trình bày được khái niệm, đối tượng, phương pháp nghiên cứu và ý nghĩa học tập môn học tư tưởng		

TT	PLO	HP GĐĐC thực hiện PI	CLO của HP (CLO lõi tô màu đỏ)	Đánh giá PLO/PI qua các HP CMNN và HDộng	Hướng dẫn làm rõ
		(1TC)	Hồ Chí Minh 2.Tóm tắt được cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh. 3.Diễn giải được tư tưởng HCM về ĐCS Việt Nam và nhà nước của nhân dân, do nhân dân, vì nhân dân, về đại đoàn kết toàn dân tộc và đoàn kết quốc tế, về văn hóa, đạo đức, con người. 4.Vận dụng những nội dung cơ bản trong tư tưởng HCM về văn hóa, đạo đức, con người để phân tích những vấn đề văn hóa, đạo đức, kinh tế, chính trị, xã hội trong giai đoạn hiện nay.		
		Toán cao cấp (3TC)	1. Giải được các bài toán lĩnh vực đại số: các phép toán trên ma trận, định thức, ma trận nghịch đảo, phương trình ma trận, hệ phương trình tuyến tính. 2. Giải được các bài toán lĩnh vực giải tích: đạo hàm, nguyên hàm, tích phân, phương trình vi phân cấp 1, phương trình vi phân cấp 2. 3. Xác định được phương pháp giải toán và áp dụng giải các bài toán ứng dụng thực tế. 4. Có khả năng tự học và làm việc nhóm	Các HP CMNN có ứng dụng Toán	HP tự chọn theo khối
		Xác suất thống kê (3TC)	1. Phân biệt được các khái niệm cơ bản về xác suất thống kê 2. Áp dụng tính được các bài toán về xác suất và quy luật phân bố xác suất 3. Vận dụng các kiến thức thống kê để tính toán và giải quyết vấn đề trong các bài toán ước lượng và kiểm định 4. Có khả năng làm việc độc lập và làm việc theo nhóm		
		Pháp luật Đại cương (2TC)	1. Vận dụng kiến thức pháp luật vào thực tiễn để thực hiện quyền và nghĩa vụ cơ bản của công dân. Giải quyết được các mâu thuẫn, xung đột, tình huống cơ bản trong cuộc sống trên cơ sở các quy định của pháp luật. 2. Vận dụng được các kiến thức pháp lý cơ bản để giải thích, tư vấn các quy định của pháp luật, tư vấn được các vấn đề pháp lý cơ bản. 3. Xây dựng ý thức sống và làm việc theo Hiến pháp & pháp luật, tinh thần trách nhiệm, trung thực, tôn trọng nội quy, quy định tại nơi sinh sống, học tập, làm việc.	Kết thúc HP + HP Luật chuyên ngành	SV tham gia cuộc thi pháp lý: Khoa Luật tổ chức cuộc thi Pháp lý hàng năm.

5.2. Nội dung CTĐT phần GDCN

Nội dung CTĐT phần GDCN bao gồm CS (khối ngành, CS ngành), các module NN, TTNN1, TTNN2, ĐATN/KLTN/Thi TN.

Bảng 5.2. Nội dung CTĐT phần GDCN chi tiết tất cả CLO ở HP

TT	Các VTVL	CĐR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CĐR theo VTVL (MLO)	CĐR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/đề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1		PLO7: Vận dụng kiến thức cơ sở khối ngành, cơ sở ngành để phân tích và giải quyết các bài toán kỹ thuật đặc biệt trong lĩnh vực Điện - Điện tử.		CLO1: Thể hiện thái độ học tập nghiêm túc, chủ động tự học và tuân thủ quy định an toàn phòng thí nghiệm trong quá trình thực hành. CLO2: Thực hiện thí nghiệm theo nhóm, ghi chép và trình bày báo cáo kỹ thuật bằng văn bản và thuyết trình có sử dụng công cụ số. CLO3: Giải thích các định luật cơ bản về cơ học, điện – từ và dao động áp dụng trong kỹ thuật điện – điện tử. CLO4: Vận dụng các định luật vật lý để giải bài toán kỹ thuật liên quan đến điện trường, từ trường và	1 Xây dựng nhật ký tự học và báo cáo chuyên cần phân tích hiện tượng vật lý trong kỹ thuật điện 2 Thực hiện thảo luận nhóm và trình bày ứng dụng định luật điện từ trong thiết bị công nghiệp 3 Thực nghiệm và giải thích đặc tính mạch RLC bằng số liệu đo 4 Phân tích và tính toán sai số thí nghiệm, đánh giá độ tin cậy kết quả 5 Lắp ráp và kiểm chứng mô hình máy	Vật lý – 3TC, CSKN

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				truyền năng lượng. CLO5: Phân tích và đánh giá sai số đo lường trong thí nghiệm vật lý. CLO6: Đề xuất phương án thí nghiệm cải tiến nhằm nâng cao độ chính xác hoặc hiệu suất hệ thống.	phát điện mini 6 Thiết kế mô hình ứng dụng cảm ứng điện từ phục vụ bài toán thực tiễn	
				CLO1: Chủ động tự học và sử dụng phần mềm tính toán hỗ trợ trong giải quyết bài toán kỹ thuật. CLO2: Trình bày lời giải bài toán kỹ thuật rõ ràng, logic và làm việc nhóm hiệu quả trong giải bài toán ứng dụng. CLO3: Giải thích các khái niệm vi phân, tích phân, phương trình vi phân trong hệ thống điện. CLO4: Áp dụng phương pháp toán học để mô hình hóa hệ mạch và hệ điều khiển. CLO5: Phân tích tính hội tụ, ổn định của nghiệm trong mô hình toán kỹ thuật. CLO6: Xây dựng mô hình toán tối ưu hóa cho một hệ thống điện đơn giản.	1 Lập kế hoạch tự học và xây dựng portfolio bài giải nâng cao 2 Trình bày nhóm mô hình toán của hệ truyền động 3 Giải và diễn giải phương trình vi phân hệ điện 4 Ứng dụng biến đổi Laplace phân tích hệ điều khiển 5 Mô phỏng và đánh giá ổn định hệ động lực 6 Đề xuất mô hình tối ưu hóa hệ thống điện thực tế	Toán ứng dụng – 3TC, CSKN
		PLO7		CLO2: Vận dụng kỹ năng làm việc nhóm để phân tích dữ liệu; trình bày kết quả bằng báo cáo kỹ thuật và thuyết trình rõ ràng; sử dụng hiệu quả công cụ số (Excel, Python hoặc phần mềm thống kê) và tài liệu chuyên ngành tiếng Anh trong học tập. CLO3: Giải thích được các khái niệm và nguyên lý cơ bản về xác suất, biến ngẫu nhiên, phân phối xác suất, ước lượng tham số và kiểm định giả thuyết trong bối cảnh bài toán kỹ thuật. CLO4: Áp dụng các công thức và phương pháp xác suất – thống kê để tính toán, xử lý và phân tích dữ liệu kỹ thuật trong lĩnh vực điện – điện tử và IoT. CLO5: Phân tích và đánh giá độ tin cậy dữ liệu, lựa chọn phương pháp kiểm định phù hợp và diễn giải kết quả thống kê nhằm hỗ trợ ra quyết định kỹ thuật. CLO6: Xây dựng mô hình phân tích hoặc dự báo đơn giản dựa trên dữ liệu thực nghiệm; đề xuất giải pháp cải thiện hiệu suất hoặc độ tin cậy hệ thống dựa trên kết quả thống kê.	1 Xây dựng nhật ký phân tích dữ liệu kỹ thuật 2 Thuyết trình nhóm về phân tích độ tin cậy hệ thống điện 3 Phân tích và diễn giải phân phối xác suất dữ liệu đo 4 Thực hiện kiểm định giả thuyết chất lượng điện năng 5 Phân tích hồi quy dự báo phụ tải 6 Thiết kế mô hình đánh giá rủi ro và đề xuất giải pháp tối ưu	Xác suất thống kê – 3TC, CSKN

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		PLO7		CLO1: Tuân thủ quy trình thực hành và đảm bảo an toàn điện khi thao tác mạch. CLO2: Sử dụng phần mềm mô phỏng (Proteus/Multisim/Matlab) để phân tích mạch và trình bày kết quả theo nhóm. CLO3: Giải thích các định luật Kirchhoff, phương pháp nút, phương pháp vòng. CLO4: Phân tích mạch DC/AC bằng phương pháp số và phần mềm. CLO5: Đánh giá đáp ứng tần số và ổn định của mạch. CLO6: Thiết kế mạch tương đương tối ưu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.	1 Lập báo cáo tự học phân tích mạch thực tế 2 Trình bày nhóm phương pháp phân tích nút và vòng 3 Phân tích và giải mạch tuyến tính 4 Mô phỏng và đánh giá đáp ứng quá độ 5 Lắp ráp và đo kiểm mạch RLC 6 Thiết kế mạch tương đương tối ưu cho ứng dụng cụ thể	Lý thuyết mạch điện - 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Thể hiện thái độ cẩn trọng khi lắp ráp mạch logic số. CLO2: Làm việc nhóm để thiết kế và kiểm thử mạch số cơ bản. CLO3: Mô tả nguyên lý hoạt động của cổng logic, FF, thanh ghi, bộ đếm. CLO4: Thiết kế và mô phỏng mạch logic tổ hợp và tuần tự. CLO5: Phân tích lỗi logic và tối ưu hóa mạch số. CLO6: Phát triển hệ thống điều khiển số đơn giản ứng dụng trong thực tế.	1 Xây dựng sơ tay logic số cá nhân 2 Thuyết trình thiết kế mạch logic tổ hợp 3 Phân tích và giải thích hoạt động Flip-Flop 4 Thiết kế và kiểm chứng bộ đếm số 5 Lắp ráp mạch số điều khiển thực tế 6 Phát triển hệ điều khiển số sáng tạo ứng dụng thực tiễn	Kỹ thuật xung số - 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Tuân thủ an toàn và chuẩn mực kỹ thuật khi sử dụng thiết bị đo. CLO2: Thực hiện đo lường và xử lý số liệu bằng công cụ số. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của các loại cảm biến công nghiệp. CLO4: Lắp đặt và hiệu chuẩn hệ thống đo. CLO5: Đánh giá sai số và độ tin cậy hệ thống đo. CLO6: Thiết kế hệ thống đo tích hợp cảm biến phục vụ ứng dụng thực tế.	1 Lập kế hoạch tự hiệu chuẩn cảm biến 2 Thực hiện báo cáo nhóm phân tích sai số đo 3 Phân tích nguyên lý hoạt động cảm biến 4 Thiết kế mạch điều hòa tín hiệu 5 Xây dựng hệ thu thập dữ liệu hoàn chỉnh 6 Phát triển hệ thống giám sát thông minh tích hợp đa cảm biến	Đo lường cảm biến – 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Thể hiện tác phong chuyên nghiệp, tuân thủ nghiêm quy trình an toàn điện và chủ động tự học trong quá trình thí nghiệm và vận hành máy điện. CLO2: Thực hiện làm việc nhóm để lắp đặt, vận hành thí nghiệm và trình bày báo cáo kỹ thuật về máy điện bằng công cụ số và thuật ngữ chuyên ngành.	1 Ghi chép nhật ký tháo lắp và bảo trì máy điện 2 Thuyết trình nhóm cấu tạo và nguyên lý động cơ 3 Phân tích đặc tính cơ động cơ không đồng bộ	Máy điện – thiết bị điện – 3TC, CSN

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				CLO3: Giải thích cấu tạo, nguyên lý làm việc và đặc tính vận hành của máy biến áp, máy điện không đồng bộ và máy điện đồng bộ. CLO4: Tính toán thông số định mức, tổn hao, hiệu suất và đặc tính cơ của máy điện trong các chế độ làm việc khác nhau. CLO5: Phân tích và đánh giá ảnh hưởng của tải, tổn hao và điều kiện vận hành đến hiệu quả khai thác thiết bị điện. CLO6: Đề xuất phương án lựa chọn và cấu hình máy điện phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của một hệ thống công nghiệp cụ thể.	4 Thực hiện đo đặc tuyến vận hành 5 Lắp đặt và vận hành hệ truyền động 6 Thiết kế hệ thống truyền động tối ưu cho nhà xưởng	
		PLO7		CLO1: Thể hiện ý thức nghề nghiệp, tuân thủ quy trình an toàn và chủ động tìm hiểu xu hướng công nghệ truyền động điện hiện đại. CLO2: Phối hợp làm việc nhóm để phân tích, mô phỏng và trình bày giải pháp truyền động điện bằng phần mềm chuyên dụng. CLO3: Giải thích đặc tính cơ – điện của động cơ và các phương pháp điều chỉnh tốc độ trong hệ truyền động. CLO4: Phân tích cấu trúc và nguyên lý điều khiển của các hệ truyền động sử dụng biến tần và bộ điều khiển công suất. CLO5: Đánh giá hiệu suất năng lượng và tính ổn định của hệ truyền động trong điều kiện tải thay đổi. CLO6: Thiết kế và đề xuất cấu hình hệ truyền động điện phù hợp với yêu cầu công nghệ của một dây chuyền sản xuất.	1 Lập kế hoạch nghiên cứu đặc tính truyền động 2 Thuyết trình giải pháp điều khiển tốc độ 3 Phân tích đặc tính tải và động cơ 4 Mô phỏng điều khiển tốc độ 5 Triển khai mô hình truyền động thực 6 Đề xuất giải pháp tiết kiệm năng lượng sáng tạo	Truyền động điện – 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Thể hiện tinh thần học tập nghiêm túc, tư duy logic và chủ động nghiên cứu tài liệu chuyên sâu về điều khiển tự động. CLO2: Thực hiện làm việc nhóm để mô hình hóa, phân tích và trình bày kết quả thiết kế hệ điều khiển bằng phần mềm mô phỏng. CLO3: Giải thích mô hình toán học, hàm truyền và các tiêu chuẩn ổn định của hệ điều khiển tuyến tính. CLO4: Phân tích ổn định và chất lượng điều khiển bằng các phương pháp Routh, Root Locus và Bode.	1 Xây dựng hồ sơ tự học mô hình hệ điều khiển 2 Trình bày nhóm phân tích ổn định 3 Phân tích hàm truyền hệ thống 4 Thiết kế bộ điều khiển PID 5 Kiểm chứng thực nghiệm đáp ứng hệ 6 Phát triển hệ điều khiển tối ưu ứng dụng thực tế	Lý thuyết điều khiển tự động – 3TC, CSN

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				CLO5: Đánh giá đáp ứng quá độ và sai số xác lập của hệ điều khiển trong các cấu hình khác nhau. CLO6: Thiết kế và hiệu chỉnh bộ điều khiển (PID hoặc tương đương) nhằm tối ưu hóa chất lượng đáp ứng hệ thống.		
		PLO7		CLO1: Thể hiện thái độ tích cực trong việc sử dụng tiếng Anh chuyên ngành để phục vụ học tập và phát triển nghề nghiệp. CLO2: Trình bày, thảo luận và viết báo cáo kỹ thuật bằng tiếng Anh về các chủ đề điện – điện tử với cấu trúc và thuật ngữ phù hợp. CLO3: Giải thích nội dung tài liệu kỹ thuật và tiêu chuẩn chuyên ngành bằng tiếng Anh. CLO4: Ứng dụng tiếng Anh trong việc đọc hiểu datasheet, tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn vận hành thiết bị. CLO5: Phân tích và tổng hợp thông tin kỹ thuật từ nhiều nguồn tài liệu tiếng Anh. CLO6: Xây dựng và trình bày một báo cáo hoặc đề xuất kỹ thuật bằng tiếng Anh liên quan đến hệ thống điện – điện tử.	1 Lập kế hoạch tự đọc tài liệu kỹ thuật 2 Thuyết trình nhóm chủ đề kỹ thuật bằng tiếng Anh 3 Phân tích thuật ngữ chuyên ngành 4 Viết báo cáo kỹ thuật chuẩn quốc tế 5 Soạn proposal dự án bằng tiếng Anh 6 Xây dựng bộ tài liệu kỹ thuật song ngữ cho sản phẩm	Tiếng anh chuyên ngành Điện – 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Thể hiện thái độ cẩn trọng và tuân thủ tiêu chuẩn trình bày bản vẽ kỹ thuật điện. CLO2: Làm việc nhóm để xây dựng và trình bày bộ bản vẽ kỹ thuật điện bằng phần mềm AutoCAD. CLO3: Giải thích các quy ước, ký hiệu và tiêu chuẩn bản vẽ điện. CLO4: Triển khai bản vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt hệ thống điện dân dụng và công nghiệp. CLO5: Kiểm tra và đánh giá tính chính xác, đầy đủ của bộ hồ sơ bản vẽ kỹ thuật điện. CLO6: Thiết kế hoàn chỉnh bộ bản vẽ kỹ thuật điện đáp ứng yêu cầu một công trình cụ thể.	1 Xây dựng kế hoạch tự học tiêu chuẩn trình bày bản vẽ điện theo IEC và TCVN 2 Thực hiện làm việc nhóm triển khai bản vẽ nguyên lý hệ thống điện 3 pha cho nhà xưởng 3 Phân tích và chuẩn hóa ký hiệu điện, layer, block thư viện 4 Triển khai bản vẽ chi tiết lắp đặt tủ điện, máng cáp, chiếu sáng 5 Bóc tách khối lượng vật tư và lập bảng thống kê thiết bị 6 Thiết kế hoàn chỉnh bộ hồ sơ bản vẽ thi công hệ thống điện công trình thực tế	AutoCAD trong kỹ thuật điện – 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Thể hiện tác phong chuyên nghiệp, tuân thủ tiêu chuẩn BIM và chủ động tự học trong quá trình triển khai mô hình MEP.	1 Lập kế hoạch xây dựng mô hình BIM hệ thống điện tòa nhà 2 Phối hợp nhóm liên ngành điện –	Revit MEP – 3TC, CSN

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				CLO2: Phối hợp làm việc nhóm để xây dựng, chia sẻ và trình bày mô hình MEP bằng phần mềm Revit theo quy trình BIM. CLO3: Giải thích nguyên lý tổ chức mô hình thông tin công trình (BIM) và cấu trúc hệ thống MEP trong môi trường Revit. CLO4: Triển khai mô hình hệ thống điện trong công trình bao gồm bố trí thiết bị, đi dây và khai báo thông số kỹ thuật. CLO5: Kiểm tra và đánh giá xung đột kỹ thuật (clash detection) giữa các hệ MEP trong mô hình. CLO6: Thiết kế và phát triển mô hình MEP hoàn chỉnh đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của một công trình cụ thể.	nước – HVAC trên cùng mô hình 3 Phân tích xung đột kỹ thuật (clash detection) 4 Tính toán phụ tải và cân bằng công suất trên mô hình 5 Xuất hồ sơ shopdrawing và bảng tiên lượng 6 Phát triển mô hình BIM tích hợp quản lý vận hành thông minh	
		PLO7		CLO1: Thể hiện tinh thần trách nhiệm và tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật khi mô phỏng và phân tích hệ thống điện. CLO2: Làm việc nhóm để xây dựng, mô phỏng và trình bày báo cáo phân tích hệ thống điện bằng phần mềm ETAP. CLO3: Giải thích cấu trúc hệ thống điện và các chế độ phân tích trong phần mềm ETAP. CLO4: Thực hiện tính toán ngắn mạch, phân tích trào lưu công suất và phối hợp bảo vệ bằng ETAP. CLO5: Đánh giá mức độ an toàn và độ tin cậy của hệ thống điện dựa trên kết quả mô phỏng. CLO6: Đề xuất phương án tối ưu hóa cấu hình hệ thống điện nhằm nâng cao hiệu quả vận hành.	1 Nghiên cứu tiêu chuẩn tính toán hệ thống điện trung áp 2 Phân tích sơ đồ một sợi hệ thống phân phối 3 Tính toán phân bố công suất và tổn thất 4 Phân tích ngắn mạch và phối hợp bảo vệ 5 Mô phỏng ổn định điện áp và sự cố 6 Đề xuất phương án cải tiến nâng cao độ tin cậy cung cấp điện	ETAP – 3TC, CSN
		PLO7		CLO1: Thể hiện thái độ cẩn trọng và tuân thủ tiêu chuẩn thiết kế tủ điện và hệ thống điện công nghiệp. CLO2: Phối hợp làm việc nhóm để xây dựng và trình bày bộ hồ sơ thiết kế điện bằng SolidWorks Electrical. CLO3: Giải thích cấu trúc dự án và nguyên tắc quản lý dữ liệu thiết kế điện trong phần mềm. CLO4: Triển khai sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đấu nối và bố trí thiết bị trong tủ điện. CLO5: Kiểm tra và đánh giá tính đồng bộ, chính xác của hồ sơ thiết kế điện. CLO6: Thiết kế hoàn chỉnh hệ thống điện hoặc tủ	1 Xây dựng thư viện thiết bị điện công nghiệp 2 Phối hợp nhóm thiết kế sơ đồ điều khiển dây chuyền 3 Phân tích kết nối dây và đánh số tự động 4 Bố trí layout tủ điện 3D 5 Xuất BOM và tài liệu sản xuất 6 Thiết kế hệ thống tủ điện công nghiệp hoàn chỉnh theo yêu cầu doanh nghiệp	SolidWorks Electrical – 3TC, CSN

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	VTVL 1.1. Thiết kế mạch điện tử	PLO8: Thiết kế và lắp ráp các mạch điện tử chuyên dụng và hệ thống nhúng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật thực tế và tiêu chuẩn công nghiệp.	Sử dụng thành thạo các công cụ phần mềm để thiết kế mạch điện tử đúng yêu cầu kỹ thuật, công suất và khả năng chống nhiễu trong công nghiệp Thiết kế và vận dụng thành thạo các quy định về gia công mạch công nghiệp trong quá trình thuyết kế mạch in Có khả năng đưa ra giải pháp cho những trường hợp đặc biệt khác của mạch điện tử: công suất lớn, chống nhiễu, tín hiệu cao tần, ...	điều khiển đáp ứng yêu cầu kỹ thuật thực tế. CLO1: Thể hiện ý thức tuân thủ quy trình lắp ráp và an toàn khi thực hành mạch điện tử. CLO2: Làm việc nhóm để lắp ráp, đo kiểm và trình bày báo cáo kỹ thuật về mạch điện tử ứng dụng. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của các mạch khuếch đại, chỉnh lưu, ổn áp và dao động. CLO4: Phân tích và tính toán thông số làm việc của mạch điện tử tương tự. CLO5: Đánh giá hiệu suất và độ ổn định của mạch điện tử trong điều kiện tải khác nhau. CLO6: Thiết kế và triển khai mạch điện tử ứng dụng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật cụ thể.	1 Lập kế hoạch nghiên cứu datasheet linh kiện công suất 2 Phân tích nguyên lý mạch nguồn xung 3 Thiết kế mạch khuếch đại công suất 4 Gia công PCB và kiểm thử tín hiệu 5 Tích hợp mạch điều khiển tải AC/DC 6 Phát triển module điện tử ứng dụng thực tế có vỏ bảo vệ và tài liệu kỹ thuật	Điện tử ứng dụng – 3TC, Module: Mạch điện tử
				CLO1: Thể hiện tinh thần sáng tạo, tuân thủ quy trình thiết kế và kiểm thử mạch điện tử. CLO2: Phối hợp nhóm để thiết kế, mô phỏng và trình bày sản phẩm mạch điện tử bằng công cụ CAD chuyên dụng. CLO3: Giải thích nguyên tắc thiết kế mạch in (PCB) và lựa chọn linh kiện phù hợp. CLO4: Thiết kế sơ đồ nguyên lý và layout PCB đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. CLO5: Phân tích và tối ưu hóa hiệu năng, nhiễu và độ tin cậy của mạch in. CLO6: Phát triển sản phẩm mạch điện tử hoàn chỉnh từ ý tưởng đến kiểm thử thực tế.	1 Xây dựng quy trình thiết kế PCB chuyên nghiệp 2 Phân tích nhiễu EMI/EMC trong mạch cao tần 3 Thiết kế mạch nhiều lớp trên Altium/KiCad 4 Gia công, hàn linh kiện SMD 5 Kiểm thử và hiệu chỉnh thông số kỹ thuật 6 Phát triển sản phẩm mạch điện tử thương mại hóa có hồ sơ kỹ thuật đầy đủ	Thiết kế mạch điện tử – 3TC, Module: Mạch điện tử
				CLO1: Thể hiện thái độ cẩn trọng và tuân thủ an toàn khi làm việc với thiết bị công suất cao. CLO2: Làm việc nhóm để mô phỏng và trình bày giải pháp biến đổi công suất bằng phần mềm chuyên dụng. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của bộ chỉnh lưu, nghịch lưu và bộ biến đổi DC-DC. CLO4: Phân tích dạng sóng điện áp, dòng điện và tính toán linh kiện công suất. CLO5: Đánh giá tổn hao và hiệu suất của bộ biến đổi công suất. CLO6: Thiết kế bộ biến đổi công suất đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong ứng dụng thực tế.	1 Phân tích nguyên lý chỉnh lưu cầu 1 pha và 3 pha 2 Tính toán chọn IGBT/MOSFET 3 Thiết kế mạch nghịch lưu PWM 4 Lắp ráp và đo dạng sóng điện áp ngõ ra 5 Kiểm tra hiệu suất và tổn hao nhiệt 6 Phát triển bộ biến tần mini điều khiển tốc độ động cơ thực tế	Điện tử công suất – 3TC, Module: Mạch điện tử
2	VTVL 1.2. Lập	PLO10: Đề xuất và	Hiểu rõ cấu trúc phần cứng	CLO1: Thể hiện tinh thần tự học và tuân thủ chuẩn	1 Lập kế hoạch phát triển phần mềm	Kỹ thuật

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/đề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	trình Vi điều khiển	thiết kế các giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực điện công nghiệp và tự động hóa nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng năng lượng hiệu quả. Có thể viết chương trình cho các dòng Vi điều khiển 8bit, 16bit, 32bit để áp dụng linh hoạt trong thực tế. Lập trình cho các hệ thống nhúng, máy tính nhúng để giải quyết các thuật toán phức tạp, dữ liệu lớn, tốc độ cao	chip Vi điều khiển (GPIO, ADC, I2C, SPI, UART, ...) để đưa ra giải pháp kết nối với các thiết bị ngoại vi và phân bổ tài nguyên phù hợp cho từng ứng dụng Có thể viết chương trình cho các dòng Vi điều khiển 8bit, 16bit, 32bit để áp dụng linh hoạt trong thực tế. Lập trình cho các hệ thống nhúng, máy tính nhúng để giải quyết các thuật toán phức tạp, dữ liệu lớn, tốc độ cao	mã nguồn trong lập trình kỹ thuật. CLO2: Hợp tác nhóm để phát triển, kiểm thử và trình bày chương trình giải quyết bài toán kỹ thuật. CLO3: Giải thích cấu trúc dữ liệu, thuật toán và nguyên tắc lập trình cơ bản. CLO4: Xây dựng chương trình giải quyết bài toán kỹ thuật bằng ngôn ngữ lập trình phù hợp. CLO5: Phân tích và tối ưu hóa thuật toán nhằm nâng cao hiệu quả xử lý. CLO6: Phát triển ứng dụng phần mềm phục vụ giải quyết một vấn đề kỹ thuật cụ thể.	kỹ thuật 2 Làm việc nhóm theo mô hình Agile mini project 3 Phân tích và thiết kế thuật toán điều khiển 4 Lập trình cấu trúc dữ liệu và xử lý lỗi 5 Kiểm thử và tối ưu hiệu suất chương trình 6 Phát triển phần mềm quản lý kỹ thuật có giao diện và cơ sở dữ liệu	lập trình – 3TC, Module: Mạch điện tử
				CLO1: Thể hiện thái độ chuyên nghiệp và tuân thủ quy trình an toàn khi làm việc với hệ thống nhúng. CLO2: Phối hợp nhóm để lập trình, kiểm thử và trình bày giải pháp điều khiển bằng vi điều khiển. CLO3: Giải thích kiến trúc phần cứng và nguyên lý hoạt động của vi điều khiển. CLO4: Lập trình điều khiển GPIO, ADC, PWM, UART và các ngoại vi cơ bản. CLO5: Phân tích và khắc phục lỗi hệ thống nhúng trong quá trình vận hành. CLO6: Thiết kế và phát triển hệ thống điều khiển nhúng hoàn chỉnh đáp ứng yêu cầu ứng dụng thực tế.	1 Lập kế hoạch phát triển firmware theo chuẩn công nghiệp 2 Phối hợp nhóm phân chia module điều khiển 3 Phân tích cấu trúc vi điều khiển ARM/AVR 4 Lập trình giao tiếp UART, SPI, I2C 5 Thiết kế hệ điều khiển động cơ DC/Stepper 6 Phát triển hệ thống điều khiển nhúng hoàn chỉnh tích hợp cảm biến và hiển thị	Vi Điều khiển – 3TC, Module: Mạch điện tử
				CLO1: Thể hiện thái độ cẩn trọng, tuân thủ quy trình kỹ thuật và an toàn khi tích hợp vi điều khiển với thiết bị ngoại vi. CLO2: Phối hợp làm việc nhóm để lập trình, kiểm thử và trình bày giải pháp ghép nối thiết bị ngoại vi bằng báo cáo kỹ thuật và công cụ số. CLO3: Giải thích nguyên lý giao tiếp giữa vi điều khiển và các thiết bị ngoại vi sử dụng chuẩn UART, I2C, SPI và các giao thức cơ bản. CLO4: Triển khai lập trình điều khiển và giao tiếp giữa vi điều khiển với cảm biến, LCD, module truyền thông và thiết bị chấp hành. CLO5: Phân tích và khắc phục lỗi truyền thông hoặc sai lệch tín hiệu trong hệ thống ghép nối. CLO6: Thiết kế hệ thống nhúng tích hợp nhiều thiết bị ngoại vi đáp ứng yêu cầu ứng dụng cụ thể.	1 Xây dựng sơ đồ tích hợp ngoại vi 2 Phân tích giao thức truyền thông thiết bị 3 Lập trình điều khiển LCD, keypad, encoder 4 Điều khiển servo và driver công suất 5 Tích hợp nhiều module ngoại vi trên một hệ 6 Phát triển hệ điều khiển đa chức năng có giao diện người dùng hoàn chỉnh	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi – 3TC, Module: Mạch điện tử

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	VTVL 1.3. <i>Lắp ráp, gia công mạch điện tử</i>		Thành thạo các thao tác hàn, dán, tháo các loại linh kiện trên mạch điện tử Phân tích, chẩn đoán được các lỗi trong các vị trí mạch nguồn, mạch công suất, mạch hiển thị, mạch điều khiển của các thiết bị điện tử dân dụng và điện tử công nghiệp Cấu hình, kết nối các module mạch điện tử	CLO1: Thể hiện tinh thần trách nhiệm, chủ động và tuân thủ tiến độ khi thực hiện đồ án kỹ thuật. CLO2: Hợp tác nhóm để phân công nhiệm vụ, xây dựng kế hoạch và trình bày sản phẩm mạch điện tử hoàn chỉnh. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống mạch điện tử được thiết kế. CLO4: Lắp ráp, lập trình và kiểm thử hệ thống mạch điện tử theo yêu cầu đề tài. CLO5: Đánh giá hiệu năng, độ ổn định và tính khả thi của sản phẩm. CLO6: Phát triển sản phẩm mạch điện tử hoàn chỉnh đáp ứng yêu cầu ứng dụng thực tế.	1 Xây dựng đề xuất kỹ thuật và kế hoạch thực hiện 2 Phân công nhiệm vụ nhóm và quản lý tiến độ 3 Thiết kế sơ đồ nguyên lý và PCB 4 Lập trình và tích hợp phần cứng 5 Kiểm thử và đánh giá hiệu năng 6 Hoàn thiện sản phẩm mẫu hoạt động thực tế và bảo vệ trước hội đồng	Đồ án lập trình mạch điện tử – 3TC, Module: Mạch điện tử
3	<i>VTVL 2.1: (Kỹ sư) Thiết kế và triển khai ứng dụng IoT</i>	PLO9: Phát triển và tích hợp hệ thống IoT thông minh, có khả năng áp dụng các kỹ thuật xử lý dữ liệu cơ bản có ứng dụng AI để nâng cao hiệu quả vận hành.	Lựa chọn thiết bị IoT và giao thức truyền số liệu đáp ứng yêu cầu ứng dụng IoT <i>-Sử dụng thành thạo các cảm biến, cơ cấu chấp hành, module chức năng và các vi điều khiển thông dụng.</i> <i>-Có kiến thức về các chuẩn kết nối số phổ biến như I2C, SPI, USB, UART, ...</i> <i>-Đọc hiểu Datasheet và chuẩn giao thức truyền số liệu.</i> <i>-Tính toán được các thông số hệ thống IoT.</i> <i>Lựa chọn thiết bị và giao thức truyền số liệu phù hợp với điều kiện đặc thù của ứng dụng IoT</i> Tư vấn và thiết kế hệ thống IoT. <i>- Vận dụng kiến thức chuyên môn và khả năng tư duy liên ngành trong phân tích các dự án IoT.</i> <i>- Đề xuất các điều chỉnh, cải tiến để tối ưu hệ thống IoT.</i> <i>- Thiết kế mô hình nguyên lý hệ thống IoT phù hợp yêu cầu hệ thống.</i>	CLO1: Thể hiện thái độ chủ động nghiên cứu công nghệ IoT và tuân thủ quy trình an toàn thiết bị. CLO2: Làm việc nhóm để cấu hình, lập trình và trình bày giải pháp sử dụng thiết bị IoT trong ứng dụng thực tế. CLO3: Giải thích kiến trúc phần cứng và nguyên lý hoạt động của các thiết bị IoT phổ biến (ESP32, Raspberry Pi, module truyền thông). CLO4: Lập trình và tích hợp cảm biến, thiết bị chấp hành với nền tảng IoT. CLO5: Phân tích hiệu suất truyền dữ liệu và mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị IoT. CLO6: Thiết kế hệ thống IoT hoàn chỉnh phục vụ giám sát hoặc điều khiển từ xa.	1 Lập kế hoạch xây dựng node IoT 2 Phân tích cấu trúc phần cứng ESP32/STM32 3 Kết nối cảm biến và thu thập dữ liệu 4 Gửi dữ liệu lên Cloud MQTT 5 Thiết kế hệ nguồn tối ưu tiêu thụ thấp 6 Phát triển thiết bị IoT hoàn chỉnh có vỏ bảo vệ và tài liệu lắp đặt	Thiết bị IoT – 3TC, Module: Mạch điện tử
				CLO1: Thể hiện ý thức bảo mật và trách nhiệm nghề nghiệp trong triển khai hệ thống IoT. CLO2: Phối hợp nhóm để cấu hình và kiểm thử hệ thống truyền thông IoT và trình bày kết quả phân tích. CLO3: Giải thích kiến trúc mạng IoT và nguyên lý hoạt động của các giao thức MQTT, HTTP, CoAP. CLO4: Cấu hình và triển khai giao tiếp dữ liệu giữa thiết bị IoT và máy chủ. CLO5: Đánh giá độ tin cậy, độ trễ và mức độ bảo mật của hệ thống IoT. CLO6: Đề xuất kiến trúc mạng IoT tối ưu cho một ứng dụng cụ thể.	1 Nghiên cứu tiêu chuẩn MQTT, CoAP 2 Phân tích cấu trúc gói tin 3 Cấu hình broker và client 4 Triển khai truyền dữ liệu bảo mật TLS 5 Đánh giá độ trễ và mất gói 6 Thiết kế kiến trúc mạng IoT tối ưu cho nhà máy thông minh	Mạng và giao thức IoT – 3TC, Module: Mạch điện tử

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/đề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
			- Sử dụng thành thạo phần mềm mô phỏng điện tử, phần mềm vẽ mạch điện tử. Thiết kế và cấu hình kết nối mạng hệ thống IoT. - Sử dụng thành thạo các thiết bị mạng. - Có kiến thức về mạng cảm biến (Sensor network) các giao thức không dây (wireless protocol) phổ biến trong IoT như WiFi, Bluetooth, Zigbee, LoRa ... - Lựa chọn được mạng cảm biến và giao thức không dây phù hợp với điều kiện đặc thù của ứng dụng IoT. - Thiết kế và cấu hình được mạng LAN, WAN đáp ứng yêu cầu hệ thống IoT.	CLO1: Thể hiện trách nhiệm nghề nghiệp trong việc bảo vệ dữ liệu và an toàn thông tin. CLO2: Làm việc nhóm để mô phỏng và phân tích hệ thống truyền dữ liệu bằng công cụ chuyên dụng. CLO3: Giải thích nguyên lý truyền dữ liệu số, mã hóa và các phương pháp kiểm soát lỗi. CLO4: Phân tích hiệu suất và đặc tính của kênh truyền trong các mô hình mạng. CLO5: Đánh giá rủi ro bảo mật và đề xuất biện pháp bảo vệ dữ liệu. CLO6: Thiết kế giải pháp truyền dữ liệu an toàn đáp ứng yêu cầu hệ thống thực tế.	1 Lập kế hoạch bảo mật hệ thống truyền thông 2 Phân tích cơ chế mã hóa AES/RSA 3 Cấu hình VPN thực nghiệm 4 Phát hiện và phân tích tấn công giả lập 5 Kiểm tra lỗ hổng hệ thống 6 Đề xuất kiến trúc truyền dữ liệu an toàn cho hệ thống công nghiệp	Kỹ thuật truyền số liệu và bảo mật – 3TC, Module: Mạch điện tử
				CLO1: Thể hiện thái độ tuân thủ quy chuẩn và đạo đức trong quản trị mạng. CLO2: Phối hợp nhóm để thiết kế, cấu hình và trình bày mô hình mạng máy tính. CLO3: Giải thích mô hình OSI, TCP/IP và nguyên lý hoạt động của các thiết bị mạng. CLO4: Cấu hình mạng LAN cơ bản và thiết lập dịch vụ mạng. CLO5: Phân tích và xử lý sự cố mạng. CLO6: Thiết kế hệ thống mạng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và bảo mật của doanh nghiệp nhỏ.	1 Thiết kế sơ đồ mạng LAN doanh nghiệp 2 Cấu hình router, VLAN, DHCP 3 Phân tích lưu lượng bằng Wireshark 4 Triển khai hệ thống mạng dự phòng 5 Kiểm thử khả năng chịu tải 6 Xây dựng hệ thống mạng doanh nghiệp hoàn chỉnh có tài liệu cấu hình	Mạng máy tính – 3TC, Module: Mạch điện tử
4	VTVL 2.2: (Kỹ sư) Lập trình ứng dụng IoT	PLO9: Phát triển và tích hợp hệ thống IoT thông minh, có khả năng áp dụng các kỹ thuật xử lý dữ liệu cơ bản có ứng dụng AI để nâng cao hiệu quả vận hành.	Lập trình chương trình nhúng cho các dòng vi điều khiển IoT. - Có kiến thức về ngôn ngữ lập trình C/C++ và Python. - Thể hiện tư duy hệ thống, tư duy logic, - Thể hiện kỹ năng chuyển hóa vấn đề thực tiễn thành bài toán lập trình. - Xây dựng được giải thuật hiệu quả để giải quyết vấn đề. - Lập trình điều khiển được các chân vào ra đa mục đích GPIO, các kênh (Channel), bộ ADC, tính năng ngắt (Interrupt), bộ định thời	CLO1: Thể hiện ý thức bảo mật và quản lý dữ liệu có trách nhiệm. CLO2: Làm việc nhóm để xây dựng và trình bày mô hình cơ sở dữ liệu bằng công cụ số. CLO3: Giải thích mô hình dữ liệu quan hệ và nguyên lý tổ chức cơ sở dữ liệu. CLO4: Thiết kế và truy vấn cơ sở dữ liệu bằng SQL. CLO5: Phân tích tính toàn vẹn và tối ưu hóa truy vấn dữ liệu. CLO6: Phát triển cơ sở dữ liệu phục vụ một hệ thống ứng dụng IoT hoặc công nghiệp cụ thể.	1 Xây dựng kế hoạch thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống giám sát năng lượng và lập nhật ký tiến độ thực hiện 2 Làm việc nhóm phân tích yêu cầu dữ liệu của một hệ thống IoT công nghiệp và trình bày mô hình thực thể liên kết 3 Thiết kế sơ đồ ERD và chuẩn hóa dữ liệu đến chuẩn 3NF 4 Cài đặt cơ sở dữ liệu MySQL/PostgreSQL và xây dựng cấu trúc bảng, khóa chính, khóa ngoại 5 Viết và tối ưu truy vấn SQL phục vụ thống kê phụ tải, lịch sử vận hành thiết bị 6 Phát triển hệ cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh tích hợp với dashboard giám sát	Cơ sở dữ liệu – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
			(Timer), ... trên các vi điều khiển IoT. Thiết kế và triển khai hệ thống cơ sở dữ liệu IoT. - Cài đặt, cấu hình các loại CSDL như mysql cluster, oracle, sqlserver, ... lên server hoặc cloud server. - Thiết kế mô hình CSDL phù hợp với yêu cầu của ứng dụng. - Sử dụng thuần thục các cấu trúc truy vấn. Triển khai và sao lưu CSDL. Thiết kế ứng dụng quản lý-giám sát hệ thống IoT trên nền tảng Web/Mobile. - Có kiến thức về lập trình giao diện web và ứng dụng di động Android. - Thiết kế tính năng và giao diện Web/Mobile App phù hợp với yêu cầu ứng dụng IoT. - Lập trình kết nối Web/App client đến server trên nền tảng TCP/IP/Websocket.	CLO1: Thể hiện tinh thần tự học, tuân thủ chuẩn mã nguồn và đạo đức nghề nghiệp trong phát triển phần mềm. CLO2: Hợp tác nhóm để phát triển, kiểm thử và trình bày ứng dụng Python giải quyết bài toán kỹ thuật. CLO3: Giải thích cú pháp, cấu trúc dữ liệu và nguyên lý lập trình hướng đối tượng trong Python. CLO4: Xây dựng chương trình Python xử lý dữ liệu, tính toán kỹ thuật và giao tiếp thiết bị. CLO5: Phân tích và tối ưu hóa thuật toán nhằm nâng cao hiệu suất xử lý. CLO6: Phát triển ứng dụng Python tích hợp cơ sở dữ liệu hoặc giao tiếp phân cứng phục vụ một bài toán thực tế.	thời gian thực 1 Xây dựng kế hoạch phát triển ứng dụng xử lý dữ liệu kỹ thuật và quản lý phiên bản mã nguồn 2 Làm việc nhóm xây dựng module phân tích dữ liệu đo điện áp, dòng điện 3 Phân tích cấu trúc dữ liệu và thuật toán xử lý mảng tín hiệu 4 Lập trình xử lý dữ liệu CSV từ hệ thống đo lường và trực quan hóa bằng biểu đồ 5 Kết nối Python với cơ sở dữ liệu và API IoT để lưu trữ dữ liệu thực 6 Phát triển ứng dụng phân tích và dự báo phụ tải điện có giao diện người dùng	lập trình Python – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
				CLO1: Thể hiện trách nhiệm nghề nghiệp và tuân thủ chuẩn bảo mật khi phát triển ứng dụng web. CLO2: Làm việc nhóm để thiết kế, phát triển và trình bày ứng dụng web theo yêu cầu đề bài. CLO3: Giải thích cấu trúc HTML, CSS, JavaScript và nguyên lý hoạt động của ứng dụng web. CLO4: Xây dựng giao diện và chức năng web tương tác với cơ sở dữ liệu hoặc thiết bị IoT. CLO5: Phân tích và cải thiện hiệu suất, bảo mật và trải nghiệm người dùng của ứng dụng web. CLO6: Phát triển hệ thống web hoàn chỉnh phục vụ giám sát hoặc điều khiển kỹ thuật.	1 Xây dựng kế hoạch thiết kế website giám sát thiết bị điện 2 Phân công nhóm phát triển Frontend và Backend 3 Thiết kế giao diện HTML/CSS hiển thị thông số điện áp, dòng điện 4 Lập trình API nhận dữ liệu từ thiết bị IoT 5 Triển khai dashboard hiển thị biểu đồ thời gian thực 6 Phát triển hệ thống web điều khiển thiết bị từ xa có xác thực người dùng	Lập trình Web – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
				CLO1: Thể hiện thái độ chuyên nghiệp và tuân thủ nguyên tắc thiết kế ứng dụng thân thiện người dùng. CLO2: Phối hợp nhóm để phát triển và trình bày ứng dụng di động tích hợp hệ thống kỹ thuật. CLO3: Giải thích kiến trúc và nguyên lý hoạt động của ứng dụng di động. CLO4: Xây dựng ứng dụng di động giao tiếp với API hoặc thiết bị IoT. CLO5: Đánh giá hiệu suất, tính bảo mật và trải nghiệm người dùng của ứng dụng. CLO6: Phát triển ứng dụng di động hoàn chỉnh phục	1 Lập kế hoạch phát triển ứng dụng giám sát hệ thống điện 2 Phân tích yêu cầu người dùng và thiết kế wireframe 3 Lập trình giao diện hiển thị dữ liệu cảm biến 4 Tích hợp Firebase/Cloud để đồng bộ dữ liệu 5 Xây dựng chức năng cảnh báo sự cố qua thông báo đẩy 6 Phát triển ứng dụng điều khiển thiết	Lập trình ứng dụng di động – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/đề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				vụ điều khiển hoặc giám sát hệ thống điện – điện tử.	bị điện tử xa hoàn chỉnh	
				CLO1: Thể hiện tinh thần sáng tạo và trách nhiệm trong triển khai giải pháp IoT. CLO2: Làm việc nhóm để thiết kế và trình bày giải pháp IoT giải quyết một bài toán thực tế. CLO3: Giải thích quy trình xây dựng hệ thống IoT từ thu thập dữ liệu đến xử lý và hiển thị. CLO4: Triển khai hệ thống IoT tích hợp cảm biến, nền tảng đám mây và giao diện người dùng. CLO5: Đánh giá hiệu quả vận hành và tính mở rộng của hệ thống IoT. CLO6: Thiết kế và phát triển giải pháp IoT hoàn chỉnh phục vụ công nghiệp hoặc dân dụng.	1 Xây dựng kế hoạch triển khai hệ thống IoT cho bài toán thực tế 2 Phân tích yêu cầu kỹ thuật của hệ thống nhà thông minh hoặc giám sát công nghiệp 3 Thiết kế kiến trúc tổng thể phần cứng và phần mềm 4 Lắp đặt và cấu hình các node cảm biến – bộ điều khiển 5 Tích hợp dữ liệu lên Cloud và xây dựng giao diện giám sát 6 Phát triển hệ thống IoT hoàn chỉnh có tính mở rộng và khả năng thương mại hóa	Ứng dụng IoT – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
				CLO1: Thể hiện tinh thần trách nhiệm, chủ động và tuân thủ tiến độ khi thực hiện đồ án IoT. CLO2: Phối hợp nhóm để lập kế hoạch, phân công và trình bày sản phẩm IoT hoàn chỉnh. CLO3: Giải thích kiến trúc và nguyên lý hoạt động của hệ thống IoT được xây dựng. CLO4: Tích hợp phần cứng, phần mềm và nền tảng mạng để triển khai hệ thống IoT. CLO5: Đánh giá hiệu năng, độ tin cậy và tính bảo mật của hệ thống. CLO6: Phát triển hệ thống IoT hoàn chỉnh đáp ứng yêu cầu ứng dụng thực tế.	1 Xây dựng đề xuất dự án và phân tích tính khả thi kỹ thuật 2 Lập kế hoạch quản lý tiến độ và phân công nhóm 3 Thiết kế sơ đồ hệ thống tổng thể và lựa chọn thiết bị 4 Triển khai lắp đặt và lập trình hệ thống 5 Kiểm thử độ ổn định, độ trễ và bảo mật 6 Hoàn thiện sản phẩm thực tế có báo cáo kỹ thuật và thuyết minh bảo vệ	Đồ án hệ thống IoT – 1TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
				CLO1: Thể hiện thái độ chuyên nghiệp và tuân thủ chuẩn thiết kế hệ thống nhúng. CLO2: Làm việc nhóm để phát triển và kiểm thử chương trình nhúng trong môi trường thực tế. CLO3: Giải thích cấu trúc hệ thống nhúng và cơ chế quản lý tài nguyên phần cứng. CLO4: Lập trình điều khiển thiết bị nhúng sử dụng timer, ngắt và giao tiếp ngoại vi. CLO5: Phân tích và tối ưu hóa hiệu suất hệ thống nhúng về bộ nhớ và thời gian đáp ứng. CLO6: Thiết kế và phát triển hệ thống nhúng hoàn	1 Xây dựng kế hoạch phát triển firmware theo quy trình công nghiệp 2 Phân tích tài nguyên bộ nhớ và cấu trúc hệ thống nhúng 3 Lập trình đa nhiệm sử dụng RTOS 4 Quản lý ngắt và tối ưu tiêu thụ năng lượng 5 Kiểm thử thời gian đáp ứng và độ ổn định hệ thống 6 Phát triển hệ nhúng điều khiển thiết bị công nghiệp có khả năng cập nhật	Lập trình nhúng – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				chỉnh đáp ứng yêu cầu công nghiệp.	firmware	
				CLO1: Thể hiện tinh thần nghiên cứu, tự học và tuân thủ đạo đức trong khai thác dữ liệu hình ảnh. CLO2: Làm việc nhóm để phát triển và trình bày giải pháp xử lý ảnh ứng dụng trong hệ thống IoT. CLO3: Giải thích nguyên lý xử lý ảnh số, trích xuất đặc trưng và các thuật toán thị giác máy tính cơ bản. CLO4: Cài đặt và triển khai thuật toán xử lý ảnh trên nền tảng lập trình phù hợp. CLO5: Phân tích và đánh giá hiệu suất mô hình thị giác máy tính theo các tiêu chí kỹ thuật. CLO6: Thiết kế và phát triển hệ thống IoT tích hợp thị giác máy tính giải quyết bài toán thực tế.	1 Xây dựng kế hoạch thu thập dữ liệu ảnh cho bài toán nhận diện 2 Làm việc nhóm gán nhãn dữ liệu và đánh giá chất lượng ảnh 3 Lập trình tiền xử lý ảnh và lọc nhiễu 4 Huấn luyện mô hình nhận diện đối tượng 5 Triển khai nhận diện thời gian thực trên thiết bị nhúng 6 Phát triển hệ thống giám sát thông minh tích hợp camera và cảnh báo tự động	Xử lý ảnh và thị giác máy tính trong IoT – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
				CLO1: Thể hiện tư duy phân tích và tinh thần tự học trong khai thác dữ liệu tín hiệu. CLO2: Hợp tác nhóm để xây dựng và báo cáo mô hình học máy ứng dụng trong kỹ thuật điện – điện tử. CLO3: Giải thích nguyên lý xử lý tín hiệu số và các thuật toán học máy cơ bản. CLO4: Thực hiện tiền xử lý dữ liệu và xây dựng mô hình phân loại hoặc dự báo. CLO5: Phân tích và đánh giá độ chính xác, khả năng tổng quát hóa của mô hình. CLO6: Đề xuất và phát triển giải pháp thông minh ứng dụng học máy trong hệ thống kỹ thuật.	1 Lập kế hoạch thu thập tín hiệu rung hoặc dòng điện động cơ 2 Phân tích đặc trưng tín hiệu trong miền thời gian và tần số 3 Thiết kế bộ lọc số FIR/IIR 4 Huấn luyện mô hình ML phân loại trạng thái thiết bị 5 Đánh giá độ chính xác và tối ưu tham số 6 Phát triển hệ thống dự báo hỏng hóc thiết bị dựa trên học máy	Xử lý tín hiệu và học máy – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
				CLO1: Thể hiện trách nhiệm nghề nghiệp và tuân thủ nguyên tắc tối ưu tài nguyên khi triển khai AI nhúng. CLO2: Làm việc nhóm để thiết kế và triển khai mô hình AI trên nền tảng phần cứng nhúng. CLO3: Giải thích nguyên lý triển khai mô hình học máy trên hệ thống tài nguyên hạn chế. CLO4: Cài đặt và tối ưu hóa mô hình AI trên thiết bị nhúng. CLO5: Đánh giá hiệu năng xử lý, độ trễ và mức tiêu thụ tài nguyên của hệ thống. CLO6: Phát triển hệ thống nhúng tích hợp AI phục vụ ứng dụng công nghiệp.	1 Xây dựng kế hoạch triển khai AI Edge 2 Phân tích yêu cầu tài nguyên phần cứng 3 Tối ưu mô hình AI bằng kỹ thuật quantization 4 Triển khai inference trên vi điều khiển 5 Đánh giá tốc độ xử lý và mức tiêu thụ năng lượng 6 Phát triển thiết bị nhúng thông minh có khả năng học và thích nghi	Lập trình AI trên thiết bị nhúng – 3TC, Module: Hệ thống xây dựng IoT
5	VTVL 3.1: (Kỹ sư) Thiết kế hệ	PLO10: Đề xuất và thiết kế các giải	Sử dụng các công cụ phần mềm kết hợp với quy định, tiêu	CLO1: Thể hiện ý thức tuân thủ tiêu chuẩn an toàn và quy chuẩn kỹ thuật điện.	1 Khảo sát phụ tải thực tế công trình 2 Phân tích sơ đồ một sợi hệ thống	Hệ thống cung cấp

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	thống cung cấp điện	pháp kỹ thuật trong lĩnh vực điện công nghiệp và tự động hóa nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng năng lượng hiệu quả.	chuẩn lắp đặt điện để thiết kế cung cấp điện cho tòa nhà, khu phức hợp Tính chọn thiết bị và lắp đặt hệ thống cung cấp điện theo đúng bản vẽ kỹ thuật Phân tích, chẩn đoán các lỗi phát sinh trong quá trình vận hành hệ thống cung cấp điện	CLO2: Hợp tác nhóm để phân tích và trình bày phương án cung cấp điện cho công trình. CLO3: Giải thích cấu trúc, nguyên lý vận hành của hệ thống cung cấp điện. CLO4: Tính toán phụ tải, lựa chọn thiết bị và thiết kế sơ đồ cung cấp điện. CLO5: Phân tích và đánh giá độ tin cậy, tổn thất và chất lượng điện năng. CLO6: Thiết kế hệ thống cung cấp điện tối ưu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và kinh tế.	điện 3 Tính toán chọn máy biến áp và dây dẫn 4 Thiết kế hệ thống bảo vệ và tiếp địa 5 Mô phỏng tổn thất và sụt áp 6 Phát triển phương án cung cấp điện tối ưu cho nhà máy hoặc khu dân cư	điện – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
				CLO1: Thể hiện ý thức phát triển bền vững và tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật trong lĩnh vực năng lượng tái tạo. CLO2: Hợp tác nhóm để phân tích và trình bày giải pháp khai thác năng lượng tái tạo phù hợp điều kiện thực tế. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống điện mặt trời, điện gió và các nguồn tái tạo khác. CLO4: Tính toán công suất, lựa chọn thiết bị và cấu hình hệ thống năng lượng tái tạo. CLO5: Phân tích hiệu quả kỹ thuật – kinh tế và tác động môi trường của hệ thống. CLO6: Thiết kế giải pháp tích hợp năng lượng tái tạo vào hệ thống điện đáp ứng yêu cầu vận hành thực tế.	1 Khảo sát bức xạ mặt trời hoặc tốc độ gió khu vực 2 Tính toán công suất hệ thống điện mặt trời 3 Thiết kế hệ inverter và bộ hòa lưới 4 Lắp đặt mô hình hệ PV mini 5 Phân tích hiệu suất và hoàn vốn đầu tư 6 Đề xuất giải pháp tích hợp NLTT vào lưới điện địa phương	Năng lượng tái tạo – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
				CLO1: Thể hiện tinh thần đổi mới sáng tạo và trách nhiệm trong phát triển hệ thống điện hiện đại. CLO2: Làm việc nhóm để phân tích và trình bày mô hình lưới điện thông minh. CLO3: Giải thích cấu trúc, công nghệ và cơ chế vận hành của lưới điện thông minh. CLO4: Phân tích dữ liệu vận hành và đề xuất giải pháp điều khiển tối ưu. CLO5: Đánh giá độ tin cậy, chất lượng điện năng và an ninh hệ thống. CLO6: Thiết kế mô hình lưới điện thông minh tích hợp năng lượng phân tán và hệ thống giám sát.	1 Phân tích cấu trúc Smart Grid hiện đại 2 Mô phỏng quản lý phụ tải 3 Tích hợp công tơ thông minh thu thập dữ liệu 4 Phân tích dữ liệu tiêu thụ bằng thuật toán dự báo 5 Đánh giá khả năng đáp ứng khi có sự cố 6 Phát triển giải pháp lưới điện thông minh tích hợp AI	Lưới điện thông minh – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
				CLO1: Thể hiện ý thức tuân thủ tiêu chuẩn thiết kế và phối hợp liên ngành trong công trình. CLO2: Hợp tác nhóm để phân tích và trình bày giải	1 Phân tích bản vẽ tổng thể công trình 2 Thiết kế hệ thống điện chiếu sáng và động lực	Hệ thống M&E – 3TC,

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				pháp tích hợp hệ thống M&E. CLO3: Giải thích cấu trúc và nguyên lý vận hành các hệ thống cơ điện trong công trình. CLO4: Tính toán và lựa chọn thiết bị cho hệ thống điện, cấp thoát nước, HVAC. CLO5: Phân tích và đánh giá tính đồng bộ, an toàn và hiệu quả vận hành. CLO6: Thiết kế giải pháp M&E tổng thể đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và kinh tế.	3 Tính toán cấp nước và thoát nước 4 Tích hợp HVAC trong mô hình BIM 5 Phối hợp kiểm tra xung đột kỹ thuật 6 Phát triển hồ sơ thiết kế M&E hoàn chỉnh cho tòa nhà	Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
				CLO1: Thể hiện tinh thần trách nhiệm và tuân thủ quy định pháp luật về PCCC. CLO2: Làm việc nhóm để xây dựng phương án thiết kế hệ thống chữa cháy. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống báo cháy và chữa cháy tự động. CLO4: Tính toán lưu lượng, áp lực và lựa chọn thiết bị PCCC phù hợp. CLO5: Đánh giá mức độ an toàn và tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật. CLO6: Thiết kế hệ thống chữa cháy hoàn chỉnh cho công trình cụ thể.	1 Phân tích tiêu chuẩn PCCC hiện hành 2 Tính toán lưu lượng và áp lực bơm 3 Thiết kế hệ thống báo cháy tự động 4 Bố trí đầu phun sprinkler theo diện tích 5 Mô phỏng kịch bản cháy và đánh giá đáp ứng 6 Phát triển phương án PCCC tối ưu cho công trình thực tế	Hệ thống chữa cháy công trình – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
6	VTVL 3.2: (Kỹ sư) Thiết kế tủ điện công nghiệp	PLO10: Đề xuất và thiết kế các giải pháp kỹ thuật trong lĩnh vực điện công nghiệp và tự động hóa nhằm tối ưu hóa quy trình sản xuất và sử dụng năng lượng hiệu quả.	Tính toán lựa chọn thiết bị: đóng cắt, truyền thông, điều khiển phù hợp với máy sản xuất, hệ thống điều khiển thực tế Lập trình, kết nối, cấu hình các thiết bị tự động: PLC, màn hình HMI, Biến tần, ... Phân tích, chẩn đoán các hiện tượng, các lỗi, cảnh báo trong quá trình vận hành máy sản xuất, nhà máy, hệ thống tự động	CLO1: Thể hiện tinh thần cẩn trọng và tuân thủ quy định an toàn trong lắp đặt hệ thống. CLO2: Làm việc nhóm để thiết kế và triển khai hệ thống trang bị điện – khí nén. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của thiết bị điện công nghiệp và hệ thống khí nén. CLO4: Lắp ráp và đấu nối mạch điều khiển điện – khí nén theo yêu cầu kỹ thuật. CLO5: Phân tích, chẩn đoán và khắc phục sự cố hệ thống. CLO6: Thiết kế và xây dựng hệ thống điều khiển điện – khí nén cho dây chuyền sản xuất.	1 Phân tích yêu cầu công nghệ dây chuyền sản xuất 2 Thiết kế sơ đồ nguyên lý điều khiển điện – khí nén 3 Lắp đặt mạch khởi động sao – tam giác 4 Thiết kế và lắp ráp hệ thống điều khiển xi lanh khí nén 5 Tích hợp cảm biến và van điện từ 6 Phát triển mô hình dây chuyền tự động kết hợp điện và khí nén	Trang bị điện khí nén – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
				CLO1: Thể hiện thái độ chuyên nghiệp và tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật khi lập trình PLC. CLO2: Phối hợp nhóm để phát triển và kiểm thử chương trình điều khiển PLC. CLO3: Giải thích cấu trúc phần cứng và nguyên lý hoạt động của PLC.	1 Xây dựng kế hoạch lập trình điều khiển dây chuyền 2 Phân tích yêu cầu logic và viết lưu đồ điều khiển 3 Lập trình Ladder cho hệ băng tải phân loại sản phẩm	PLC – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				CLO4: Lập trình điều khiển quá trình bằng PLC theo yêu cầu công nghệ. CLO5: Phân tích và tối ưu hóa chương trình PLC nhằm nâng cao hiệu quả vận hành. CLO6: Thiết kế và triển khai hệ thống điều khiển tự động sử dụng PLC trong công nghiệp.	4 Kết nối PLC với HMI và cảm biến thực 5 Tích hợp biến tần điều khiển tốc độ 6 Phát triển hệ điều khiển tự động hoàn chỉnh có giám sát và cảnh báo lỗi	ngành
				CLO1: Thể hiện trách nhiệm, chủ động và tuân thủ tiến độ trong thực hiện đồ án. CLO2: Làm việc nhóm để lập kế hoạch, phân công và báo cáo kết quả đồ án. CLO3: Giải thích nguyên lý hệ thống điện công nghiệp được thiết kế. CLO4: Tính toán và thiết kế sơ đồ điều khiển, cung cấp điện. CLO5: Đánh giá tính khả thi, an toàn và hiệu quả của giải pháp. CLO6: Xây dựng và bảo vệ phương án thiết kế hệ thống điện công nghiệp hoàn chỉnh.	1 Phân tích yêu cầu công trình thực tế 2 Lập kế hoạch thi công và phân công nhóm 3 Thiết kế tủ điện công nghiệp hoàn chỉnh 4 Lắp đặt và đấu nối thiết bị 5 Kiểm tra an toàn điện và vận hành thử 6 Hoàn thiện sản phẩm và báo cáo nghiệm thu kỹ thuật	Đồ án Điện công nghiệp – 3TC, Module: Điện dân dụng và Công nghiệp
6	VTVL 3.3: (Kỹ sư) Thiết kế, vận hành các hệ thống điều khiển, giám sát và thu thập dữ liệu	PLO11: Xây dựng và triển khai các hệ thống thông minh liên ngành, tích hợp linh hoạt các giải pháp tự động hóa và công nghệ số để giải quyết các vấn đề kỹ thuật hiện đại.	Sử dụng các công cụ từ các hãng để thiết kế các giao diện giám sát, điều khiển từ xa các hệ thống tự động hóa lớn, và ứng dụng các ngôn ngữ khác để thiết kế các ứng dụng phù hợp Phân tích dữ liệu của thiết bị điện, máy sản xuất, nhà máy để đề xuất phương án vận hành điều khiển nhằm nâng cao hiệu suất máy Vận hành các hệ thống giám sát và thu thập dữ liệu đúng quy trình kỹ thuật	CLO1: Thể hiện tinh thần chuyên nghiệp và tuân thủ chuẩn tích hợp hệ thống tòa nhà thông minh. CLO2: Hợp tác nhóm để xây dựng mô hình tích hợp hệ thống BMS. CLO3: Giải thích kiến trúc và nguyên lý vận hành của hệ thống quản lý tòa nhà. CLO4: Cấu hình và tích hợp các hệ thống điện, HVAC, PCCC vào BMS. CLO5: Phân tích dữ liệu vận hành và đánh giá hiệu quả quản lý năng lượng. CLO6: Thiết kế giải pháp BMS tối ưu cho công trình thông minh.	1 Phân tích kiến trúc hệ thống quản lý tòa nhà 2 Cấu hình bộ điều khiển trung tâm 3 Tích hợp hệ HVAC, chiếu sáng, an ninh 4 Thiết kế giao diện SCADA giám sát 5 Phân tích dữ liệu vận hành tối ưu năng lượng 6 Phát triển hệ BMS thông minh tích hợp IoT và AI	Hệ thống BMS – 3TC, Module: Tự động hóa
				CLO1: Thể hiện ý thức an toàn và chuyên nghiệp trong khai thác thiết bị tự động. CLO2: Làm việc nhóm để phân tích và trình bày giải pháp sử dụng thiết bị tự động trong dây chuyền sản xuất. CLO3: Giải thích cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến, cơ cấu chấp hành và thiết bị điều khiển. CLO4: Lắp đặt, cấu hình và vận hành thiết bị tự động theo yêu cầu công nghệ.	1 Nhận dạng và đánh giá cảm biến công nghiệp 2 Cấu hình biến tần và servo drive 3 Tích hợp thiết bị vào PLC 4 Thiết kế hệ thống an toàn máy 5 Kiểm thử hoạt động dây chuyền 6 Phát triển giải pháp tự động hóa hoàn chỉnh cho quy trình sản xuất	Thiết bị tự động trong công nghiệp – 3TC, Module: Tự động hóa

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				CLO5: Phân tích và đánh giá hiệu suất hoạt động của hệ thống. CLO6: Đề xuất và thiết kế giải pháp tự động hóa tối ưu cho ứng dụng công nghiệp.		
				CLO1: Thể hiện tinh thần tuân thủ tiêu chuẩn truyền thông và an toàn dữ liệu công nghiệp. CLO2: Hợp tác nhóm để thiết kế và trình bày mô hình mạng công nghiệp. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của các giao thức truyền thông công nghiệp. CLO4: Cấu hình và triển khai hệ thống truyền thông giữa PLC, HMI và thiết bị trường. CLO5: Phân tích độ tin cậy, tính bảo mật và hiệu suất truyền thông. CLO6: Thiết kế mạng truyền thông công nghiệp tối ưu cho hệ thống tự động hóa.	1 Phân tích kiến trúc mạng Modbus, Profibus, Profinet 2 Thiết kế sơ đồ mạng cho dây chuyền sản xuất 3 Cấu hình truyền thông PLC – HMI – SCADA 4 Đo kiểm độ trễ và nhiễu 5 Xử lý sự cố truyền thông 6 Phát triển hệ thống mạng công nghiệp dự phòng độ tin cậy cao 1 Xây dựng đề xuất thiết kế hệ thống truyền thông 2 Lập kế hoạch triển khai và phân công nhóm 3 Thiết kế cấu trúc mạng thực tế 4 Cấu hình thiết bị và kết nối thực nghiệm 5 Kiểm thử tải và độ ổn định 6 Hoàn thiện hệ thống và bảo vệ trước hội đồng	Mạng truyền thông công nghiệp – 3TC, Module: Tự động hóa
				CLO1: Thể hiện tính chủ động, sáng tạo và tuân thủ chuẩn kỹ thuật trong thực hiện đồ án. CLO2: Hợp tác nhóm để lập kế hoạch, phân công và bảo vệ sản phẩm. CLO3: Phân tích yêu cầu kỹ thuật của hệ thống tự động hóa. CLO4: Thiết kế và triển khai hệ thống điều khiển theo yêu cầu. CLO5: Đánh giá hiệu năng và độ tin cậy của hệ thống. CLO6: Phát triển giải pháp tự động hóa hoàn chỉnh đáp ứng bài toán thực tế.	1 Phân tích bài toán tự động hóa thực tế 2 Lập kế hoạch thiết kế và tích hợp hệ 3 Thiết kế sơ đồ điều khiển tổng thể 4 Lập trình PLC và giao diện giám sát 5 Tích hợp IoT hoặc AI vào hệ thống 6 Hoàn thiện mô hình tự động hóa vận hành thực	Đồ án Tự động – 1TC, Module: Tự động hóa
7				CLO1: Thể hiện tinh thần đổi mới sáng tạo và tuân thủ an toàn trong vận hành robot.	1 Phân tích cấu trúc động học robot 2 Mô phỏng quỹ đạo chuyển động	Kỹ thuật Robot –

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				CLO2: Làm việc nhóm để thiết kế và lập trình ứng dụng robot. CLO3: Giải thích cấu trúc cơ khí, động học và điều khiển robot. CLO4: Lập trình và điều khiển robot thực hiện nhiệm vụ cụ thể. CLO5: Phân tích và tối ưu hóa quỹ đạo, độ chính xác và hiệu suất robot. CLO6: Thiết kế và phát triển ứng dụng robot phục vụ sản xuất thông minh.	3 Lập trình robot công nghiệp gấp sản phẩm 4 Tích hợp cảm biến thị giác 5 Hiệu chỉnh sai số vị trí 6 Phát triển ứng dụng robot tự động hóa trong sản xuất	3TC, Module: Tự động hóa
				CLO1: Thể hiện tác phong chuyên nghiệp và tuân thủ tiêu chuẩn bản vẽ kỹ thuật điện. CLO2: Hợp tác nhóm để xây dựng và trình bày hồ sơ thiết kế điện bằng Eplan. CLO3: Giải thích cấu trúc dữ liệu và quy trình thiết kế trên phần mềm Eplan. CLO4: Xây dựng sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đấu nối và bố trí tủ điện. CLO5: Kiểm tra và đánh giá tính chính xác, đồng bộ của hồ sơ thiết kế. CLO6: Thiết kế bộ hồ sơ kỹ thuật điện hoàn chỉnh đáp ứng yêu cầu công nghiệp.	1 Xây dựng thư viện tiêu chuẩn IEC 2 Thiết kế sơ đồ nguyên lý điều khiển 3 Tự động đánh số dây và thiết bị 4 Bố trí layout tủ điện 5 Xuất hồ sơ chế tạo và lắp đặt 6 Phát triển bộ hồ sơ kỹ thuật đạt chuẩn công nghiệp	Thiết kế với phần mềm Eplan – 3TC, Module: Tự động hóa
				CLO1: Thể hiện ý thức tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn hệ thống HVAC. CLO2: Làm việc nhóm để phân tích và trình bày phương án điều hòa trung tâm. CLO3: Giải thích nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa trung tâm. CLO4: Tính toán tải lạnh và lựa chọn thiết bị phù hợp. CLO5: Đánh giá hiệu suất năng lượng và độ tin cậy hệ thống. CLO6: Thiết kế hệ thống điều hòa trung tâm tối ưu cho công trình cụ thể.	1 Tính tải lạnh công trình 2 Lựa chọn Chiller và AHU 3 Thiết kế hệ thống ống gió và ống nước lạnh 4 Mô phỏng tiêu thụ năng lượng 5 Kiểm tra cân bằng lưu lượng 6 Đề xuất giải pháp HVAC tiết kiệm năng lượng tích hợp BMS	Hệ thống điều hòa trung tâm – 3TC, Module: Tự động hóa
				CLO1: Thể hiện tư duy sáng tạo và trách nhiệm trong ứng dụng AI vào tự động hóa. CLO2: Hợp tác nhóm để phát triển và trình bày giải pháp tự động hóa ứng dụng AI. CLO3: Giải thích nguyên lý tích hợp AI vào hệ thống	1 Phân tích bài toán tối ưu sản xuất 2 Thu thập và xử lý dữ liệu vận hành 3 Huấn luyện mô hình AI dự báo lỗi 4 Tích hợp AI vào PLC/SCADA 5 Kiểm thử cải thiện năng suất	Tự động hóa với công nghệ AI – 3TC, Module:

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				điều khiển. CLO4: Triển khai mô hình AI trong hệ thống điều khiển tự động. CLO5: Phân tích và đánh giá hiệu quả ứng dụng AI trong tối ưu vận hành. CLO6: Thiết kế và phát triển hệ thống tự động hóa thông minh dựa trên AI cho ứng dụng công nghiệp.	6 Phát triển hệ thống tự động hóa thông minh có khả năng học và tối ưu liên tục	Tự động hóa
	Điện – Điện tử	PLO12: Đề xuất các biện pháp cải tiến và giải quyết vấn đề chuyên môn thông qua các dự án kỹ thuật có khả năng triển khai trong thực tế.	Xây dựng mô hình mô phỏng lại hệ thống thật có trong thực tế như: Viết chương trình điều khiển và đấu nối thiết bị ngoại vi với bộ điều khiển để điều khiển hệ thống Xây dựng giao diện điều khiển và giám sát được hệ thống từ máy tính, điện thoại Smart phone vv.. Viết báo cáo tổng hợp và cho mô hình hoạt động giống như thực tế.	CLO3: Thực hiện thành thạo các nghiệp vụ giai đoạn 1 (làm quen môi trường, quy trình kỹ thuật, tiêu chuẩn an toàn; quan sát, thu thập dữ liệu và hỗ trợ kỹ thuật cơ bản trong lĩnh vực mạch điện tử và hệ thống IoT). CLO4: Thực hiện các nghiệp vụ giai đoạn 2 (tham gia lắp ráp, đấu nối, cấu hình, kiểm tra và vận hành các module mạch điện tử hoặc hệ thống IoT dưới sự hướng dẫn của kỹ sư phụ trách). CLO5: Phân tích và xử lý các nhiệm vụ kỹ thuật ở giai đoạn 3 (chẩn đoán lỗi, hiệu chỉnh, tối ưu vận hành, đề xuất cải tiến kỹ thuật ở mức bộ phận/hệ thống con). CLO6: Thực hiện độc lập hoặc bán độc lập các nghiệp vụ giai đoạn 4 (triển khai một hạng mục công việc hoặc giải pháp kỹ thuật cụ thể; đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, tiến độ, an toàn và chất lượng). CLO7: Tổng hợp, đánh giá và báo cáo kết quả thực tập thông qua nhật ký, báo cáo tổng kết và seminar bảo vệ; rút ra bài học nghề nghiệp và đề xuất định hướng phát triển chuyên môn cá nhân.	Tuân thủ nội quy, quy trình kỹ thuật và ghi nhật ký thực tập hằng tuần có xác nhận của kỹ sư hướng dẫn Làm việc nhóm trong dự án thiết kế mạch hoặc phát triển thiết bị IoT và báo cáo tiến độ định kỳ Phân tích quy trình thiết kế PCB và quy trình phát triển firmware của doanh nghiệp Thiết kế hoặc hiệu chỉnh sơ đồ nguyên lý và layout PCB theo yêu cầu kỹ thuật Lập trình vi điều khiển đọc cảm biến, xử lý dữ liệu và truyền thông qua MQTT/HTTP Kiểm thử, đo kiểm và sửa lỗi phần cứng hoặc firmware của sản phẩm Phân tích dữ liệu vận hành thiết bị IoT và đánh giá độ ổn định hệ thống Đề xuất giải pháp tối ưu tiêu thụ năng lượng hoặc giảm nhiễu tín hiệu Thiết kế và hoàn thiện một module mạch hoặc node IoT hoạt động thực tế Tích hợp hệ thống IoT với dashboard web/mobile phục vụ giám sát từ xa Đề xuất cải tiến kỹ thuật hoặc giải pháp tích hợp AI đơn giản vào hệ thống Hoàn thiện prototype và báo cáo kỹ thuật được doanh nghiệp xác nhận	Thực tập nghề nghiệp 1 – 4TC, Thực tập & Đồ án tốt nghiệp
				CLO1: Thể hiện kỷ luật lao động, tác phong công nghiệp, đạo đức nghề nghiệp và tinh thần tự học; tuân thủ đầy đủ đề cương học phần, quy trình – thủ tục của	Tuân thủ quy trình an toàn điện công nghiệp và ghi nhật ký công việc hằng ngày	Thực tập nghề nghiệp 2 –

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				Khoa/Bộ môn và nội quy doanh nghiệp trong suốt 12 tuần thực tập. CLO2: Vận dụng hiệu quả kỹ năng làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm nhỏ; giao tiếp chuyên nghiệp với khách hàng, đối tác và đồng nghiệp; xây dựng báo cáo kỹ thuật, thuyết trình bảo vệ kết quả; sử dụng công nghệ số và ngoại ngữ phù hợp trong môi trường điện – tự động hóa. CLO3: Thực hiện thành thạo các nghiệp vụ cơ bản trong 2 tuần đầu (khảo sát hệ thống điện dân dụng/công nghiệp, tìm hiểu quy trình vận hành – an toàn, tham gia kiểm tra thiết bị, hỗ trợ lắp đặt và bảo trì cơ bản). CLO4: Thực hiện các nghiệp vụ theo dây chuyền hoặc theo quy trình công trình trong 2 tuần tiếp theo (tham gia lắp đặt, đấu nối, cấu hình tủ điện, PLC, hệ thống điều khiển; tuân thủ quy trình kỹ thuật và tiêu chuẩn an toàn). CLO5: Phân tích, chẩn đoán và xử lý các nhiệm vụ kỹ thuật nâng cao vào cuối tháng thứ hai (khắc phục sự cố hệ thống điện – tự động hóa; hiệu chỉnh thông số; tối ưu vận hành thiết bị hoặc dây chuyền). CLO6: Triển khai độc lập hoặc bán độc lập hạng mục kỹ thuật nâng cao trong tháng cuối (thiết kế cải tiến, lập trình điều khiển, tích hợp hệ thống hoặc đề xuất giải pháp tối ưu hóa đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và kinh tế). CLO7: Tổng hợp, đánh giá và báo cáo toàn diện kết quả thực tập thông qua nhật ký, báo cáo kỹ thuật và seminar bảo vệ; phân tích mức độ đạt chuẩn năng lực nghề nghiệp và đề xuất định hướng thực hiện Đồ án tốt nghiệp.	Làm việc nhóm lắp đặt hệ thống điện hoặc tủ điều khiển và báo cáo tiến độ Phân tích sơ đồ một sợi và cấu trúc hệ thống điện tại công trình thực tế Khảo sát và đánh giá hệ thống cung cấp điện hoặc dây chuyền sản xuất Lắp đặt máng cáp, kéo dây, đấu nối thiết bị theo bản vẽ thi công Lắp ráp và đấu nối tủ điện động lực hoặc tủ điều khiển PLC Lập trình PLC điều khiển một công đoạn sản xuất hoặc hệ thống băng tải Cấu hình HMI/SCADA giám sát trạng thái thiết bị Đo kiểm điện áp, dòng điện, hệ số công suất và đánh giá tổn hao Phân tích nguyên nhân sự cố và đề xuất phương án khắc phục Thiết kế hoặc cải tiến một mạch điều khiển hoặc hệ thống tự động hóa Tích hợp giải pháp IoT hoặc đề xuất ứng dụng AI vào hệ thống điện công nghiệp Hoàn thiện báo cáo kỹ thuật và được doanh nghiệp đánh giá đạt yêu cầu	4TC, Thực tập & Đồ án tốt nghiệp
				CLO1: Thể hiện tinh thần trách nhiệm, tự học, chuyên cần và đạo đức nghề nghiệp; tuân thủ đầy đủ đề cương học phần, quy trình thực hiện, chuẩn báo cáo và quy định của Khoa/Bộ môn trong toàn bộ quá trình thực hiện đồ án. CLO2: Vận dụng hiệu quả kỹ năng làm việc nhóm và lãnh đạo nhóm (nếu thực hiện theo nhóm); giao tiếp	Xây dựng đề cương kỹ thuật, kế hoạch tiến độ, dự toán chi phí và tuân thủ đầy đủ quy trình thực hiện đồ án của Khoa Báo cáo định kỳ, viết tài liệu kỹ thuật, thuyết trình giải pháp và làm việc nhóm theo mô hình quản lý dự án kỹ thuật	Đồ án tốt nghiệp – 6TC, Thực tập & Đồ án tốt nghiệp

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				chuyên môn với giảng viên hướng dẫn và doanh nghiệp; xây dựng báo cáo kỹ thuật đạt chuẩn; thuyết trình – bảo vệ đồ án; sử dụng công nghệ số và ngoại ngữ chuyên ngành phù hợp. CLO3: Thiết kế và chế tạo sản phẩm phần cứng hoàn chỉnh thuộc lĩnh vực điện – điện tử (ví dụ: tủ điện, mạch điện tử công suất/điều khiển, hệ thống cung cấp điện, hệ thống PCCC hoặc hệ thống điện công nghiệp), đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, an toàn và tiêu chuẩn hiện hành. CLO4: Phát triển và tích hợp chương trình điều khiển cho vi điều khiển, hệ thống nhúng, máy tính nhúng hoặc PLC; xây dựng thuật toán điều khiển tối ưu đáp ứng yêu cầu công nghệ của hệ thống. CLO5: Thiết kế và triển khai hệ thống giám sát – thu thập dữ liệu – điều khiển từ xa thông qua giao diện máy tính hoặc thiết bị di động; bảo đảm tính ổn định, bảo mật và khả năng mở rộng của hệ thống. CLO6: Đề xuất và phát triển giải pháp kỹ thuật tích hợp liên ngành (điện – điện tử – IoT – tự động hóa – công nghệ thông tin), có ứng dụng trí tuệ nhân tạo hoặc phân tích dữ liệu nhằm giải quyết một vấn đề thực tiễn trong công nghiệp hoặc dân dụng; đánh giá hiệu quả kỹ thuật – kinh tế của giải pháp.	Phân tích yêu cầu bài toán thực tế, khảo sát hiện trạng và xác lập thông số kỹ thuật hệ thống Thiết kế sơ đồ nguyên lý mạch điện tử điều khiển và lựa chọn linh kiện phù hợp tiêu chuẩn công nghiệp Thiết kế và layout PCB hoàn chỉnh, gia công, hàn lắp và kiểm thử mạch thực tế Lập trình vi điều khiển hoặc hệ nhúng để thu thập dữ liệu, xử lý tín hiệu và điều khiển thiết bị Thiết kế sơ đồ nguyên lý tủ điện công nghiệp, lựa chọn thiết bị bảo vệ, contactor, biến tần và thiết bị đóng cắt Lắp ráp và đấu nối tủ điện, kiểm tra an toàn điện và vận hành thử Lập trình PLC điều khiển quy trình công nghệ, tích hợp cảm biến và cơ cấu chấp hành Thiết kế giao diện HMI hoặc SCADA giám sát, thu thập dữ liệu và điều khiển từ máy tính Phát triển giao diện web hoặc ứng dụng di động giám sát và điều khiển từ xa Tích hợp truyền thông giữa vi điều khiển – PLC – HMI – hệ thống IoT Lắp ráp mô hình hoàn chỉnh bao gồm phần cơ khí, điện, điện tử và hệ điều khiển Đo kiểm thông số kỹ thuật, đánh giá độ ổn định, độ tin cậy và mức tiêu thụ năng lượng Phân tích rủi ro kỹ thuật và đề xuất giải pháp tối ưu hóa hệ thống Tích hợp thuật toán AI hoặc giải pháp thông minh nhằm nâng cao hiệu suất hoặc khả năng dự báo Hoàn thiện sản phẩm thực hoạt động	

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	CDR HP (CLO) gắn trực tiếp PLO	Nội dung thực hành gắn với CLO (BTL, thực hành tại Lab, đồ/dề án, TH, TT tại DN/BV, thi Năng lực NN..)	Tên HP và số TC
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
					ổn định, có hồ sơ thiết kế, bản vẽ, mã nguồn và tài liệu hướng dẫn vận hành Bảo vệ đồ án trước hội đồng với minh chứng sản phẩm vận hành thực tế	

Bảng 5.3. Nội dung CTĐT phần GDCN CLO 6 ở HP

TT	Các VTVL	CDR CTĐT (PLO)	Tên Module và tên CDR theo VTVL (MLO)	Tên CLO thứ 6 thuộc mỗi HP của Module	Tên nội dung phần thực hành, TT tại DN/BV, Tên đồ/dề án, theo Module và tên nội dung TTNN1-2	Tên HP và số TC theo Module
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
						Ví dụ: Nghiệp vụ bàn (3tc)
....						

6. Ma trận phân nhiệm CDR ở các HP trong CTĐT

Bảng 6.1. Ma trận phân nhiệm CDR ở các học phần trong CTĐT

TT	Mã HP	Tên học phần	PLO													Mức			
			Tổng	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	I	R	M	
1	2	3	4																
A	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG (Chưa tính GDTC&QP)		33																
A1		Lý luận chính trị	11																
1	PHIL3001	Triết học Mac – Lênin;	3	I					M,A							1	0	1	1
2	PHIL2002	Kinh tế chính trị Mac – Lênin	2	M,A	I				I							2	0	1	1
3	PHIL2003	CNXH Khoa học;	2	I					R							1	1	0	0
4	PHIL2004	Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam*	2	M,A	I				R							1	1	1	1
5	PHIL2005	Tư tưởng Hồ Chí Minh*	2	I	M,A											1	0	1	1
A2		Kỹ năng	6													0	0	0	0
6	SKIL2003	Kỹ năng giao tiếp và thuyết trình	2	I	M,A											1	0	1	1
7	SKIL3001	Kỹ năng viết	3	I	M,A											1	0	1	1
8	SKIL1013	Kỹ năng tìm việc	1	M,A	I											1	0	1	1
A3		Khoa học tự nhiên và xã hội	6													0	0	0	0
9	GLAW2002	Pháp luật đại cương	2	R					M,A							0	1	1	1
10		Tự chọn (1 trong 3 HP)	1													0	0	0	0
10.1	SKIL1005	Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững	1	M,A	R											0	1	1	1
10.2	SKIL1006	Phát triển bền vững trong kinh tế và xã hội	1													0	0	0	0
10.3	SKIL1007	Kinh tế môi trường và tài nguyên	1													0	0	0	0
11	MATH3005	Toán cao cấp	3						M,A							0	0	1	1
A4		Tin học	3													0	0	0	0
12	INFO1207	Trí tuệ nhân tạo ứng dụng	3		M,A											0	0	1	1
A5		NCKH	3													0	0	0	0
13	SKIL3011	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	R	R		M,A									0	2	1	1
A6		Khởi nghiệp	4													0	0	0	0
14	SKIL2006	Thiết kế ý tưởng	2		R			M,A								0	1	1	1
15	BUSM2007	Khởi nghiệp	2		R			M,A								0	1	1	1

TT	Mã HP	Tên học phần	PLO												Mức				
			Tổng	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	I	R		M
		Đồ án Khởi nghiệp														0	0	0	0
B		GD CHUYÊN NGHIỆP	120													0	0	0	0
B1		Cơ sở	34													0	0	0	0
B1.1		Cơ sở khối ngành	9													0	0	0	0
16	PHYS3001	Vật lý	3	I	I				I	I						4	0	0	0
17	EEET3051	Toán ứng dụng	3		I		I			M,A						2	0	1	1
18	MATH3000	Xác suất thống kê	3				I			R		I				2	1	0	0
B1.2		Cơ sở ngành	25													0	0	0	0
19	EEET3002	Lý thuyết mạch điện	3	I					I	M	R					2	1	1	0
20	EEET3003	Kỹ thuật xung - số	3		I					I	I					3	0	0	0
21	EEET3004	Đo lường - cảm biến	3				R			R	R	R				0	4	0	0
22	EEET4004	Máy điện - Thiết bị điện & thực hành	4	I						M,A			I			2	0	1	1
23	EEET3016	Truyền động điện (lồng ghép Nhập môn ngành - ITC)	3							M			I			1	0	1	0
24	ACET3003	Lý thuyết điều khiển tự động	3				R			M,A	R		R			0	3	1	1
25	EEET3046	Tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện Tử	3		R	M,A										0	1	1	1
26		Tự chọn 2-CSN (chọn 1 trong 4 HP)	3		R				R		R		R			0	4	0	0
26.1	EEET3063	Autocad trong kỹ thuật điện	3													0	0	0	0
26.2	EEET3064	Revit MEP	3													0	0	0	0
26.3	EEET3065	ETAP	3													0	0	0	0
26.4	EEET3066	SolidWorks Electrical	3													0	0	0	0
B2		Cốt lõi ngành (CNKT Điện – Điện tử)	72													0	0	0	0
B2.1		Module 1. Điện – Điện tử	57													0	0	0	0
B2.1.1		Module 1.1: Mạch điện tử	24													0	0	0	0
27	EEET3014	Điện tử ứng dụng	3		I					R	M					1	1	1	0
28	EEET4006	Thiết kế mạch điện tử Đồ án Thiết kế mạch điện tử (lồng ghép HP)	4		R					R	M,A	M				0	2	2	1

TT	Mã HP	Tên học phần	PLO													Mức			
			Tổng	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	I	R	M	
29	EEET3017	Điện tử công suất	3							R	M		I			1	1	1	0
30	ACET3002	Kỹ thuật lập trình	3		I		I			R	I	R				3	2	0	0
31	EEET4007	Vi điều khiển	4	R	R				I	R	M,A	M			R	1	4	2	1
32	EEET3048	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	3							R	R	M,A				0	2	1	1
33	EEET1024	Đồ án Lập trình mạch điện tử (ĐA Module)	1	R	M		R	R		R	M,A				I	1	4	2	1
34		Tự chọn 3-M1.1 (chọn 1 trong 4 HP)	3													0	0	0	0
34.1	EEET3046	Thiết bị IoT	3					I			I	I				3	0	0	0
34.2	EEET3080	Mạng và Giao thức IoT	3									R		R		0	2	0	0
34.3	EEET3081	Kỹ thuật truyền số liệu và bảo mật	3									R		R		0	2	0	0
34.4	EEET3041	Mạng máy tính	3			I						R		I		2	1	0	0
B2.1.2		Module 1.2: Xây dựng hệ thống IoT	18													0	0	0	0
35	ACET2020	Cơ sở dữ liệu	2									I				1	0	0	0
36	ACET3021	Lập trình Python	3		R	I	R					M,A				1	2	1	1
37	EEET3045	Lập trình Web	3		R							R				0	2	0	0
38	EEET3061	Lập trình ứng dụng di động	3		R							R				0	2	0	0
39	EEET3059	Ứng dụng IoT	3		R	I		M			R	M,A		R	R	1	4	2	1
40	EEET1025	Đồ án Hệ thống IoT(ĐA Module)	1	R	M		M,A	M			M	M		M	M	0	1	7	1
41		Tự chọn 4 – M1.2 (chọn 1 trong 4 HP)	3				M			R	M	M		M		0	1	4	0
41.1	ACET3010	Lập trình nhúng	3													0	0	0	0
41.2	EEET3050	Xử lý ảnh và thị giác máy tính trong IoT	3													0	0	0	0
41.3	EEET3057	Xử lý tín hiệu và học máy	3													0	0	0	0
41.4	EEET3056	Lập trình AI trên Thiết bị nhúng	3													0	0	0	0
B2.1.3		Module 1.3: Điện dân dụng và công nghiệp	15													0	0	0	0
42	EEET3008	Hệ thống cung cấp điện	3						M	R			M,A			0	1	2	1
43	EEET4009	Trang bị điện - khí nén	4							I			M	R		1	1	1	0

TT	Mã HP	Tên học phần	PLO													Mức			
			Tổng	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	I	R	M	
44	EEET4010	PLC	4							M	R		M,A	I		1	1	2	1
45	EEET1026	Đồ án Điện công nghiệp (ĐA Module)	1	R	I					R			M,A		M	1	2	2	1
46		Tự chọn 5 (chọn 1 trong 4 HP)	3					I	M				R	R		1	2	1	0
46.1	EEET3067	Năng lượng tái tạo	3													0	0	0	0
46.2	EEET3068	Lưới điện thông minh	3													0	0	0	0
46.3	EEET3069	Hệ thống M&E	3													0	0	0	0
46.4	EEET3070	Hệ thống chữa cháy công trình	3													0	0	0	0
B2.2		Module 2 (chuyên ngành): SV chọn học 1 trong các chuyên ngành	15																
B2.2.1		Module 2.1: Tự động hóa	15																
47.1	EEET3087	Hệ thống BMS	3						R				R	R		0	3	0	0
48.1	EEET4012	Thiết bị tự động trong công nghiệp	4										R	M,A		0	1	1	1
49.1	EEET4011	Mạng truyền thông công nghiệp Đồ án Mạng truyền thông công nghiệp (lồng ghép HP)	4			R							R	M,A		0	2	1	1
50.1	EEET1027	Đồ án Tự động hóa (ĐA Module)	1	R	M		R						M	M,A	M	0	2	4	1
51.1		Tự chọn 6 – M2.1 (chọn 1 trong 4 học phần)	3					I	R		R		R	M					
51.1.1	ACET3006	Kỹ thuật Robot	3													0	0	0	0
51.1.2	EEET3055	Thiết kế với phần mềm Eplan	3													0	0	0	0
51.1.3	EEET3015	Hệ thống điều hòa trung tâm	3													0	0	0	0
51.1.4	EEET3072	Tự động hóa với công nghệ AI	3													0	0	0	0
B2.2.2		Module 2.2: Điện lạnh	15																
47.2	EEET3073	Cơ sở kỹ thuật Nhiệt – Lạnh	3	I			I		I	R			I			4	1	0	0
48.2	EEET3074	Kỹ thuật thông gió	3						R	R			R	I		1	3	0	0
49.2	EEET3075	Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC)	3						R	R			M	R		0	3	1	0
50.2	EEET3035	Hệ thống lạnh công nghiệp	3							R			M	R	R	0	3	1	0
51.2	EEET2017	Thực hành Điện lạnh	2	R					R				R		R	0	4	0	0
	EEET1028	Đồ án Hệ thống lạnh (ĐA Module)	1		R					R			M	R	M	0	3	2	0

TT	Mã HP	Tên học phần	PLO													Mức			
			Tổng	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10	PLO11	PLO12	I	R	M	
B2.2.3		Module 2.3: Hệ thống nhúng	15																
47.3	EEET3075	Kiến trúc vi xử lý nhúng	3							R	R	I		I		2	2	0	0
48.3	EEET3076	Hệ điều hành thời gian thực (FreeRTOS/RTOS)	3							R	R	R		R		0	4	0	0
49.3	EEET3077	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng	3				R			R	M			R	R	0	4	1	0
50.3	EEET3078	Linux nhúng (Embedded Linux)	3								R	R		R		0	3	0	0
51.3	EEET2049	Phát triển phần mềm nhúng nâng cao	2				R				R	R		R		0	4	0	0
52.3	EEET1029	Đồ án Hệ thống nhúng (ĐA Module)	1		M		M			R	M	M		M	M	0	1	6	0
B3		TT&ĐATN ^(4*)	14																
B3.1		Thực tập	8																
52	EEET4002	Thực tập nghề nghiệp 1	4	M	R				R						M,A	0	2	2	1
53	EEET4003	Thực tập nghề nghiệp 2	4	M	R				M						M,A	0	1	3	1
B3.2		Đồ án tốt nghiệp	6													0	0	0	0
54	EEET6001	Đồ án tốt nghiệp	6	M	M	M,A	M,A	M	M	M	M,A	M,A	M,A	M,A	M,A	0	0	12	7
		TỔNG CTĐT	153													50	106	84	40
			I	8	9	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1				
			R	6	13	1	5	1	6	12	8	8	7	6	1				
			M	7	8	2	4	5	7	7	8	7	6	7	6				
			A	4	4	2	3	2	3	3	4	4	4	4	3				

-I: Introduce: HP có hỗ trợ đạt PLO ở mức giới thiệu, bắt đầu.

-R: Reinforced/ Opportunity to practice: Là các học phần có hỗ trợ đạt được PLO ở mức nâng cao. Người học có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, ...;

-M: Mastery of exit level: Là các học phần hỗ trợ người học đạt được PLO ở mức thành thạo.

-A: Assessment: Là các HP lấy dữ liệu để đánh giá CĐR

7. Tiến độ đào tạo và tiến độ đạt CDR (NLĐR) của CTĐT

7.1. Tiến độ đào tạo theo năm học, HK

Bảng 7.1. Phân bố CTĐT theo năm học, học kỳ tiến độ 4 năm

Stt	HK	Nhóm HP/Module	Stt HP	Tên HP	TC
-1	-2	-3	-4	-5	-6
Năm 1 (14HP, 35TC)	HK 1 (6HP, 16TC)		Tổng TC HK1		16
		LLCT	1.1.1	TH Kinh tế chính trị: Tuần HTĐK	1
		Kỹ năng	2.1.2	Trí tuệ nhân tạo ứng dụng	3
		KHTN-XH	3.1.3	Toán cao cấp	3
		CMNN - CSKN	4.1.4	Vật lý	3
		CMNN - CSN	5.1.5	Lý thuyết mạch	3
			6.1.6	Đo lường – Cảm biến	3
			Tổng TC ĐKTN		7
		Ngoại ngữ	I.1	Phát âm	2
			I.2	Tiếng Anh căn bản 1	4
		GDTC-QP	I.3	GDTC 1	1
	HK 2 (8HP, 19TC)		Tổng TC HK2		19
		LLCT	7.2.1	TH Lịch sử ĐCS VN (VH trách nhiệm, CĐ)	1
			8.2.2	Thực hành HP Triết: Vận dụng triết học trong xây dựng “VH tổ chức”	1
		Kỹ năng	9.2.3	KN giao tiếp- thuyết trình	2
			10.2.4	KN Viết	3
		KHTN-XH	11.2.5	Pháp luật đại cương	2
		CMNN - CSKN	12.2.6	Xác xuất thống kê	3
		CMNN - CSN	13.2.7	Kỹ thuật xung số	3
			14.2.8	Máy điện – Thiết bị điện & Thực hành	4
			Tổng TC ĐKTN		19
		Ngoại ngữ	II.4	Tiếng Anh căn bản 2	5
			II.5	Tiếng Anh căn bản 3	5
		GDTC-QP	II.6	GDTC 2	1
			II.7	GDQP (hè)	8
Năm 2 (16HP, 40TC) (-3HP)	HK 3 (8HP, 18TC) (-1HP)		Tổng TC HK3		18
		LLCT	15.3.1	Tư tưởng HCM	1
			15.3.1	TH Tư tưởng HCM: các KN học tập và làm việc theo tấm gương đạo đức CT HCM	1
		KHTN-XH	16.3.3	Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững	1
		CMNN - CSKN	17.3.4	Toán ứng dụng	3
		CMNN - CSN	18.3.5	Truyền động điện	3
			19.3.6	Tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện Tử	3
		CMNN - MI.1	20.3.7	Điện tử ứng dụng	3
			21.3.8	Kỹ thuật lập trình	3
			Tổng TC ĐKTN		9
		Ngoại ngữ	III.8	Tiếng Anh Toeic 1	4
			III.9	Tiếng Anh Toeic 2	4
		GDTC-QP	III.10	GDTC 3	1
	HK4 (8HP, 22TC) (-2HP)		Tổng TC HK4		22
		LLCT	8.4.1	Triết học	2
			1.4.2	Kinh tế chính trị	1
			22.4.3	CNXH KH + Thực hành LSVM TG	2
		CMNN - CSN	23.4.4	Lý thuyết điều khiển tự động	3

Stt	HK	NhómHP/Module	Stt HP	Tên HP	TC	
-1	-2	-3	-4	-5	-6	
		CMNN – M1.1	24.4.5	Thiết kế mạch điện tử	4	
			25.4.6	Điện tử công suất	3	
			26.4.7	Vi điều khiển	4	
		CMNN – CSN	27.4.8	Tự chọn 2 - CSN(chọn 1 trong 4 HP)		3
			Tổng TC ĐKTN			8
		Ngoại ngữ	IV.11	Tiếng Anh Toeic 3		4
			IV.12	Tiếng Anh Toeic 4		4
Năm 3 (19HP, 51TC) (-1HP)	HK5 (10HP , 28TC) (-1HP)		Tổng TC HK5		28	
		LLCT	7.5.1	Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam		1
		NCKH	28.5.2	Phương pháp NCKH		3
		CMNN – M1.1	29.5.3	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi		3
			30.5.4	Đồ án Lập trình mạch điện tử		1
			31.5.5	Tự chọn 3 – M1.1 (chọn 1 trong 4 HP)		3
		CMNN – M1.2	32.5.6	Cơ sở dữ liệu		3
			33.5.7	Lập trình Python		3
			34.5.8	Lập trình Web		3
		CMNN – M1.3	35.5.9	Hệ thống cung cấp điện		4
			36.5.10	Trang bị điện - khí nén		4
	HK6 (9HP, 23TC)		Tổng TC HK6		23	
		QLDA&KN	37.6.1	Thiết kế ý tưởng		2
			38.6.2	Khởi nghiệp		2
		CMNN – M1.2	39.6.3	Lập trình ứng dụng di động		3
			40.6.4	Ứng dụng IoT		3
			41.6.5	Đồ án Hệ thống IoT		1
		CMNN – M1.3	42.6.6	PLC		4
			43.6.7	Tự chọn 5 – M1.3(chọn 1 trong 4 HP)		3
			44.6.8	Đồ án Điện công nghiệp		1
		CMNN – TT&ĐATN	45.6.9	Thực tập nghề nghiệp 1		4
Năm 4 (9HP, 27TC)	HK7 (7HP, 17TC)		Tổng TC HK7		17	
		Kỹ năng	46.7.1	KN tìm việc		1
		CMNN – M1.3	47.7.2	Tự chọn 4 – M1.2 (chọn 1 trong 4 HP)		3
		CMNN – M2.1	48.7.3	Hệ thống BMS		2
			49.7.4	Thiết bị tự động trong công nghiệp		3
			50.7.5	Mạng truyền thông công nghiệp		4
			51.7.6	Đồ án Tự động hóa		1
			52.7.7	Tự chọn 6 – M 2.1(chọn 1 trong 4 học phần)		3
	HK8 (2HP, 10TC)		Tổng TC HK8		10	
		CMNN – TT&ĐATN	53.8.1	Thực tập nghề nghiệp 2		4
			54.8.2	Đồ án tốt nghiệp		6
Tổng	Năm 1(14HP, 35TC)+ Năm 2(16HP, 40TC)(-3HP)+ Năm 3(19HP, 51TC) (-1HP)+ Năm 4(9HP, 27TC) = 58HP-4HP,153TC = 54HP, 153TC				153	
	Điều kiện tốt nghiệp (32TC NN(8HP) + 8TC GDQP(1HP) + 3TC GDTC(3HP)) = 43TC, 12HP				43	

Bảng tóm tắt phân bổ khối lượng theo học kỳ

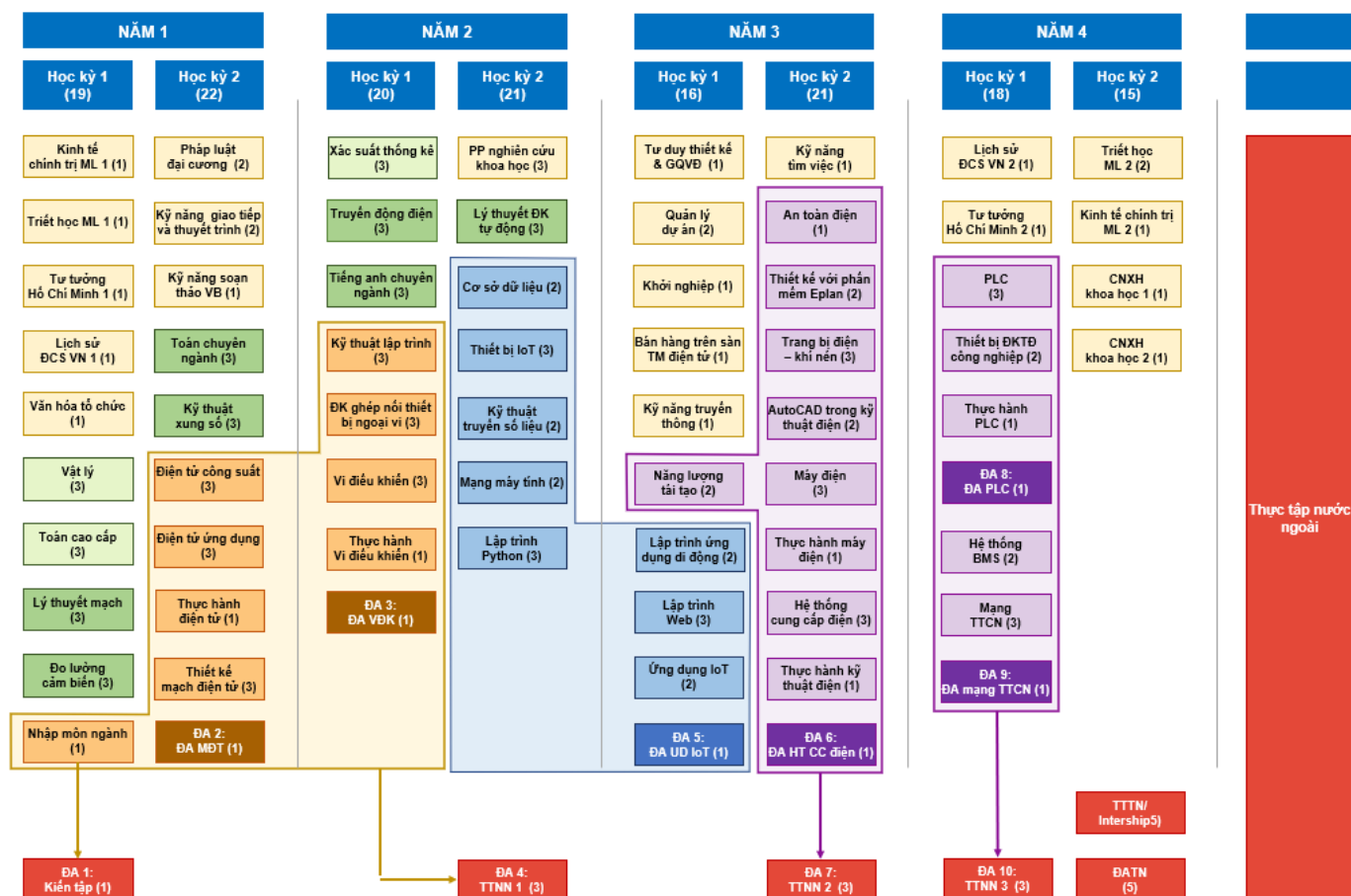
	Năm 1		Năm 2		Năm 3		Năm 4		Tổng
TC	HK1	HK2	HK3	HK4	HK5	HK6	HK7	HK8	
GDĐC	7	9	3	5	4	4	1	-	33
CMNN	9	10	15	17	24	19	16	10	120
ĐKTN	7	19	9	8	-	-	-	-	43
Tổng	16+7	19+19	18+9	22+8	28	23*	17	10	153+43
	35+26		40+17		51		27		

Bảng 7.2. Phân bổ CTĐT theo năm học, học kỳ tiến độ 3,5 năm

Đối với CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử, Khoa, ngành không đề xuất phương án hoàn thành CTĐT theo tiến độ 3,5 năm.

7.2. Sơ đồ CTĐT

Hình 7.1. Sơ đồ CTĐT



Chú thích:

Giáo dục đại cương

Cơ sở khối ngành

Cơ sở ngành

Module NN2: Thiết kế hệ thống IoT

Module NN1: Thiết kế mạch điều khiển

Module NN3: Điện dân dụng và Công nghiệp

Thực tập và Đồ án tốt nghiệp

7.3. Tiến độ lộ trình đạt CDR (NLĐR) theo khóa học

Bảng 7.2. Kế hoạch đạt năng lực của khóa học

Stt	HK	Các nhóm CDR	Stt HP	Tên HP	TC	Chuẩn đầu ra (năng lực đầu ra)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Năm 1 (14HP, 35TC)	HK 1 (6HP, 16TC)		Tổng TC HK1		18	
		Thực hiện Văn hóa ứng xử của ĐHĐA	1.1.1	TH Kinh tế chính trị: Tuần HTĐK	1*	1. Thực hiện Bộ Văn hóa ĐH Đông Á (VH ứng xử, VH trách nhiệm, VH Hiếu đạo, Tự học) và lập kế hoạch thực hiện đạt CDR trong 4 năm đại học, xây dựng E-portfolio cá nhân.
		Kỹ năng	2.1.2	Trí tuệ nhân tạo ứng dụng	3	2. Đạt chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT và AI nâng cao: thành thạo sử dụng các phần mềm, công cụ số và trí tuệ nhân tạo phục vụ hiệu quả cho học tập, nghiên cứu và công việc.
		KHTN-XH	3.1.3	Toán cao cấp (Tự chọn 1 – GDĐC)	3	
		CMNN - CSKN	4.1.4	Vật lý	3	CLO1: Giải thích được các khái niệm, định luật và nguyên lý cơ bản của cơ học, điện từ học và quang học. CLO2: Vận dụng các công thức vật lý để giải quyết các bài toán cơ bản về điện trường, từ trường và dòng điện. CLO3: Phân tích và dự đoán được các hiện tượng vật lý trong các tình huống thực tế liên quan đến kỹ thuật điện-điện tử.
		CMNN - CSN	5.1.5	Lý thuyết mạch điện	3	CLO1: Phân tích được các mạch điện một chiều (DC) và xoay chiều (AC) ở chế độ xác lập sử dụng các định luật cơ bản (Ohm, Kirchhoff). CLO2: Tính toán các thông số cơ bản (dòng, áp, trở kháng, công suất) và đáp ứng tần số của mạch điện. CLO3: Mô tả được cấu trúc ngành điện-điện tử, các lĩnh vực ứng dụng chính và các vấn đề an toàn cơ bản.
			6.1.6	Đo lường – Cảm biến	3	CLO1: Trình bày được nguyên lý hoạt động, đặc tính và phạm vi ứng dụng của các loại cảm biến (nhiệt độ, áp suất, quang, vị trí) và thiết bị đo lường cơ bản. CLO2: Lựa chọn được cảm biến phù hợp dựa trên yêu cầu kỹ thuật của một ứng dụng cụ thể. CLO3: Thiết kế được mạch ghép nối, thu thập và xử lý tín hiệu từ cảm biến.
			Tổng TC ĐKTN		7	
		Ngoại ngữ	I.1	Phát âm	2	3. Tiếng Anh căn bản trình độ A1: Giao tiếp được trong các tình huống đơn giản hàng ngày, đọc – hiểu và viết những đoạn văn ngắn, tạo nền tảng vững chắc để tiếp tục nâng cao trình độ.
			I.2	Tiếng Anh căn bản 1	4	
		GDTC-QP	I.3	GDTC 1	1	
	HK 2 (8HP, 19TC)		Tổng TC HK2		19	
		Thực hiện văn hóa trách nhiệm	7.2.1	TH Lịch sử ĐCS VN (VH trách nhiệm, CD)	1*	4. Thực hiện Bộ tiêu chí VH ĐHĐA , SV lập kế hoạch và thực hiện đạt được năng lực theo nội dung 2 chữ “thành công” 5. SV thực hiện 3 Nhóm hoạt động Cộng đồng: -Nhóm 1: Đền ơn đáp nghĩa; -Nhóm 2: Bảo vệ môi trường xanh; -Nhóm 3: Giúp đỡ & sẻ chia. <i>SV được quy đổi ra giờ và tính điểm rèn luyện theo quy định.</i>
			8.2.2	Thực hành HP Triết: Vận dụng triết học trong xây dựng “VH tổ chức”	1*	
		Kỹ năng	9.2.3	KN giao tiếp- thuyết trình	2	4. Thực hiện Bộ tiêu chí VH ĐHĐA , SV lập kế hoạch và thực hiện đạt được năng lực theo nội dung 2 chữ “thành công” 5. SV thực hiện 3 Nhóm hoạt động Cộng đồng: -Nhóm 1: Đền ơn đáp nghĩa; -Nhóm 2: Bảo vệ môi trường xanh; -Nhóm 3: Giúp đỡ & sẻ chia. <i>SV được quy đổi ra giờ và tính điểm rèn luyện theo quy định.</i>
			10.2.4	KN Viết	3	

Stt	HK	Các nhómCDR	Stt HP	Tên HP	TC	Chuẩn đầu ra (năng lực đầu ra)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		KHTN-XH	11.2.5	Pháp luật đại cương	2	
		CMNN - CSKN	12.2.6	Toán xác suất thống kê	3	CLO1: Tính toán được xác suất của các sự kiện ngẫu nhiên và các đặc trưng thống kê của dữ liệu trong kỹ thuật. CLO2: Áp dụng các phân phối xác suất thông dụng (nhị thức, chuẩn, Poisson) để mô hình hóa và đánh giá độ tin cậy của các hệ thống kỹ thuật. CLO3: Xây dựng và kiểm định được các giả thuyết thống kê để xử lý và phân tích dữ liệu thực nghiệm từ các cảm biến và hệ thống đo lường.
		CMNN - CSN	13.2.7	Kỹ thuật xung số	3	CLO1: Phân tích và tính toán các thông số của tín hiệu xung. CLO2: Thiết kế các mạch tạo xung, dao động (sử dụng IC 555, Logic Gate) và mạch định thời. CLO3: Ứng dụng các mạch xung-số trong điều khiển tốc độ động cơ, truyền thông dữ liệu.
			14.2.8	Máy điện và Thiết bị điện	4	CLO1: Phân tích được cấu tạo, nguyên lý làm việc và đặc tính của các loại máy điện (máy biến áp, động cơ điện, máy phát điện). CLO2: Giải thích được thông số kỹ thuật, chức năng và cách thức lắp đặt các thiết bị điện (CB, MCCB, Contactor, Relay...).
						CLO3: Vận hành, đo đạc và đấu nối thành thạo các loại máy điện và thiết bị điện cơ bản trong phòng thí nghiệm.
			Tổng TC ĐKTN		19	
		Ngoại ngữ	II.4	Tiếng Anh căn bản 2	5	9. Đạt chuẩn Tiếng Anh cấp độ A2: có khả năng giao tiếp trong các tình huống quen thuộc, hiểu và trao đổi những chủ đề đơn giản, đủ năng lực để tiếp tục học tập và làm việc trong môi trường quốc tế cơ bản.
			II.5	Tiếng Anh căn bản 3	5	
		GDTC-QP	II.6	GDTC 2	1	
			II.7	GDQP (hè)	8	
Năm 2 (16HP, 41TC) (-3HP)	HK 3 (8HP, 19TC) (-1HP)		Tổng TC HK3		19	
		Kỹ năng	15.3.1	Tư tưởng HCM	1	11. Thành thạo các kỹ năng: Làm việc nhóm hiệu quả, kỹ năng lãnh đạo, quản lý thời gian và giải quyết vấn đề, giúp sinh viên chủ động, tự tin và đạt hiệu quả cao trong học tập lẫn công việc.
			15.3.1	TH Tư tưởng HCM: các KN học tập và làm việc theo tấm gương đạo đức CT HCM	1	
		Thực hiện VH trách nhiệm cộng đồng	16.3.3	Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững	1	10. Triển khai một dự án phát triển bền vững tại địa phương, gắn với ít nhất một trong 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDGs), góp phần tạo tác động tích cực cho cộng đồng.
		CMNN - CSKN	17.3.4	Toán ứng dụng	3	CLO1: Áp dụng các phép tính vi tích phân và phương trình vi phân để mô hình hóa và phân tích các hệ thống điện tử, mạch điện. CLO2: Biến đổi và giải quyết các bài toán kỹ thuật điện sử dụng phép biến đổi Laplace và Fourier. CLO3: Giải các hệ phương trình tuyến tính và phi tuyến phát sinh trong việc phân tích mạng lưới điện phức tạp.
		CMNN - CSN	18.3.5	Truyền động điện	3	CLO1: Phân tích được các phương pháp điều khiển tốc độ và mô-men cho các loại động cơ điện (DC, AC, bước, Servo). CLO2: Tính toán và lựa chọn được hệ truyền động điện phù hợp cho một ứng dụng công nghiệp cụ thể. CLO3: Đánh giá được ưu nhược điểm của các hệ truyền động điện khác nhau.
			19.3.6	Tiếng Anh chuyên ngành	3	CLO1: Đọc hiểu được các tài liệu kỹ thuật, bảng dữ liệu (datasheet) và hướng dẫn sử dụng thiết bị bằng

Stt	HK	Các nhóm CDR	Stt HP	Tên HP	TC	Chuẩn đầu ra (năng lực đầu ra)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				Điện - Điện Tử		tiếng Anh. CLO2: Viết được các báo cáo kỹ thuật, email trao đổi công việc đơn giản với cấu trúc và từ vựng chuyên ngành phù hợp. CLO3: Giao tiếp cơ bản bằng tiếng Anh trong các tình huống làm việc như thuyết trình, hội thảo chuyên đề.
		CMNN – M1.1	20.3.7	Điện tử ứng dụng	4	CLO1: Sử dụng thành thạo các lệnh cơ bản và nâng cao trong phần mềm AutoCAD. CLO2: Triển khai được các bản vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển, mạch động lực. CLO3: Thiết kế được bản vẽ mặt bằng bố trí thiết bị, sơ đồ đi dây cho hệ thống điện công nghiệp và dân dụng.
			21.3.8	Kỹ thuật lập trình	3	CLO1: Áp dụng được các cấu trúc lập trình cơ bản (biến, câu lệnh điều kiện, vòng lặp, hàm) bằng ngôn ngữ C. CLO2: Phân tích và giải thích được thuật toán để giải quyết các bài toán kỹ thuật đơn giản. CLO3: Viết được chương trình có cấu trúc để xử lý dữ liệu, điều khiển vào/ra cơ bản.
			Tổng TC ĐKTN		9	
		Ngoại ngữ	III.8	Tiếng Anh Toeic 1	4	12. Hoàn thành các học phần Tiếng Anh TOEIC 1 & 2, xây nền tảng vững chắc để chinh phục chứng chỉ TOEIC và nâng cao khả năng giao tiếp quốc tế.
			III.9	Tiếng Anh Toeic 2	4	
		GDTC-QP	III.10	GDTC 3	1	
	HK4 (8HP, 22TC) (-2HP)		Tổng TC HK4		22	
		LLCT	8.4.1	Triết học	2**	
			1.4.2	Kinh tế chính trị	1**	
			22.4.3	CNXH KH + Thực hành LSVM TG	2	
		CMNN - CSN	23.4.4	Lý thuyết điều khiển tự động	3	CLO1: Xây dựng được mô hình hàm truyền và không gian trạng thái cho các hệ thống động lực học. CLO2: Phân tích được tính ổn định, đáp ứng quá độ và sai số xác lập của hệ thống điều khiển. CLO3: Thiết kế được bộ điều khiển (PID, Lead/Lag) để đáp ứng các chỉ tiêu chất lượng cho trước.
		CMNN – M1.1	24.4.5	Thiết kế mạch điện tử	4	CLO1: Sử dụng thành thạo phần mềm thiết kế mạch (ví dụ: Altium Designer, OrCAD) để vẽ sơ đồ nguyên lý và thiết kế mạch in (PCB). CLO2: Thiết kế hoàn chỉnh một mạch điện tử (từ ý tưởng, nguyên lý, PCB đến lựa chọn linh kiện) đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. CLO3: Gia công, hàn hoàn thiện và kiểm thử sản phẩm mạch in, viết báo cáo kỹ thuật đầy đủ.
			25.4.6	Điện tử công suất	3	CLO1: Phân tích được nguyên lý hoạt động và đặc tính của các linh kiện điện tử công suất (Diode, Thyristor, MOSFET, IGBT) và các mạch biến đổi cơ bản (Chỉnh lưu, Băm xung, Nghịch lưu). CLO2: Tính toán thông số và lựa chọn linh kiện cho các mạch điện tử công suất theo yêu cầu tải. CLO3: Đánh giá được ảnh hưởng của điện tử công suất đến lưới điện và các phương pháp khắc phục.
			26.4.7	Vi điều khiển	4	CLO1: Mô tả được kiến trúc, các khối chức năng và tập lệnh của một họ vi điều khiển cụ thể (ví dụ: PIC, AVR, ARM). CLO2: Lập trình điều khiển được các ngoại vi cơ bản (GPIO, ADC, Timer, UART) bằng ngôn ngữ C/Assembly. CLO3: Thiết kế và thi công được mạch ứng dụng vi điều khiển hoàn chỉnh để điều khiển một hệ thống nhỏ.

Stt	HK	Các nhóm CDR	Stt HP	Tên HP	TC	Chuẩn đầu ra (năng lực đầu ra)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		CMNN – CSN	27.4.8	Tự chọn 2 - CSN(chọn 1 trong 4 HP) (AutoCAD trong kỹ thuật điện)	3	CLO1: Sử dụng thành thạo các lệnh cơ bản và nâng cao trong phần mềm AutoCAD. CLO2: Triển khai được các bản vẽ sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển, mạch động lực. CLO3: Thiết kế được bản vẽ mặt bằng bố trí thiết bị, sơ đồ đi dây cho hệ thống điện công nghiệp và dân dụng.
			Tổng TC ĐKTN		8	13. Đạt chuẩn tiếng Anh B1 – tương ứng bậc 3/6 theo Khung năng lực ngoại ngữ Việt Nam; SV cần thi đạt chuẩn này trước khi tốt nghiệp.
		Ngoại ngữ	IV.11	Tiếng Anh Toeic 3	4	
			IV.12	Tiếng Anh Toeic 4	4	
Năm 3 (16HP, 48TC) (-1HP)	HK5 (9HP, 27TC) (-1HP)	Tổng TC HK5			27	
		LLCT	7.5.1	Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam	1**	
		NCKH	28.5.2	Phương pháp NCKH	3	14. Xác định và giải quyết vấn đề một cách logic; đề xuất được vấn đề nghiên cứu , lập đề cương nghiên cứu và viết tối thiểu 01 bài báo khoa học đúng chuẩn (khuyến khích 20% sinh viên có bài đăng trên Tạp san/Tạp chí của khoa hoặc trường).
		CMNN – M1.1	29.5.3	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	3	CLO1: Giao tiếp được vi điều khiển với các thiết bị ngoại vi (LCD, Keypad, EEPROM, RTC) thông qua các giao thức (I2C, SPI, UART). CLO2: Phát triển driver và thư viện phần mềm để điều khiển các thiết bị ngoại vi phức tạp. CLO3: Tích hợp các module phần cứng và phần mềm để xây dựng một hệ thống nhúng hoàn chỉnh cho đồ án cuối kỳ.
			30.5.4	Đồ án Lập trình mạch điện tử	3	CLO1: Giải thích được mô hình OSI/TCP-IP, chức năng và nguyên lý hoạt động của các thiết bị mạng. CLO2: Phân tích và cấu hình được các giao thức định tuyến và chuyển mạch cơ bản. CLO3: Thiết kế được sơ đồ mạng LAN đơn giản cho một văn phòng hoặc xưởng công nghiệp.
		CMNN – M1.2	31.5.5	Tự chọn 3 – M1.1 (chọn 1 trong 4 HP)	3	CLO1: Thiết kế được mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ (ERD) và chuẩn hóa đến dạng chuẩn 3. CLO2: Sử dụng ngôn ngữ SQL để truy vấn, thêm, sửa, xóa dữ liệu. CLO3: Xây dựng được cơ sở dữ liệu đơn giản phục vụ cho các ứng dụng giám sát và thu thập dữ liệu.
			32.5.6	Cơ sở dữ liệu	3	CLO1: Áp dụng các cú pháp và cấu trúc dữ liệu cơ bản trong Python (list, dict, tuple, set) để xử lý dữ liệu. CLO2: Xây dựng được các script tự động hóa các tác vụ và làm việc với file hệ thống. CLO3: Sử dụng các thư viện khoa học (NumPy, Pandas, Matplotlib) để phân tích và trực quan hóa dữ liệu.
			33.5.7	Lập trình Python	3	CLO1: Xây dựng được trang web tĩnh sử dụng HTML, CSS và JavaScript. CLO2: Phát triển ứng dụng web động cơ bản sử dụng một framework back-end (ví dụ: Node.js, Flask). CLO3: Thiết kế giao diện web (Front-end) để hiển thị dữ liệu giám sát từ hệ thống công nghiệp.
		CMNN – M1.3	34.5.8	Lập trình Web	4	CLO1: Tính toán phụ tải, lựa chọn và kiểm tra thiết bị bảo vệ, dây dẫn cho hệ thống cung cấp điện. CLO2: Thiết kế được sơ đồ nguyên lý, mặt bằng cung cấp điện cho một công trình dân dụng hoặc công nghiệp. CLO3: Mô phỏng và đánh giá được các chỉ tiêu kỹ thuật (tổn thất điện áp, ngắn mạch) của hệ thống thiết kế bằng phần mềm chuyên dụng.
			35.5.9	Hệ thống cung cấp điện	4	CLO1: Đọc hiểu và vẽ được sơ đồ nguyên lý mạch điện điều khiển và mạch khí nén. CLO2: Phân tích được nguyên lý hoạt động của các mạch điều khiển tự động cho máy công cụ, robot. CLO3: Lắp đặt và vận hành thành thạo các mạch điện-khí nén cơ bản và nâng cao trên board thực hành.

Stt	HK	Các nhóm CDR	Stt HP	Tên HP	TC	Chuẩn đầu ra (năng lực đầu ra)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	HK6 (7HP, 21TC)		Tổng TC HK6		21	
		QLDA&KN	37.6.1	Thiết kế ý tưởng	2	15. Xây dựng được dự án khởi nghiệp – Hoàn thiện ý tưởng, lập kế hoạch và chuẩn bị hồ sơ để tham gia các cuộc thi khởi nghiệp, hướng tới triển khai thực tế.
			38.6.2	Khởi nghiệp	2	
		CMNN – M1.2	39.6.3	Lập trình ứng dụng di động	3	CLO1: Sử dụng thành thạo một framework phát triển ứng dụng di động (ví dụ: React Native, Flutter). CLO2: Xây dựng được ứng dụng di động có giao diện người dùng (UI) và xử lý sự kiện cơ bản. CLO3: Kết nối và hiển thị dữ liệu từ cảm biến hoặc hệ thống lên ứng dụng di động thông qua API.
			40.6.4	Ứng dụng IoT	3	CLO1: Trình bày được kiến trúc, giao thức truyền thông (MQTT, HTTP) và các nền tảng (Platform) IoT phổ biến. CLO2: Kết nối thiết bị (NodeMCU, Raspberry Pi) với cảm biến và truyền dữ liệu lên đám mây. CLO3: Xây dựng một ứng dụng IoT hoàn chỉnh, từ thu thập dữ liệu, truyền thông, lưu trữ đến hiển thị và điều khiển.
		CMNN – M1.3	41.6.5	PLC	4	CLO1: Lập trình được các bài toán điều khiển logic cơ bản và nâng cao (Timer, Counter, So sánh) trên PLC theo tiêu chuẩn IEC 61131-3 (Ladder Logic). CLO2: Kết nối và điều khiển được các thiết bị ngoại vi (Sensor, Actuator) với PLC. CLO3: Thiết kế, lắp đặt và gỡ lỗi (debug) được một hệ thống điều khiển tự động hoàn chỉnh sử dụng PLC.
			42.6.6	Tự chọn 5 – M1.3 (chọn 1 trong 4 HP) Năng lượng tái tạo	3	CLO1: Phân tích được nguyên lý hoạt động và cấu tạo của các hệ thống năng lượng tái tạo (điện mặt trời, điện gió). CLO2: Tính toán công suất và thiết kế sơ bộ hệ thống điện mặt trời hòa lưới/độc lập. CLO3: Đánh giá được hiệu quả kinh tế-kỹ thuật và xu hướng phát triển của các nguồn năng lượng tái tạo.
		CMNN – TT&DATN	43.6.7	Thực tập nghề nghiệp	4	CLO1: Mô tả được quy trình sản xuất, vận hành và bảo trì hệ thống điện-điện tử-tự động hóa tại doanh nghiệp. CLO2: Thực hiện được các công việc kỹ thuật cơ bản dưới sự hướng dẫn của kỹ sư tại nơi thực tập. CLO3: Rèn luyện được tác phong công nghiệp, kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm và viết báo cáo thực tập.
Năm 4 (9HP, 29TC)	HK7 (7HP, 19TC)		Tổng TC HK7		19	
		Kỹ năng	46.7.1	KN tìm việc	1	16. Đạt việc làm trước khi tốt nghiệp – Tham gia và phỏng vấn thành công tại Ngày hội việc làm, nhận được thư mời làm việc từ doanh nghiệp.
		CMNN – M1.3	47.7.2	Tự chọn 4 – M1.2 (chọn 1 trong 4 HP) Lập trình AI trên thiết bị nhúng	3	CLO1: Giải thích được các mô hình học máy cơ bản (TensorFlow Lite, Edge Impulse) để chạy trên thiết bị nhúng. CLO2: Huấn luyện và tối ưu hóa được một mô hình AI đơn giản (nhận diện hình ảnh, âm thanh) cho thiết bị biên (Edge Device). CLO3: Triển khai mô hình AI lên vi điều khiển/bo mạch nhúng và xây dựng ứng dụng demo.
		CMNN – M2.1	48.7.3	Hệ thống BMS	2	CLO1: Mô tả được kiến trúc, chức năng và các hệ thống con (HVAC, điện, an ninh) trong một hệ thống BMS (Building Management System). CLO2: Giải thích được các giao thức truyền thông (BACnet, Modbus) được sử dụng trong BMS. CLO3: Cấu hình cơ bản được phần mềm giám sát để theo dõi và điều khiển các thông số của tòa nhà.
			49.7.4	Thiết bị tự động trong công nghiệp	3	CLO1: Nhận diện và mô tả được chức năng của các thiết bị tự động hóa phổ biến (Robot, Vision System, SCADA/HMI, Biến tần, Servo).

Stt	HK	Các nhómCDR	Stt HP	Tên HP	TC	Chuẩn đầu ra (năng lực đầu ra)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
						CLO2: Phân tích được vai trò và cách thức tích hợp của các thiết bị tự động trong một dây chuyền sản xuất. CLO3: Lựa chọn được thiết bị tự động phù hợp dựa trên yêu cầu kỹ thuật và bài toán sản xuất cụ thể.
			50.7.5	Mạng truyền thông công nghiệp	4	CLO1: So sánh được các chuẩn truyền thông công nghiệp phổ biến (PROFIBUS, PROFINET, Modbus TCP/IP, EtherCAT). CLO2: Cấu hình mạng truyền thông để kết nối các thiết bị tự động (PLC, HMI, Biến tần) trong một hệ thống. CLO3: Thiết kế và triển khai được giải pháp truyền thông cho một hệ thống điều khiển phân tán, giám sát dữ liệu qua mạng công nghiệp.
			51.7.6	Lắp đặt điện công nghiệp	3	CLO1: Đọc hiểu được bản vẽ thiết kế hệ thống điện công nghiệp. CLO2: Lắp đặt, đấu nối thành thạo tủ điện phân phối, tủ điều khiển và hệ thống chiếu sáng công nghiệp đúng tiêu chuẩn kỹ thuật và an toàn. CLO3: Kiểm tra và vận hành thử nghiệm hệ thống điện sau lắp đặt.
			52.7.7	Tự chọn 6 – M 2.1(chọn 1 trong 4 học phần) Tự động hóa với công nghệ AI	3	CLO1: Áp dụng các thuật toán AI/ML cơ bản (phân loại, hồi quy, clustering) để phân tích dữ liệu cảm biến từ hệ thống công nghiệp. CLO2: Xây dựng mô hình dự đoán lỗi (Predictive Maintenance) hoặc tối ưu hóa quy trình sản xuất dựa trên dữ liệu lịch sử. CLO3: Tích hợp mô hình AI vào hệ thống điều khiển (ví dụ: dùng PLC hoặc máy tính nhúng) để nâng cấp hệ thống tự động hóa truyền thống.
	HK8 (2HP, 10TC)		Tổng TC HK8		10	
		CMNN – TT&DATN	53.8.1	Thực tập tốt nghiệp	4	CLO1: Áp dụng kiến thức lý thuyết để phân tích và đề xuất giải pháp cho một vấn đề kỹ thuật thực tế tại doanh nghiệp. CLO2: Tham gia hoặc thực hiện một nhiệm vụ/dự án chuyên môn cụ thể (lắp đặt, lập trình, vận hành, sửa chữa, nghiên cứu). CLO3: Đánh giá được hiệu quả của giải pháp và phản ánh được kinh nghiệm, bài học thu được từ đợt thực tập.
			54.8.2	Đồ án tốt nghiệp	6	CLO1: Tổng hợp kiến thức để đề xuất và phân tích yêu cầu cho một bài toán kỹ thuật tổng hợp trong lĩnh vực Điện-Điện tử-Tự động hóa. CLO2: Thiết kế, xây dựng và triển khai một giải pháp/sản phẩm kỹ thuật hoàn chỉnh (bao gồm cả phần cứng và phần mềm) để giải quyết bài toán đặt ra. CLO3: Đánh giá, kiểm thử hiệu năng của hệ thống, viết báo cáo khoa học và bảo vệ được kết quả đồ án trước hội đồng.
Tổng	Năm 1(14HP, 35TC)+ Năm 2(16HP, 40TC)(-3HP)+ Năm 3(19HP, 51TC) (-1HP)+ Năm 4(9HP, 27TC) = 58HP-4HP,153TC = 54HP, 153TC					

: Các ngành Ngôn ngữ thì tiến độ đạt NLĐR bậc 2/6 theo quy định; **: Các ngành không học Khởi nghiệp thì không yêu cầu Đề án Khởi nghiệp
- Các ngành xây dựng nội dung phù hợp theo tiến độ từng HK ở Cột (3), (4), (5); - Các ngành xây dựng nội dung CTĐT của ngành mình tại cột (6), cột (7)

8. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập

8.1. Phương pháp giảng dạy

Hoạt động dạy và học được thiết kế cho CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử nhằm đảm bảo người học không những phát triển năng lực về kiến thức, mà còn cả năng lực về kỹ năng, và mức tự chủ và trách nhiệm. Chiến lược giảng dạy và học tập được áp dụng đa dạng nhằm giúp cho người học đạt được các chuẩn đầu ra của CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử về kiến thức, kỹ năng và mức tự chủ và trách nhiệm. Chiến lược giảng dạy và học tập gồm tám nhóm lớn: dạy trực tiếp, dạy dựa vào hoạt động, dạy dựa vào nghệ thuật, dạy kỹ năng tư duy, dạy học tương tác, dạy học theo hướng nghiên cứu, dạy học dựa vào công nghệ, và tự học.

Việc áp dụng đa dạng các chiến lược dạy và học khác nhau này nhằm giúp sinh viên không những có kiến thức nền tảng chuyên môn và kiến thức xã hội mà còn có khả năng sử dụng các kiến thức này để cộng tác với người khác và phát triển năng lực, điểm mạnh của cá nhân. Từ đó hình thành các kỹ năng cá nhân như kỹ năng giao tiếp, làm việc nhóm... Các chiến lược và phương pháp dạy học được sử dụng trong chương trình đào tạo cụ thể như sau:

Bảng 8.1. Sự tương thích giữa CDR của CTĐT và các pp dạy học

TT	Các PPGD	CDR CTĐT (PLOs) (x)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(13)
1	Lớp học đảo ngược (FC)	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
2	Dạy học(DH) theo dự án (PBL), GQVĐ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	DH theo tình huống	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	TH trải nghiệm	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
5	TH/thí nghiệm	x	x		x			x	x	x	x	x	x
6	Tranh biện	x	x	x	x	x	x						
7	Thảo luận	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	DH hợp tác	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	DH qua mô phỏng	x	x		x			x	x	x	x	x	x
10	DH qua trò chơi	x	x	x	x		x						
11	Đóng vai	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	Thuyết giảng						x	x					

8.2. Phương pháp đánh giá kết quả học tập

Đánh giá kết quả học tập của sinh viên là quá trình ghi chép, lưu giữ và cung cấp thông tin về sự tiến bộ của người học trong suốt quá trình dạy học. Việc đánh giá đảm bảo nguyên tắc rõ ràng, chính xác, khách quan và phân hóa, thường xuyên liên tục và định kỳ. Yêu cầu và tiêu chí đánh giá cụ thể được khoa Điện – Điện tử thiết kế và công bố cho người học trước khi học.

Các thông tin về đánh giá được cung cấp và chia sẻ kịp thời cho các bên liên quan gồm người dạy, người học, phụ huynh và nhà quản lý. Từ đó, kịp thời có những điều chỉnh về các hoạt động dạy học, đảm bảo định hướng và đạt được mục tiêu dạy học.

Khoa Điện – Điện tử áp dụng đa dạng các phương pháp đánh giá. Tùy thuộc vào chuẩn đầu ra và phương pháp dạy học của từng học phần, các phương pháp đánh giá phù hợp được lựa chọn nhằm đảm bảo cung cấp đầy đủ thông tin để đánh giá mức độ tiến bộ của sinh viên cũng như hiệu quả đạt được của tiến trình dạy và học.

Các phương pháp đánh giá được áp dụng trong CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử gồm: Đánh giá sự tham gia trên lớp (in-class participation), Bài tập (work assignment), Thuyết trình (oral presentation), Đánh giá hoạt động (performance test), Kiểm tra viết (written exam), Kiểm tra trắc nghiệm (multiple-choice exam), Bảo vệ và thi vấn đáp (oral exam), Viết báo cáo (written report), Đánh giá làm việc nhóm (peer assessment), Báo cáo thực tập/khóa luận tốt nghiệp (graduation report/thesis). Áp dụng các phương pháp đánh giá phi truyền thống khác nhau thúc đẩy mức độ tự duy cao của sinh viên trong việc học. Hoạt động học tập của sinh viên được đánh giá theo các phương pháp phi truyền thống bằng cách sử dụng các phiếu đánh giá (rubrics) giúp sinh viên biết những gì họ được kỳ vọng trong mỗi tiêu chí đánh giá.

Bảng 8.2. Các phương pháp đánh giá

TT	Các PPDG	CDR CTĐT (PLOs) (x)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(13)	(13)
1	Sự tham gia trên lớp (in-class participation)	x	x				x						
2	Bài tập (work assignment)	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Thuyết trình (oral presentation)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Đánh giá hoạt động (performance test)	x	x		x			x	x	x	x	x	x
5	Kiểm tra viết (written exam)			x	x		x	x					
6	Kiểm tra trắc nghiệm (multiple-choice exam)			x			x	x					
7	Bảo vệ và thi vấn đáp (oral exam)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	Viết báo cáo (written report)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	Đánh giá làm việc nhóm (peer assessment)	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x
10	Báo cáo thực tập/khóa luận tốt nghiệp (graduation report/thesis)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Khoa lựa chọn các PPDG theo quy định tại Điều 8. PP giảng dạy và đánh giá kết quả học tập tương ứng với từng CDR

9. Mô tả tóm tắt các học phần

Bảng 9.1. Mô tả tóm tắt các học phần

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
A	GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG (Chưa tính GDTC&QP)		33		
A1		Lý luận chính trị	11		
1	PHIL3001	Triết học Mac – Lênin;	3	Học phần cung cấp hệ thống tri thức lý luận cơ bản của triết học Mac - Lênin về thế giới quan duy vật biện chứng và phương pháp luận biện chứng duy vật. Nội dung bao gồm: khái luận về triết học, chủ nghĩa duy vật biện chứng (vật chất và ý thức, phép biện chứng duy vật), chủ nghĩa duy vật lịch sử (học thuyết hình thái kinh tế - xã hội, giai cấp và đấu tranh giai cấp, nhà nước và cách mạng). Học phần giúp sinh viên hình thành thế giới quan khoa học, phương pháp luận biện chứng trong nhận thức và thực tiễn.	
2	PHIL2002	Kinh tế chính trị Mac – Lênin	2	Học phần trang bị những nội dung cơ bản của kinh tế chính trị Mac - Lênin về phương thức sản xuất tư bản chủ nghĩa. Nội dung chính bao gồm: học thuyết giá trị (hàng hóa, tiền tệ, quy luật giá trị), học thuyết giá trị thặng dư (sản xuất, lưu thông, tích lũy tư bản), chủ nghĩa tư bản độc quyền và độc quyền nhà nước, và những vấn đề kinh tế chính trị của thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam. Sinh viên có khả năng vận dụng kiến thức để phân tích các quan hệ lợi ích kinh tế trong nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa.	
3	PHIL2003	CNXH Khoa học;	2	Học phần giới thiệu những vấn đề lý luận cơ bản của chủ nghĩa xã hội khoa học. Nội dung bao gồm: đối tượng, phương pháp và ý nghĩa của chủ nghĩa xã hội khoa học; sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; chủ nghĩa xã hội và thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; dân chủ xã hội chủ nghĩa và nhà nước xã hội chủ nghĩa; cơ cấu xã hội - giai cấp và liên minh giai cấp, tầng lớp trong thời kỳ quá độ; vấn đề dân tộc, tôn giáo, gia đình trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội.	
4	PHIL2004	Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam*	2	Học phần cung cấp kiến thức có hệ thống về sự ra đời và quá trình lãnh đạo cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam. Nội dung bao gồm: Đảng Cộng sản Việt Nam ra đời và lãnh đạo đấu tranh giành chính quyền (1930-1945); Đảng lãnh đạo hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ, thống nhất đất nước (1945-1975); Đảng lãnh đạo cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội và tiến hành công cuộc đổi mới (1975 đến nay). Sinh viên nhận thức sâu sắc về vai trò lãnh đạo của Đảng và trách nhiệm của bản thân trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.	
5	PHIL2005	Tư tưởng Hồ Chí Minh*	2	Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống tư tưởng Hồ Chí Minh. Nội dung bao gồm: khái niệm, nguồn gốc, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; tư tưởng Hồ Chí Minh về vấn đề dân tộc và cách mạng giải phóng dân tộc; về chủ nghĩa xã hội và con đường quá độ lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam; về Đảng Cộng sản Việt Nam và nhà nước của dân, do dân, vì dân; về đại đoàn kết dân tộc, kết hợp sức mạnh dân tộc với sức mạnh thời đại; về đạo đức, văn hóa và xây dựng con người mới.	
A2		Kỹ năng	6		
6	SKIL2003	Kỹ năng giao tiếp và thuyết trình	2	Học phần trang bị các kỹ năng cơ bản và nâng cao trong giao tiếp và thuyết trình. Nội dung bao gồm: các nguyên tắc giao tiếp cơ bản, kỹ năng lắng nghe, kỹ năng đặt câu hỏi và phản hồi, giao tiếp phi ngôn ngữ, xây dựng và trình bày bài thuyết trình trước đám đông (cấu trúc bài nói, thiết kế slide, kỹ thuật sử dụng giọng nói và ngôn ngữ cơ thể), xử lý tình huống và câu hỏi từ khán giả. Sinh viên được thực hành thuyết trình qua các bài tập cá nhân và nhóm, nhận phản hồi và cải thiện kỹ năng.	
7	SKIL3001	Kỹ năng viết	3	Học phần phát triển kỹ năng viết học thuật và chuyên nghiệp cho sinh viên. Nội dung bao gồm: các nguyên tắc viết cơ bản (cấu trúc câu, đoạn văn, bài viết), kỹ năng viết báo cáo kỹ thuật, viết tổng quan tài liệu, viết đề cương nghiên cứu, viết bài luận, kỹ năng trích dẫn và lập danh mục tài liệu tham khảo theo các chuẩn phổ biến (APA, IEEE), viết email chuyên nghiệp, viết CV và thư xin việc. Học phần đặc biệt chú trọng đến kỹ năng viết trong lĩnh vực kỹ thuật, giúp sinh viên chuẩn bị cho việc viết báo cáo đồ án, khóa luận và các tài liệu chuyên môn sau này.	

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
8	SKIL1013	Kỹ năng tìm việc	1	Học phần trang bị cho sinh viên những kỹ năng cần thiết để chuẩn bị cho quá trình tìm kiếm việc làm sau khi tốt nghiệp. Nội dung bao gồm: xác định mục tiêu nghề nghiệp, xây dựng thương hiệu cá nhân, viết CV và thư xin việc hiệu quả, kỹ năng tìm kiếm thông tin tuyển dụng, kỹ năng phỏng vấn (chuẩn bị, trả lời câu hỏi, đặt câu hỏi, xử lý tình huống), kỹ năng đàm phán lương và phúc lợi, và hội nhập vào môi trường làm việc mới. Học phần có sự tham gia của các chuyên gia nhân sự và cựu sinh viên thành công để chia sẻ kinh nghiệm thực tế.	
A3		Khoa học tự nhiên và xã hội	6		
9	GLAW2002	Pháp luật đại cương	2	Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về nhà nước và pháp luật. Nội dung bao gồm: nguồn gốc, bản chất, chức năng của nhà nước và pháp luật; bộ máy nhà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam; hệ thống pháp luật Việt Nam; quan hệ pháp luật; vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý; pháp luật dân sự, hình sự, hành chính, lao động, hôn nhân và gia đình cơ bản. Sinh viên hiểu được vai trò của pháp luật trong đời sống xã hội và hình thành ý thức tuân thủ pháp luật trong hoạt động nghề nghiệp.	
10	Tự chọn (1 trong 3 HP)		1		
10.1	SKIL1005	Các vấn đề môi trường và phát triển bền vững	1	Học phần giới thiệu tổng quan về các vấn đề môi trường toàn cầu và địa phương (biến đổi khí hậu, ô nhiễm, suy thoái đa dạng sinh học), các nguyên lý phát triển bền vững, các mục tiêu phát triển bền vững (SDGs) của Liên Hợp Quốc, và vai trò của kỹ thuật công nghệ trong việc giải quyết các thách thức môi trường.	
10.2	SKIL1006	Phát triển bền vững trong kinh tế và xã hội	1	Học phần tập trung vào khía cạnh kinh tế - xã hội của phát triển bền vững, bao gồm: tăng trưởng xanh, kinh tế tuần hoàn, trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp (CSR), bình đẳng giới, xóa đói giảm nghèo, và các chính sách phát triển bền vững ở Việt Nam.	
10.3	SKIL1007	Kinh tế môi trường và tài nguyên	1	Học phần giới thiệu các công cụ kinh tế trong quản lý môi trường và tài nguyên thiên nhiên, bao gồm: định giá tài nguyên môi trường, các loại thuế và phí môi trường, giấy phép phát thải, đánh giá tác động môi trường (ĐTM) dưới góc độ kinh tế, và phân tích chi phí - lợi ích trong các dự án liên quan đến môi trường.	
11	MATH3005	Toán cao cấp	3	Học phần cung cấp các kiến thức toán học nâng cao làm nền tảng cho các môn kỹ thuật chuyên ngành. Nội dung bao gồm: đại số tuyến tính (ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính, không gian vector, trị riêng và vector riêng), giải tích hàm nhiều biến (đạo hàm riêng, tích phân bội, tích phân đường, tích phân mặt), và phương trình vi phân (phương trình vi phân cấp 1, cấp 2 và hệ phương trình vi phân tuyến tính). Sinh viên được rèn luyện kỹ năng tính toán và ứng dụng vào các bài toán kỹ thuật.	
A4		Tin học	3		
12	INFO1207	Trí tuệ nhân tạo ứng dụng	3	Học phần giới thiệu các khái niệm cơ bản về trí tuệ nhân tạo (AI) và các ứng dụng thực tiễn trong đời sống và kỹ thuật. Nội dung bao gồm: tổng quan về AI, học máy (machine learning), học sâu (deep learning); các ứng dụng AI trong nhận dạng giọng nói, xử lý ảnh, gợi ý sản phẩm, chatbot, xe tự hành; giới thiệu các công cụ và nền tảng phát triển AI (Google Colab, TensorFlow, PyTorch); và thảo luận về các vấn đề đạo đức và tương lai của AI. Sinh viên thực hành xây dựng một ứng dụng AI đơn giản bằng Python.	
A5		NCKH	3		
13	SKIL3011	Phương pháp nghiên cứu khoa học	3	Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cơ bản để thực hiện một đề tài nghiên cứu khoa học. Nội dung bao gồm: tổng quan về khoa học và nghiên cứu khoa học, các loại hình nghiên cứu (cơ bản, ứng dụng, triển khai); quy trình nghiên cứu (xác định vấn đề, tổng quan tài liệu, xây dựng giả thuyết, thiết kế nghiên cứu, thu thập và xử lý dữ liệu, phân tích và thảo luận kết quả, viết báo cáo); các phương pháp nghiên cứu phổ biến trong lĩnh vực kỹ thuật; đạo đức trong nghiên cứu khoa học; và kỹ năng viết đề cương, báo cáo và bài báo khoa học. Sinh viên thực hành xây dựng đề cương cho một đề tài nghiên cứu trong lĩnh vực Điện - Điện tử.	
A6		Khởi nghiệp	4		
14	SKIL2006	Thiết kế ý tưởng	2	Học phần khơi dậy tinh thần khởi nghiệp và trang bị các phương pháp, công cụ để phát triển ý tưởng sáng tạo. Nội dung bao gồm: tư duy thiết kế (design thinking), các kỹ thuật khơi nguồn ý tưởng (brainstorming, mind mapping), xác định vấn đề và nhu cầu thị trường, phân tích khách hàng mục tiêu, xây dựng chân dung khách hàng, phát triển giải pháp sáng tạo, và xây dựng mô	

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
				hình kinh doanh cơ bản (Business Model Canvas). Sinh viên làm việc theo nhóm để phát triển một ý tưởng sản phẩm/dịch vụ trong lĩnh vực kỹ thuật.	
15	BUSM2007	Khởi nghiệp Đồ án Khởi nghiệp	2	Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng để biến ý tưởng thành dự án khởi nghiệp khả thi. Nội dung bao gồm: các mô hình khởi nghiệp, xây dựng kế hoạch kinh doanh chi tiết, phân tích thị trường và đối thủ cạnh tranh, xây dựng chiến lược marketing và bán hàng, quản lý tài chính cho startup (dự toán chi phí, dòng tiền, gọi vốn), các vấn đề pháp lý và sở hữu trí tuệ, và xây dựng đội ngũ. Học phần có sự tham gia của các diễn giả là doanh nhân, nhà đầu tư, chuyên gia khởi nghiệp.	
B		GD CHUYÊN NGHIỆP	120		
B1		Cơ sở	34		
B1.1		Cơ sở khởi ngành	9		
16	PHYS3001	Vật lý	3	Học phần này trang bị các kiến thức nền tảng về cơ học, nhiệt động lực học, điện từ học và quang học, làm cơ sở lý luận cho các môn kỹ thuật chuyên ngành. Sinh viên được rèn luyện tư duy phân tích và phương pháp tiếp cận các hiện tượng vật lý trong thực tiễn kỹ thuật.	
17	EEET3051	Toán ứng dụng	3	Học phần cung cấp các công cụ toán học nâng cao như giải tích hàm nhiều biến, phương trình vi phân, phép biến đổi Laplace và Fourier. Nội dung tập trung vào ứng dụng các phương pháp toán học để mô hình hóa và giải quyết các bài toán kỹ thuật trong lĩnh vực Điện - Điện tử.	
18	MATH3000	Xác suất thống kê	3	Học phần giới thiệu các khái niệm cơ bản về xác suất, biến ngẫu nhiên, các quy luật phân phối xác suất và các phương pháp thống kê như ước lượng, kiểm định giả thuyết. Sinh viên được trang bị kỹ năng thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu, ứng dụng trong đánh giá độ tin cậy hệ thống và xử lý tín hiệu.	
B1.2		Cơ sở ngành	25		
19	EEET3002	Lý thuyết mạch điện	3	Học phần trình bày các định luật và phương pháp phân tích cơ bản đối với mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và quá độ, bao gồm mạch một chiều, xoay chiều hình sin và mạch ba pha. Sinh viên phát triển khả năng tính toán các thông số dòng áp và công suất, là nền tảng thiết yếu cho hầu hết các học phần chuyên môn sau này.	
20	EEET3003	Kỹ thuật xung - số	3	Học phần này được cấu trúc thành hai phần chính. Phần kỹ thuật xung trang bị kiến thức về các dạng tín hiệu xung cơ bản, các mạch biến đổi dạng sóng RC, RL, và các mạch tạo xung, xén, ghim áp. Phần kỹ thuật số giới thiệu về các cổng logic, vi mạch số cơ bản (Flip-flop, bộ đếm, thanh ghi) và phương pháp thiết kế mạch logic tổ hợp và tuần tự. Đây là nền tảng cho các hệ thống số và vi điều khiển.	
21	EEET3004	Đo lường - cảm biến	3	Học phần cung cấp kiến thức về nguyên lý đo lường các đại lượng điện và không điện. Nội dung chính bao gồm cấu tạo, nguyên lý hoạt động và đặc tính của các loại cảm biến thông dụng (nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, vị trí, tiệm cận...), kỹ thuật xử lý tín hiệu cảm biến, chuẩn hóa và giao tiếp với bộ điều khiển.	
22	EEET4004	Máy điện - Thiết bị điện & thực hành	4	Học phần tích hợp giữa lý thuyết và thực hành về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các đặc tính vận hành của các loại máy điện (máy biến áp, động cơ không đồng bộ, động cơ đồng bộ, máy phát điện, máy điện một chiều) và các thiết bị điện đóng cắt, bảo vệ trong hệ thống điện. Phần thực hành giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng lắp đặt, vận hành và khảo sát đặc tính các thiết bị và máy điện công nghiệp.	
23	EEET3016	Truyền động điện (lồng ghép Nhập môn ngành - 1TC)	3	Học phần bắt đầu với nội dung Nhập môn ngành, giới thiệu tổng quan về chương trình đào tạo, các lĩnh vực chuyên môn và cơ hội nghề nghiệp, giúp sinh viên định hướng rõ ràng ngay từ đầu. Phần chính của học phần trang bị kiến thức về cấu trúc hệ thống truyền động điện, đặc tính cơ của các loại động cơ, các phương pháp điều chỉnh tốc độ và khởi động, hãm động cơ, cũng như nguyên lý tính chọn công suất thiết bị cho hệ thống truyền động.	EEET4004

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
24	ACET3003	Lý thuyết điều khiển tự động	3	Học phần trình bày các nguyên lý cơ bản của hệ thống điều khiển tự động liên tục. Nội dung bao gồm mô hình hóa hệ thống bằng hàm truyền, đặc tính động học, phân tích tính ổn định (tiêu chuẩn Routh-Hurwitz, quỹ đạo nghiệm số, biểu đồ Bode) và thiết kế bộ điều khiển (PID, bù trễ pha, sớm pha) đáp ứng các yêu cầu chất lượng.	
25	EEET3046	Tiếng Anh chuyên ngành Điện - Điện Tử	3	Học phần phát triển các kỹ năng đọc hiểu, dịch thuật và viết báo cáo kỹ thuật bằng tiếng Anh trong lĩnh vực Điện - Điện tử. Sinh viên được trang bị vốn từ vựng chuyên ngành phong phú về mạch điện, thiết bị điện, điện tử, tự động hóa, năng lượng tái tạo... và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật, datasheet, tiêu chuẩn quốc tế.	
26		Tự chọn 2-CSN (chọn 1 trong 4 HP)	3		
26.1	EEET3063	Autocad trong kỹ thuật điện	3	Học phần trang bị kỹ năng sử dụng phần mềm AutoCAD để thiết lập các bản vẽ điện. Sinh viên thực hành vẽ sơ đồ nguyên lý, sơ đồ nối dây, sơ đồ bố trí thiết bị điện trong công nghiệp và dân dụng, cũng như triển khai các bản vẽ kỹ thuật điện theo tiêu chuẩn.	
26.2	EEET3064	Revit MEP	3	Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng sử dụng phần mềm Revit MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing) trong mô hình hóa thông tin công trình (BIM). Sinh viên thực hành thiết kế, triển khai và quản lý các hệ thống điện, chiếu sáng, điều hòa không khí, phòng cháy chữa cháy trong môi trường 3D, đảm bảo tính phối hợp và tích hợp giữa các hệ thống.	
26.3	EEET3065	ETAP	3	Học phần trang bị kỹ năng sử dụng phần mềm ETAP (Electrical Transient Analyzer Program) để mô phỏng, phân tích và thiết kế hệ thống điện. Nội dung bao gồm tính toán phân bố công suất (load flow), phân tích ngắn mạch, phối hợp bảo vệ, ổn định quá độ và đánh giá chất lượng điện năng cho các hệ thống điện công nghiệp và thương mại.	
26.4	EEET3066	SolidWorks Electrical	3	Học phần hướng dẫn sử dụng phần mềm SolidWorks Electrical để thiết kế hệ thống điện và điều khiển. Sinh viên được học cách tạo sơ đồ nguyên lý mạch điện, thiết kế tủ điện, bố trí thiết bị và quản lý danh sách vật tư (BOM), tích hợp với thiết kế cơ khí trong môi trường SolidWorks.	
B2		Cốt lõi ngành (CNKT Điện – Điện tử)	72		
B2.1		Module 1. Điện – Điện tử	57		
B2.1.1		Module 1.1: Mạch điện tử	24		
27	EEET3014	Điện tử ứng dụng	3	Học phần cung cấp kiến thức về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn cơ bản (diode, BJT, FET, OP-AMP) và các ứng dụng điển hình của chúng. Sinh viên được học về mạch chỉnh lưu, ổn áp, khuếch đại tín hiệu nhỏ, mạch khuếch đại thuật toán (cộng, trừ, tích phân, vi phân, so sánh) và các mạch ứng dụng cơ bản.	
28	EEET4006	Thiết kế mạch điện tử <i>Đồ án Thiết kế mạch điện tử (lồng ghép HP)</i>	4	Học phần trang bị quy trình và phương pháp thiết kế mạch điện tử hoàn chỉnh từ ý tưởng đến sản phẩm. Nội dung bao gồm thiết kế sơ đồ nguyên lý, mô phỏng mạch (sử dụng phần mềm như Proteus, LTspice), vẽ mạch in (PCB) với các phần mềm chuyên dụng (Altium Designer, KiCad) và các kỹ thuật gia công, hàn linh kiện. Học phần có thể tích hợp bài tập thực hành thiết kế và lắp ráp một mạch điện tử cụ thể.	EEET4005
29	EEET3017	Điện tử công suất	3	Học phần nghiên cứu các linh kiện bán dẫn công suất (diode, thyristor, BJT, MOSFET, IGBT) và các bộ biến đổi điện năng dạng AC-DC (chỉnh lưu), DC-DC (bấm áp), DC-AC (nghịch lưu) và AC-AC (biến tần). Sinh viên phân tích nguyên lý hoạt động, tính toán các thông số mạch và ứng dụng của các bộ biến đổi trong điều khiển động cơ, nguồn nuôi, năng lượng tái tạo.	
30	ACET3002	Kỹ thuật lập trình	3	Học phần này trang bị những kiến thức nền tảng về lập trình cấu trúc và tư duy giải quyết vấn đề bằng máy tính. Sinh viên được học các khái niệm cơ bản như kiểu dữ liệu, biến, cấu trúc điều khiển (rẽ nhánh, lặp), hàm, mảng và con trỏ thông qua một ngôn ngữ lập trình phổ biến (thường là C/C++), làm cơ sở cho các học phần lập trình ứng dụng và những sau này.	
31	EEET4007	Vi điều khiển	4	Học phần này trang bị những kiến thức nền tảng về lập trình cấu trúc và tư duy giải quyết vấn đề bằng máy tính. Sinh viên được học các khái niệm cơ bản như kiểu dữ liệu, biến, cấu trúc điều khiển (rẽ nhánh, lặp), hàm, mảng và con trỏ thông qua một ngôn ngữ lập trình phổ biến (thường là C/C++), làm cơ sở cho các học phần lập trình ứng dụng và những sau này.	ACET3002

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
32	EEET3048	Điều khiển ghép nối thiết bị ngoại vi	3	Học phần này tập trung vào việc mở rộng khả năng điều khiển của vi điều khiển thông qua các mạch giao tiếp và thiết bị ngoại vi. Nội dung bao gồm các kỹ thuật ghép nối với các loại cảm biến phức tạp, bàn phím ma trận, LCD, động cơ (DC, servo, step), các module truyền thông không dây (Bluetooth, WiFi, RF) và các IC chuyên dụng.	EEET4007
33	EEET1024	Đồ án Lập trình mạch điện tử (ĐA Module)	1	Đây là đồ án module đầu tiên, yêu cầu sinh viên vận dụng tổng hợp kiến thức từ các học phần lập trình, vi điều khiển và điện tử để thực hiện một dự án thiết kế nhỏ. Sinh viên tự đề xuất hoặc nhận đề tài, thực hiện quy trình từ xây dựng ý tưởng, thiết kế mạch nguyên lý, lập trình, lắp ráp và kiểm thử một hệ thống hoàn chỉnh.	EEET3048
34	Tự chọn 3-M1.1 (chọn 1 trong 4 HP)		3		
34.1	EEET3046	Thiết bị IoT	3	Học phần giới thiệu tổng quan về kiến trúc hệ thống IoT (Internet of Things), tập trung vào lớp thiết bị (Device/Thing). Nội dung bao gồm các vi điều khiển và vi xử lý phổ biến cho IoT, các module kết nối không dây (WiFi, BLE, LoRa, NB-IoT), các loại cảm biến thông minh, và kỹ thuật thiết kế thiết bị IoT với yêu cầu tiết kiệm năng lượng.	
34.2	EEET3080	Mạng và Giao thức IoT	3	Học phần đi sâu vào các giao thức truyền thông và kiến trúc mạng trong IoT. Sinh viên được học về các giao thức lớp liên kết (IEEE 802.15.4, BLE, WiFi), giao thức mạng (IPv6, 6LoWPAN), giao thức lớp ứng dụng (MQTT, CoAP, HTTP) và các kỹ thuật định tuyến, quản lý mạng IoT.	
34.3	EEET3081	Kỹ thuật truyền số liệu và bảo mật	3	Học phần cung cấp các kiến thức nền tảng về truyền dữ liệu số, bao gồm mã hóa, điều chế, các phương thức truyền thông nối tiếp và song song, các chuẩn giao tiếp công nghiệp. Phân bảo mật giới thiệu các nguy cơ an ninh trong hệ thống IoT và công nghiệp, các nguyên lý mã hóa, xác thực và các giải pháp bảo mật cho thiết bị và dữ liệu truyền.	
34.4	EEET3041	Mạng máy tính	3	Học phần giới thiệu kiến thức tổng quan về mạng máy tính theo mô hình OSI và TCP/IP. Nội dung bao gồm các khái niệm cơ bản về địa chỉ IP, giao thức (TCP, UDP, HTTP), các thiết bị mạng (switch, router), các dịch vụ mạng (DNS, DHCP) và nguyên lý hoạt động của mạng LAN, WAN. Đây là nền tảng cho các hệ thống IoT kết nối Internet.	
B2.1.2		Module 1.2: Xây dựng hệ thống IoT	18		
35	ACET2020	Cơ sở dữ liệu	2	Học phần cung cấp các khái niệm cơ bản về hệ quản trị cơ sở dữ liệu, mô hình dữ liệu quan hệ. Sinh viên được học ngôn ngữ truy vấn SQL (Structured Query Language) để thao tác dữ liệu (thêm, xóa, sửa, truy vấn) và thiết kế cơ sở dữ liệu đơn giản, phục vụ cho việc lưu trữ và xử lý dữ liệu trong các ứng dụng IoT và web.	
36	ACET3021	Lập trình Python	3	Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng lập trình bằng ngôn ngữ Python. Nội dung bao gồm các cấu trúc dữ liệu, lập trình hướng đối tượng, xử lý file, và đặc biệt là các thư viện phổ biến cho khoa học dữ liệu (NumPy, Pandas), xử lý ảnh (OpenCV) và tương tác với phần cứng/thiết bị IoT.	ACET3002
37	EEET3045	Lập trình Web	3	Học phần trang bị kiến thức và kỹ năng phát triển ứng dụng web. Sinh viên được học các công nghệ cơ bản (HTML, CSS, JavaScript) cho giao diện người dùng, và một framework phía máy chủ (như Node.js/Express, Django/Flask) để xây dựng các API, xử lý logic và tương tác với cơ sở dữ liệu, phục vụ cho việc phát triển nền tảng quản lý và giám sát dữ liệu IoT.	
38	EEET3061	Lập trình ứng dụng di động	3	Học phần cung cấp kiến thức và kỹ năng phát triển ứng dụng trên nền tảng di động (Android hoặc iOS). Sinh viên được học cách xây dựng giao diện, xử lý sự kiện, lưu trữ dữ liệu cục bộ, và kết nối với các dịch vụ web/API để hiển thị dữ liệu và điều khiển thiết bị IoT từ xa.	
39	EEET3059	Ứng dụng IoT	3	Học phần tổng hợp và ứng dụng các kiến thức đã học để xây dựng các giải pháp IoT hoàn chỉnh trong các lĩnh vực cụ thể như nhà thông minh, nông nghiệp thông minh, giám sát năng lượng, công nghiệp 4.0. Sinh viên thực hành tích hợp thiết bị, kết nối lên nền tảng đám mây (AWS IoT, Azure IoT, hoặc nền tảng mở), xử lý dữ liệu và phát triển ứng dụng giám sát điều khiển.	EEET3061
40	EEET1025	Đồ án Hệ thống IoT (ĐA Module)	1	Đây là đồ án module thứ hai, tập trung vào lĩnh vực IoT. Sinh viên thực hiện một dự án thiết kế và phát triển một hệ thống IoT hoàn chỉnh từ thiết bị, kết nối mạng, xử lý dữ liệu đến ứng dụng giao diện người dùng, đáp ứng một yêu cầu thực tế cụ thể. Đồ án yêu cầu tính sáng tạo và khả năng tích hợp hệ thống.	EEET3059
41	Tự chọn 4 – M1.2 (chọn 1 trong 4 HP)		3		

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
41.1	ACET3010	Lập trình nhúng	3	Học phần đi sâu vào các kỹ thuật lập trình cho hệ thống nhúng với tài nguyên hạn chế. Nội dung bao gồm lập trình trên vi điều khiển không có hệ điều hành (bare-metal), quản lý bộ nhớ, tối ưu mã nguồn, xử lý ngắt nâng cao, thiết kế trình điều khiển thiết bị (device driver) cơ bản và các kỹ thuật gỡ lỗi cho hệ thống nhúng.	
41.2	EEET3050	Xử lý ảnh và thị giác máy tính trong IoT	3	Học phần giới thiệu các kỹ thuật xử lý ảnh cơ bản (lọc, phát hiện biên, phân đoạn) và các bài toán thị giác máy tính (phát hiện và nhận dạng đối tượng) sử dụng thư viện OpenCV. Sinh viên được học cách triển khai các ứng dụng thị giác máy tính trên các thiết bị IoT có khả năng xử lý ảnh (Raspberry Pi, Jetson Nano, các module camera thông minh).	
41.3	EEET3057	Xử lý tín hiệu và học máy	3	Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu số (lấy mẫu, biến đổi Fourier, thiết kế bộ lọc số) và giới thiệu về học máy (Machine Learning). Nội dung học máy bao gồm các thuật toán học có giám sát (hồi quy, phân loại) và không giám sát (phân cụm), đánh giá mô hình và ứng dụng trong phân tích dữ liệu cảm biến, dự báo trong hệ thống IoT.	
41.4	EEET3056	Lập trình AI trên Thiết bị nhúng	3	Học phần trang bị kỹ năng triển khai các mô hình trí tuệ nhân tạo (AI) và học sâu (Deep Learning) lên các thiết bị nhúng có tài nguyên hạn chế (TinyML). Sinh viên được học cách tối ưu hóa mô hình (lượng tử hóa, cắt tỉa), sử dụng các framework như TensorFlow Lite Micro để chạy suy luận (inference) trên vi điều khiển, mang lại khả năng xử lý thông minh ngay tại biên (edge AI).	
B2.1.3		Module 1.3: Điện dân dụng và công nghiệp	15		
42	EEET3008	Hệ thống cung cấp điện	3	Học phần trang bị kiến thức về thiết kế và vận hành hệ thống cung cấp điện cho xí nghiệp công nghiệp và tòa nhà. Nội dung bao gồm xác định nhu cầu phụ tải, lựa chọn sơ đồ cung cấp điện, tính toán lựa chọn dây dẫn, thiết bị bảo vệ (CB, cầu chì), máy biến áp, tính toán bù công suất phản kháng và các vấn đề về chất lượng điện năng.	
43	EEET4009	Trang bị điện - khí nén	4	Học phần cung cấp kiến thức về các phần tử điện và khí nén trong hệ thống tự động hóa. Sinh viên được học về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện điều khiển (công tắc tơ, rơ le), các phần tử khí nén (van, xi lanh) và phương pháp thiết kế, lắp ráp mạch điều khiển điện-khí nén cho các quy trình công nghệ. Học phần gắn liền với thực hành trên mô hình.	EEET4004
44	EEET4010	PLC	4	Học phần trang bị kiến thức về kiến trúc, nguyên lý hoạt động và lập trình bộ điều khiển logic khả trình (PLC). Sinh viên được học các ngôn ngữ lập trình (Ladder Diagram, FBD, ST), các lệnh xử lý cơ bản và nâng cao (timer, counter, so sánh, toán học), điều khiển analog, xử lý ngắt, và ứng dụng PLC trong điều khiển các hệ thống sản xuất công nghiệp. Phần thực hành chiếm tỷ trọng lớn, giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng lập trình và kết nối thiết bị.	EEET4009
45	EEET1026	Đồ án Điện công nghiệp (ĐA Module)	1	Đây là đồ án module thứ ba, tập trung vào lĩnh vực điện công nghiệp. Sinh viên thực hiện một dự án thiết kế và mô phỏng, hoặc lập trình điều khiển cho một hệ thống sản xuất cụ thể (băng tải, thang tải, trạm máy, trạm bơm, hệ thống xử lý nước thải...), vận dụng kiến thức về PLC, trang bị điện, cảm biến và hệ thống cung cấp điện.	EEET4010
46	Tự chọn 5 (chọn 1 trong 4 HP)		3		
46.1	EEET3067	Năng lượng tái tạo	3	Học phần giới thiệu tổng quan về các nguồn năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, gió, sinh khối, thủy điện nhỏ). Nội dung tập trung vào công nghệ chuyển đổi năng lượng mặt trời thành điện năng (hệ thống pin quang điện) và năng lượng gió (turbine gió), cấu trúc hệ thống, tính toán thiết kế cơ bản, các bộ biến đổi điện từ công suất sử dụng và vấn đề hòa lưới điện.	
46.2	EEET3068	Lưới điện thông minh	3	Học phần cung cấp khái niệm và cấu trúc của lưới điện thông minh (Smart Grid). Nội dung bao gồm các công nghệ cốt lõi như hệ thống đo đếm thông minh (AMI), quản lý phía tải (DSM), tự động hóa phân phối, tích hợp năng lượng tái tạo và xe điện, cũng như vai trò của công nghệ thông tin và truyền thông trong việc nâng cao hiệu quả, độ tin cậy và an ninh của lưới điện.	
46.3	EEET3069	Hệ thống M&E	3	Học phần giới thiệu tổng quan về các hệ thống cơ điện (M&E) trong công trình xây dựng. Nội dung bao gồm hệ thống điện, chiếu sáng, điều hòa không khí (HVAC), thông gió, cấp thoát nước, phòng cháy chữa cháy, vận chuyển (thang máy, thang cuốn). Học phần nhấn mạnh sự phối hợp giữa các hệ thống và vai trò của chúng trong vận hành tòa nhà hiện đại.	
46.4	EEET3070	Hệ thống chữa cháy công trình	3	Học phần cung cấp các kiến thức về tiêu chuẩn, nguyên lý thiết kế, lắp đặt và vận hành hệ thống báo cháy và chữa cháy tự động trong các công trình dân dụng và công nghiệp. Sinh viên được học về các loại đầu báo cháy, tủ trung tâm báo cháy, các hệ thống chữa cháy (sprinkler, khí, bọt) và các yêu cầu về an toàn, phối hợp với các hệ thống M&E và BMS.	

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
B2.2	Module 2 (chuyên ngành): SV chọn học 1 trong các chuyên ngành		15		
B2.2.1		Module 2.1: Tự động hóa	15		
47.1	EEET3087	Hệ thống BMS	3	Học phần giới thiệu về hệ thống quản lý tòa nhà (Building Management System - BMS). Nội dung bao gồm kiến trúc tổng thể, các giao thức truyền thông (BACnet, Modbus, LonWorks), chức năng giám sát và điều khiển tích hợp các hệ thống kỹ thuật (HVAC, điện, chiếu sáng, an ninh, PCCC), và vai trò của BMS trong việc tối ưu vận hành và tiết kiệm năng lượng cho tòa nhà.	
48.1	EEET4012	Thiết bị tự động trong công nghiệp	4	Học phần nghiên cứu về cấu tạo, nguyên lý và ứng dụng của các thiết bị tự động hóa công nghiệp tiên tiến. Nội dung bao gồm các bộ điều khiển chuyên dụng (PID tự chỉnh, bộ điều khiển nhiệt độ, áp suất, lưu lượng), các bộ biến tần (Inverter), các thiết bị khởi động mềm (Soft-starter), rơ le thông minh, màn hình HMI (Human-Machine Interface) cơ bản.	
49.1	EEET4011	Mạng truyền thông công nghiệp Đồ án Mạng truyền thông công nghiệp (lồng ghép HP)	4	Học phần giới thiệu các hệ thống mạng và giao thức truyền thông sử dụng trong tự động hóa công nghiệp. Nội dung bao gồm các chuẩn truyền thông nối tiếp (RS-232, RS-485), các giao thức công nghiệp phổ biến (Modbus RTU/TCP, Profibus, Profinet, EtherNet/IP), cấu trúc mạng, thiết bị mạng công nghiệp và kỹ thuật tích hợp hệ thống. Học phần có tích hợp đồ án, yêu cầu sinh viên thiết kế, cấu hình và vận hành một mạng truyền thông cho một mô hình sản xuất cụ thể.	EEET4010
50.1	EEET1027	Đồ án Tự động hóa (ĐA Module)	1	Đây là đồ án module thứ tư, tập trung vào lĩnh vực tự động hóa. Sinh viên thực hiện một dự án tổng hợp, yêu cầu thiết kế, lập trình và tích hợp các hệ thống tự động hóa phức tạp, có thể kết hợp PLC, biến tần, cảm biến thông minh, HMI và mạng truyền thông công nghiệp để giải quyết một bài toán điều khiển sản xuất thực tế.	EEET4011
51.1			3	Tự chọn 6 – M2.1 (chọn 1 trong 4 học phần)	
51.1.1	ACET3006	Kỹ thuật Robot	3	Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về robot công nghiệp. Nội dung bao gồm cấu trúc và phân loại robot, các phép biến đổi tọa độ, động học thuận và động học nghịch, lập trình điều khiển robot (trực tiếp, gián tiếp), các ứng dụng robot trong công nghiệp (hàn, lắp ráp, vận chuyển) và tích hợp robot vào dây chuyền sản xuất.	
51.1.2	EEET3055	Thiết kế với phần mềm Eplan	3	Học phần trang bị kỹ năng sử dụng phần mềm Eplan, một công cụ chuyên nghiệp trong thiết kế hệ thống điện và tự động hóa. Sinh viên được học cách tạo sơ đồ mạch điện nguyên lý, bố trí tủ điện, quản lý danh sách vật tư, kết nối chéo và tạo báo cáo, tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế quốc tế.	EEET3063
51.1.3	EEET3015	Hệ thống điều hòa trung tâm	3	Học phần nghiên cứu về các hệ thống điều hòa không khí trung tâm cho các tòa nhà lớn và công trình công nghiệp. Nội dung bao gồm nguyên lý hoạt động của các loại máy lạnh (chiller), tháp giải nhiệt, hệ thống đường ống nước, AHU (Air Handling Unit), FCU (Fan Coil Unit), hệ thống phân phối khí và hệ thống điều khiển cho HVAC trung tâm.	
51.1.4	EEET3072	Tự động hóa với công nghệ AI	3	Học phần tích hợp trí tuệ nhân tạo vào lĩnh vực tự động hóa. Nội dung tập trung vào ứng dụng học máy để tối ưu hóa quy trình, bảo trì dự đoán, kiểm soát chất lượng sản phẩm dựa trên thị giác máy tính, điều khiển thích nghi và ra quyết định thông minh trong các hệ thống sản xuất công nghiệp.	EEET3053
B2.2.2	Module 2.2: Điện lạnh		15		
47.2	EEET3073	Cơ sở kỹ thuật Nhiệt – Lạnh	3	Học phần cung cấp các kiến thức nền tảng về nhiệt động lực học kỹ thuật và truyền nhiệt. Nội dung bao gồm các định luật nhiệt động, các quá trình nhiệt động cơ bản của môi chất, các chu trình sinh công và nhận công, các phương thức truyền nhiệt (dẫn nhiệt, đối lưu, bức xạ nhiệt) và tính toán trao đổi nhiệt cơ bản, là cơ sở cho các học phần về kỹ thuật lạnh và điều hòa không khí.	
48.2	EEET3074	Kỹ thuật thông gió	3	Học phần cung cấp các kiến thức về kỹ thuật thông gió cho nhà ở và công trình công nghiệp. Nội dung bao gồm các chỉ tiêu vi khí hậu, các hệ thống thông gió tự nhiên và cưỡng bức, tính toán lưu lượng gió, lựa chọn quạt, thiết kế hệ thống đường ống gió, xử lý bụi và khí thải.	
49.2	EEET3075	Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC)	3	Học phần cung cấp kiến thức tổng hợp về thiết kế hệ thống HVAC cho các công trình. Nội dung bao gồm tính toán cân bằng nhiệt ẩm, xác định năng suất lạnh/sưởi, lựa chọn các thiết bị chính (dàn lạnh, dàn nóng, máy nén), thiết kế hệ thống đường ống dẫn môi chất lạnh, ống dẫn nước và ống dẫn không khí, hệ thống điều khiển và vận hành hệ thống HVAC.	EEET3073

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
50.2	EEET3035	Hệ thống lạnh công nghiệp	3	Học phần đi sâu vào các ứng dụng kỹ thuật lạnh trong công nghiệp. Nội dung bao gồm các chu trình lạnh nén hơi một cấp và nhiều cấp, các loại môi chất lạnh, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị chính trong hệ thống lạnh (máy nén, thiết bị ngưng tụ, thiết bị bay hơi, van tiết lưu), tính toán thiết kế hệ thống lạnh cho kho lạnh bảo quản thực phẩm, hệ thống cấp đông và các ứng dụng công nghiệp khác.	
51.2	EEET2017	Thực hành Điện lạnh	2	Học phần thực hành chuyên sâu giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các hệ thống lạnh và điều hòa không khí. Sinh viên thực hành trên các mô hình và thiết bị thực tế như tủ lạnh, máy điều hòa không khí (cửa sổ, rời), hệ thống lạnh công nghiệp nhỏ, các bài tập về hàn đường ống đồng, nạp gas, kiểm tra và xử lý sự cố.	EEET3075
	EEET1028	Đồ án Hệ thống lạnh (ĐA Module)	1	Đây là đồ án module Điện lạnh, tập trung vào lĩnh vực điện lạnh. Sinh viên thực hiện một đồ án thiết kế một hệ thống lạnh hoặc hệ thống điều hòa không khí cho một đối tượng cụ thể (kho lạnh, tòa nhà văn phòng, xưởng sản xuất...). Yêu cầu tính toán phụ tải lạnh, lựa chọn thiết bị, thiết kế sơ đồ hệ thống và lắp đặt, và đề xuất phương án điều khiển, vận hành.	
B2.2.3	Module 2.3: Hệ thống nhúng		15		
47.3	EEET3075	Kiến trúc vi xử lý nhúng	3	Học phần đi sâu vào kiến trúc bên trong của các bộ vi xử lý (CPU) sử dụng trong hệ thống nhúng. Nội dung bao gồm tập lệnh, pipeline, quản lý bộ nhớ (MMU), cache, các khối ngoại vi phức tạp, kiến trúc bus (AMBA, AXI), so sánh các kiến trúc phổ biến (ARM Cortex-A/R/M, RISC-V) và ảnh hưởng của chúng đến hiệu năng và tiêu thụ năng lượng.	
48.3	EEET3076	Hệ điều hành thời gian thực (FreeRTOS/RTOS)	3	Học phần giới thiệu khái niệm về hệ điều hành thời gian thực (RTOS). Sinh viên được học về quản lý tác vụ (task), lập lịch (scheduling), đồng bộ hóa và giao tiếp giữa các tác vụ (semaphore, queue, mutex), quản lý bộ nhớ, và xử lý ngắt trong môi trường RTOS. Thực hành trên nền tảng FreeRTOS để xây dựng các ứng dụng nhúng phức tạp và đa nhiệm.	
49.3	EEET3077	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng	3	Học phần trang bị phương pháp luận và quy trình phát triển hệ thống nhúng một cách có hệ thống. Nội dung bao gồm phân tích yêu cầu, đặc tả hệ thống, lựa chọn kiến trúc phần cứng/phần mềm (HW/SW co-design), thiết kế mô hình (state machine, UML), phân tích ràng buộc thời gian thực, và các kỹ thuật kiểm thử, đánh giá độ tin cậy của hệ thống nhúng.	
50.3	EEET3078	Linux nhúng (Embedded Linux)	3	Học phần cung cấp kiến thức về xây dựng và tùy chỉnh hệ điều hành Linux cho các hệ thống nhúng có tài nguyên lớn hơn (SoC, Raspberry Pi, BeagleBone). Nội dung bao gồm quy trình build hệ thống (Buildroot, Yocto Project), viết các trình điều khiển thiết bị (device drivers) cơ bản, lập trình ứng dụng user-space, và tối ưu hóa hệ thống cho các ứng dụng cụ thể.	
51.3	EEET2049	Phát triển phần mềm nhúng nâng cao	2	Học phần tập trung vào các kỹ thuật và công cụ hiện đại trong phát triển phần mềm nhúng quy mô lớn và phức tạp. Nội dung bao gồm lập trình hướng đối tượng trong C++ cho nhúng, các mẫu thiết kế (design patterns) cho hệ thống nhúng, sử dụng các framework và thư viện chuyên dụng, các phương pháp kiểm thử tự động (unit test, integration test), và kỹ thuật gỡ lỗi nâng cao với các công cụ chuyên nghiệp (JTAG, trace).	
52.3	EEET1029	Đồ án Hệ thống nhúng (ĐA Module)	1	Đây là đồ án module Hệ thống nhúng, tập trung vào lĩnh vực hệ thống nhúng nâng cao. Sinh viên thực hiện một dự án thiết kế và phát triển một hệ thống nhúng phức tạp, có yêu cầu cao về mặt kỹ thuật. Đồ án yêu cầu sinh viên vận dụng tổng hợp kiến thức về kiến trúc vi xử lý, lập trình nhúng (có thể bao gồm RTOS), thiết kế phần cứng và phần mềm, các giao thức truyền thông, và tối ưu hóa hệ thống. Sản phẩm đồ án là một hệ thống nhúng hoàn chỉnh, có tính năng ổn định, kèm theo báo cáo kỹ thuật và bài thuyết trình bảo vệ trước hội đồng.	
B3		TT&DATN (4*)	14		
B3.1		Thực tập	8		
53	EEET4002	Thực tập nghề nghiệp 1	4	Học phần này là đợt thực tập kéo dài 12 tuần tại các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực thiết kế mạch điện tử, lập trình vi điều khiển và phát triển hệ thống IoT. Mục tiêu của học phần là giúp sinh viên làm quen với môi trường làm việc thực tế, áp dụng các kiến thức và kỹ năng đã học vào giải quyết các vấn đề cụ thể của doanh nghiệp. Sinh viên sẽ tham gia vào các hoạt động như: thiết kế và kiểm tra mạch điện tử, lập trình nhúng cho vi điều khiển, phát triển thiết bị IoT, tham gia xây dựng và triển khai các giải pháp IoT. Kết thúc đợt thực tập, sinh viên phải nộp báo cáo thực tập chi tiết và nhận đánh giá từ phía doanh nghiệp. Học phần này giúp hình thành tác phong công nghiệp, kỹ năng làm việc nhóm và khả năng thích ứng với công nghệ mới.	

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
54	EEET4003	Thực tập nghề nghiệp 2	4	Đây là đợt thực tập chuyên sâu thứ hai, kéo dài 12 tuần, tập trung vào lĩnh vực điện dân dụng, điện công nghiệp và tự động hóa. Sinh viên được bố trí thực tập tại các công ty xây lắp điện, nhà máy sản xuất, khu công nghiệp, hoặc các đơn vị tư vấn thiết kế. Nội dung thực tập bao gồm: tham gia thiết kế, thi công, lắp đặt hệ thống cung cấp điện; lập trình và vận hành hệ thống PLC, biến tần; bảo trì và sửa chữa các hệ thống điện, máy điện, thiết bị tự động hóa; tham gia vào các dự án cải tiến, tối ưu hóa quy trình sản xuất. Qua đợt thực tập này, sinh viên được trải nghiệm thực tế các hệ thống kỹ thuật phức tạp, rèn luyện kỹ năng giải quyết vấn đề, kỹ năng quản lý dự án và nâng cao nhận thức về an toàn lao động, trách nhiệm nghề nghiệp. Kết quả thực tập là cơ sở quan trọng để sinh viên lựa chọn đề tài và chuẩn bị cho đồ án tốt nghiệp.	EEET4002
B3.2	Đồ án tốt nghiệp		6		
55	EEET6001	Đồ án tốt nghiệp (ĐATN áp dụng cho Sinh viên đạt 2.5 điểm tích lũy từ cuối năm thứ 3, SV không đủ điểm sẽ Thi tốt nghiệp)	6	Đây là học phần tổng hợp, có vai trò then chốt và mang tính quyết định trong toàn bộ chương trình đào tạo, thể hiện năng lực của người kỹ sư thực hành sắp tốt nghiệp. Học phần được thực hiện trong học kỳ cuối, yêu cầu sinh viên thực hiện một đề tài nghiên cứu, thiết kế hoặc ứng dụng cụ thể, dưới sự hướng dẫn của giảng viên và có thể kết hợp với chuyên gia từ doanh nghiệp. Đề tài đồ án có tính liên ngành cao, có thể thuộc một trong các lĩnh vực chuyên sâu của chương trình: Điện công nghiệp, Tự động hóa, IoT, Hệ thống nhúng, Năng lượng tái tạo, Hệ thống tòa nhà thông minh, Điện lạnh công nghiệp, hoặc kết hợp nhiều lĩnh vực. Sinh viên phải tự đề xuất hoặc lựa chọn đề tài, xây dựng đề cương, thực hiện các nội dung nghiên cứu, thiết kế, mô phỏng, chế tạo, lập trình và kiểm thử. Yêu cầu đối với đồ án tốt nghiệp bao gồm: Tính kỹ thuật: Giải quyết thành công vấn đề đặt ra, áp dụng đúng đắn các kiến thức chuyên môn, sử dụng thành thạo các công cụ, phần mềm kỹ thuật. Tính sáng tạo: Đề xuất được các giải pháp mới, cải tiến so với hiện có. Tính hệ thống: Sản phẩm hoặc giải pháp phải đảm bảo tính hoàn chỉnh, khả thi, tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật và quy định an toàn. Kỹ năng mềm: Thể hiện qua báo cáo đồ án được viết một cách khoa học, rõ ràng, logic; bài thuyết trình bảo vệ trước hội đồng tự tin, thuyết phục; khả năng trả lời phản biện và giải thích các vấn đề liên quan.	EEET4003
		TỔNG CTĐT	153		
C				Ngành phụ - Minor:	
C1			15	Minor 1: Thiết kế vi mạch bán dẫn	
C1.1.1	AICT3014	Thiết kế vi mạch tương tự	3	Học phần cung cấp kiến thức chuyên sâu về thiết kế các khối mạch tương tự trong vi mạch bán dẫn. Nội dung bao gồm: nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn ở cấp độ vi mạch (MOSFET, BJT), các cấu trúc khuếch đại cơ bản (khuếch đại vi sai, khuếch đại thuật toán), thiết kế mạch tạo dòng, mạch gương dòng, mạch khuếch đại nhiều tầng, mạch ổn áp, và các mạch tương tự chuyên dụng. Sinh viên được thực hành sử dụng các công cụ EDA chuyên nghiệp (Cadence, Synopsys) để mô phỏng và thiết kế layout cơ bản cho mạch tương tự.	
C1.1.2	AICT3015	Thiết kế vi mạch số	3	Học phần trang bị kiến thức và kỹ năng thiết kế vi mạch số ở mức độ cao. Nội dung bao gồm: các kỹ thuật thiết kế mạch số (CMOS static, dynamic), các cổng logic phức tạp, flip-flop, bộ nhớ (SRAM, DRAM), mạch số học (adder, multiplier), và các khối xử lý tín hiệu số cơ bản. Sinh viên học cách sử dụng các ngôn ngữ mô tả phần cứng (Verilog/VHDL) cho thiết kế số, kết hợp với các công cụ tổng hợp, phân tích timing và tối ưu công suất.	
C1.1.3	AICT3016	Thiết kế IC	3	Học phần này tích hợp kiến thức từ hai học phần trên, tập trung vào quy trình thiết kế hoàn chỉnh một vi mạch tích hợp (IC). Nội dung bao gồm: quy trình thiết kế từ đặc tả đến layout, các bước tổng hợp, placement & routing, phân tích tính toàn vẹn tín hiệu (signal integrity), quản lý xung clock (clock tree synthesis), và các vấn đề về tiêu thụ năng lượng. Sinh viên thực hành thiết kế một IC đơn giản (ví dụ: bộ điều khiển, bộ xử lý nhỏ) với sự hỗ trợ của các công cụ thiết kế IC chuyên nghiệp.	AICT3015
C1.1.4	AICT1005	Đồ án Thiết kế IC	1	Đây là đồ án module trong lĩnh vực thiết kế vi mạch. Sinh viên thực hiện một dự án thiết kế hoàn chỉnh một khối vi mạch hoặc một IC đơn giản theo yêu cầu cụ thể. Đồ án yêu cầu sinh viên thực hiện tất cả các bước từ đặc tả, thiết kế sơ đồ nguyên lý, mô phỏng, tổng hợp, bố trí layout, và kiểm tra sau layout (post-layout simulation). Kết quả là một bản thiết kế vi mạch sẵn sàng cho chế tạo (tape-out) hoặc mô phỏng hoàn chỉnh, kèm báo cáo kỹ thuật chi tiết.	AICT1005

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
C1.1.5	AICT3017	Lập trình FPGA	3	Học phần giới thiệu về kiến trúc và lập trình các mảng cổng lập trình được (FPGA). Nội dung bao gồm: cấu trúc FPGA, các khối logic khả trình, tài nguyên trên chip (bộ nhớ, DSP, clock), quy trình thiết kế cho FPGA sử dụng ngôn ngữ Verilog/VHDL, các kỹ thuật đồng bộ, xử lý tín hiệu số trên FPGA, và tích hợp các IP core. Sinh viên thực hành trên các board FPGA phổ biến (Xilinx, Intel) để xây dựng các ứng dụng như xử lý ảnh thời gian thực, điều khiển, và giao tiếp.	
C1.1.6	AICT2027	Kiểm thử IC	2	Học phần cung cấp kiến thức về các phương pháp và kỹ thuật kiểm thử vi mạch sau khi chế tạo. Nội dung bao gồm: các khái niệm cơ bản về kiểm thử, lỗi trong sản xuất, các mô hình lỗi (fault models), thiết kế cho khả năng kiểm thử (Design for Testability - DFT), kỹ thuật quét (scan chain), tự động tạo mẫu thử (ATPG), kiểm thử nội tại (BIST), và các thiết bị kiểm thử tự động (ATE). Sinh viên được thực hành với các công cụ kiểm thử và phân tích lỗi.	
C2	Minor 2: Hệ thống cơ điện tử		15		
C2.1	EEET3082	Cơ kỹ thuật	3	Học phần cung cấp kiến thức nền tảng về cơ học ứng dụng trong kỹ thuật. Nội dung bao gồm: tĩnh học (cân bằng lực, moment, phân tích lực trong hệ thống), động học và động lực học (chuyển động của chất điểm và vật rắn, các định luật Newton, năng lượng, xung lượng), và các nguyên lý cơ bản của cơ học vật rắn biến dạng. Sinh viên được rèn luyện kỹ năng phân tích và giải các bài toán cơ học liên quan đến hệ thống cơ điện tử.	
C2.2	EEET3083	Vật liệu cơ khí và công nghệ kim loại	3	Học phần trang bị kiến thức về các loại vật liệu sử dụng trong cơ khí, đặc biệt là kim loại và hợp kim. Nội dung bao gồm: cấu trúc tinh thể, tính chất cơ lý hóa của vật liệu, các phương pháp nhiệt luyện, các công nghệ gia công kim loại (đúc, rèn, dập, hàn, cắt gọt), và các tiêu chuẩn lựa chọn vật liệu trong thiết kế cơ khí. Học phần giúp sinh viên hiểu rõ mối quan hệ giữa vật liệu, công nghệ gia công và tính năng sản phẩm.	
C2.3	EEET3084	Công nghệ CAD, CAM/CNC	3	Học phần trang bị kiến thức về các loại vật liệu sử dụng trong cơ khí, đặc biệt là kim loại và hợp kim. Nội dung bao gồm: cấu trúc tinh thể, tính chất cơ lý hóa của vật liệu, các phương pháp nhiệt luyện, các công nghệ gia công kim loại (đúc, rèn, dập, hàn, cắt gọt), và các tiêu chuẩn lựa chọn vật liệu trong thiết kế cơ khí. Học phần giúp sinh viên hiểu rõ mối quan hệ giữa vật liệu, công nghệ gia công và tính năng sản phẩm.	
C2.4	EEET3085	Tự động hóa quá trình sản xuất	3	Học phần cung cấp kiến thức về các hệ thống tự động hóa trong sản xuất công nghiệp. Nội dung bao gồm: các loại hệ thống sản xuất (dây chuyền đơn, hệ thống linh hoạt), robot công nghiệp, hệ thống băng tải, hệ thống cấp phối tự động, các thiết bị cảm biến và chấp hành trong sản xuất, tích hợp hệ thống điều khiển (PLC, SCADA) và quản lý sản xuất (MES). Sinh viên được học cách phân tích, thiết kế và tối ưu hóa quy trình sản xuất tự động.	
C2.5	EEET3086	Thiết kế hệ thống cơ điện tử	3	Học tập trung vào phương pháp luận thiết kế tích hợp cơ khí, điện tử và điều khiển. Nội dung bao gồm: mô hình hóa hệ thống cơ điện tử (hệ thống đa vật lý), lựa chọn cảm biến và cơ cấu chấp hành, thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống cơ điện tử, phân tích và mô phỏng động lực học hệ thống, và các nguyên tắc thiết kế tối ưu. Sinh viên thực hiện một bài tập lớn thiết kế một hệ thống cơ điện tử hoàn chỉnh (ví dụ: cánh tay robot nhỏ, xe tự hành, máy CNC mini) tích hợp cả phần cơ khí, điện tử và lập trình điều khiển.	
C3	Minor 3: Trí tuệ nhân tạo		15		
C3.1	AICT3007	Học máy (Machine Learning)	3	Học phần giới thiệu các khái niệm cơ bản và các thuật toán học máy phổ biến. Nội dung bao gồm: học có giám sát (hồi quy tuyến tính, hồi quy logistic, cây quyết định, SVM, mạng nơ-ron nhân tạo cơ bản), học không giám sát (phân cụm K-means, phân tích thành phần chính PCA), đánh giá mô hình, các kỹ thuật giảm quá khớp (regularization), và ứng dụng trong các bài toán thực tế. Sinh viên thực hành với các thư viện Python như scikit-learn.	
C3.2	ACET3021	Học sâu (Deep learning)	3	Học phần đi sâu vào các mô hình học sâu và mạng nơ-ron nhiều tầng. Nội dung bao gồm: kiến trúc mạng nơ-ron tích chập (CNN) cho xử lý ảnh, mạng nơ-ron hồi tiếp (RNN, LSTM) cho dữ liệu chuỗi thời gian và ngôn ngữ, các kỹ thuật tối ưu (Adam, Batch Normalization), transfer learning, và các framework phổ biến (TensorFlow, PyTorch). Sinh viên thực hành xây dựng và huấn luyện các mô hình học sâu cho các bài toán như phân loại ảnh, nhận dạng giọng nói.	AICT3007

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	Mô tả tóm tắt nội dung học phần	Học phần học trước
1	2	3	4	5	6
C3.3	AICT3009	Thị giác máy tính (Computer)	3	Học phần cung cấp kiến thức về cách máy tính hiểu và xử lý thông tin từ hình ảnh. Nội dung bao gồm: các kỹ thuật tiền xử lý ảnh (lọc, phát hiện biên), trích xuất đặc trưng (SIFT, HOG), phát hiện đối tượng (YOLO, SSD), phân đoạn ảnh (U-Net), nhận dạng khuôn mặt, theo dõi đối tượng, và ứng dụng thị giác máy tính trong công nghiệp, y tế, và robot. Sinh viên thực hành với OpenCV và các mô hình học sâu cho thị giác.	
C3.4	AICT3011	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên	3	Học phần giới thiệu các kỹ thuật xử lý và hiểu ngôn ngữ của con người bằng máy tính. Nội dung bao gồm: các bước tiền xử lý văn bản (tokenization, loại bỏ stopword), biểu diễn văn bản (word embedding, word2vec, BERT), phân loại văn bản, phân tích cảm xúc, trích xuất thông tin, dịch máy, sinh văn bản, và xây dựng chatbot. Sinh viên thực hành với các thư viện NLP như NLTK, spaCy, và các mô hình Transformer.	
C3.5	EEET3061	AI cho IoT và hệ thống nhúng	3	Học phần tập trung vào ứng dụng trí tuệ nhân tạo trên các thiết bị IoT và hệ thống nhúng có tài nguyên hạn chế (Edge AI/TinyML). Nội dung bao gồm: các kỹ thuật tối ưu hóa mô hình (lượng tử hóa, cắt tỉa, distillation), triển khai mô hình học máy trên vi điều khiển và các thiết bị nhúng (ARM Cortex-M, ESP32, Raspberry Pi Pico), sử dụng các framework như TensorFlow Lite Micro, Edge Impulse. Sinh viên thực hành xây dựng các ứng dụng IoT thông minh như phát hiện tiếng nói, nhận dạng cử chỉ, phân tích dữ liệu cảm biến ngay tại thiết bị.	AICT3011

10 . Hướng dẫn thực hiện CTĐT

10.1.Hướng dẫn chung

CTĐT ngành Công nghệ kỹ thuật Điện – Điện tử được thiết kế theo hệ thống tín chỉ, gồm 153 tín chỉ (không kể tín chỉ của học phần giáo dục thể chất và GDQPAN). Quá trình đào tạo tuân thủ theo quy định của Bộ giáo dục và Đào tạo. CTĐT được thiết kế với thời gian đào tạo là 4 năm, tùy theo khả năng và điều kiện học tập, sinh viên không thể rút ngắn thời gian học tập còn 3-3,5 năm như các khối ngành khác và có thể kéo dài thời gian học tối đa lên đến 8 năm

Mỗi năm học có hai học kỳ chính và HK hè dành cho SV học GDQP-AN hoặc đi thực tập tại Doanh nghiệp. Theo lộ trình được thiết kế, sinh viên được học đan xen các học phần thuộc khối kiến thức đại cương (gồm 33TC) và các học phần thuộc khối kiến thức khối ngành và cơ sở ngành (34TC), cốt lõi ngành gồm (72TC), Thực tập và khóa luận tốt nghiệp (14TC). Ngành chính Điện – Điện tử bố trí học theo từng module trong suốt 4 năm,

Thực tập nghề nghiệp 1 thông thường được bố trí tại HK 6, Thực tập tốt nghiệp (Thực tập nghề nghiệp 2) thông thường được tổ chức ở HK 8. Tuy nhiên tùy theo nhu cầu của Doanh nghiệp, SV có thể đi thực tập sớm hơn sau đó hoàn thành Đồ án tốt nghiệp.

10.2.Hướng dẫn về ĐBCL

Công tác đảm bảo chất lượng (ĐBCL) được thực hiện theo chu trình PDCA (Plan – Do – Check – Act) ở tất cả các cấp: học phần, chương trình và đơn vị quản lý. Cụ thể:

a. Cấp học phần: Giảng viên đánh giá SV đạt CLO và đánh giá kết quả học tập sinh viên, thu nhận phản hồi và đề xuất cải tiến đề cương HP.

b. Cấp chương trình: Khoa tổ chức khảo sát ý kiến các bên liên quan (sinh viên, giảng viên, cựu sinh viên, doanh nghiệp), phân tích mức độ đạt PLO và lập kế hoạch cải tiến hàng năm. Sau 5 năm, chương trình đào tạo được xem xét đánh giá tổng thể, toàn diện để có các thay đổi, cập nhật cho phù hợp với yêu cầu của xã hội, của các bên liên quan.

c. Cấp trường: Phòng Bảo đảm Chất lượng thực hiện đánh giá nội bộ theo chuẩn của BGD, AUN-QA theo Kế hoạch của Nhà trường.

Đà Nẵng, ngày tháng năm 2026

BỘ MÔN NN

BỘ MÔN KN

BỘ MÔN LLCT

TRƯỞNG/P.TRÁCH NGÀNH

TRƯỞNG KHOA

PHÓ HT PHỤ TRÁCH KHỐI

HIỆU TRƯỞNG