

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

*(Ban hành theo Quyết định số 111/QĐ-ĐHGTVT, ngày 15 tháng 4 năm 2022
của Hiệu trưởng Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh)*

Tên chương trình: **NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO**
Tên tiếng Anh: Renewable Energy
Mã chuyên ngành: 7520201-03
Trình độ đào tạo: Đại học
Ngành đào tạo: **KỸ THUẬT ĐIỆN**
Mã ngành: **7520201**
Thời gian đào tạo: 4 năm

1. Mục tiêu đào tạo

➤ Mục tiêu chung:

Chương trình đào tạo chuyên ngành Năng lượng tái tạo (NLTT) được xây dựng và triển khai nhằm mục tiêu đào tạo cử nhân ngành kỹ thuật điện (chuyên ngành NLTT) có phẩm chất chính trị vững vàng, có ý thức tổ chức kỷ luật, đạo đức nghề nghiệp; có năng lực thực hành nghề nghiệp gồm kiến thức cơ bản và chuyên sâu về chuyên ngành; có phương pháp tư duy, năng lực tự nghiên cứu và phong cách làm việc hiện đại, đáp ứng các yêu cầu về nghiên cứu phát triển và ứng dụng lĩnh vực NLTT vào công cuộc phát triển kinh tế - xã hội và hội nhập Quốc tế.

Chương trình cung cấp cho sinh viên nền tảng kiến thức cơ sở vững chắc về ngành học như: Kỹ thuật điện, điện tử, nhiệt động lực học, kỹ thuật nhiệt và chuyển khối..., cũng như kiến thức kỹ thuật chuyên sâu trong lĩnh vực sản xuất và sử dụng năng lượng, đặc biệt là truyền tải, phân phối và sử dụng điện năng.

Ngoài ra sinh viên còn được trang bị kiến thức về lưới điện thông minh, công nghệ NLTT như: Hệ thống quang điện, điện gió, thủy điện, nhiên liệu sinh học, pin nhiên liệu, quản lý và sử dụng hiệu quả năng lượng.

➤ **Mục tiêu cụ thể:**

Sinh viên sau khi tốt nghiệp có các khả năng:

- [M 1]. Có kiến thức cơ bản về toán học, khoa học tự nhiên, hỗ trợ cho việc tiếp thu các kiến thức chuyên môn và kỹ năng nghề nghiệp.
- [M 2]. Có kiến thức cơ bản về khoa học chính trị và pháp luật, khoa học xã hội phù hợp với chuyên môn được đào tạo.
- [M 3]. Có các kiến thức về cơ sở kỹ thuật và ngành, có thể vận dụng trong việc quản lý, điều hành hoạt động liên quan đến lĩnh vực NLTT trong thời đại hiện nay.
- [M 4]. Có các kỹ năng cá nhân cần thiết, phù hợp nhiều vị trí việc làm trong môi trường làm việc liên ngành, đa văn hóa.
- [M 5]. Có đạo đức, có tinh thần trách nhiệm với xã hội.
- [M 6]. Có khả năng chủ động cho tương lai và ý thức tự nâng cao trình độ, học tập cả đời.

2. Chuẩn đầu ra

2.1. Nội dung chuẩn đầu ra chương trình

Sinh viên sau khi tốt nghiệp đạt được các nội dung sau:

- [PO1]. Áp dụng kiến thức toán, khoa học tự nhiên vào chuyên ngành NLTT.
- [PO2]. Áp dụng kiến thức cơ sở kỹ thuật ngành và kiến thức kỹ thuật ngành nâng cao trong lập luận phân tích để giải quyết các bài toán kỹ thuật chuyên môn phức tạp liên quan đến NLTT trong môi trường làm việc chuyên nghiệp đa văn hóa, đa quốc gia.
- [PO3]. Tổng hợp các kiến thức cơ bản và sử dụng các kỹ năng, các công nghệ tiên tiến khoa học kỹ thuật cần thiết cho hoạt động lãnh đạo: quản lý, điều hành hoạt động chuyên môn.
- [PO4]. Nhận thức, xác định được các kiến thức đương đại liên quan khoa học chính trị và pháp luật, khoa học xã hội phù hợp với chuyên môn được đào tạo.
- [PO5]. Nhận thức trách nhiệm nghề nghiệp đối với ngành chuyên môn, môi trường và xã hội.

[PO6]. Khởi tạo, đề xuất hoặc đánh giá các giải pháp, chiến lược mới, các quy trình kỹ thuật, phát triển, xây dựng, triển khai, vận hành hệ thống NLTT đổi mới, công nghệ mới, cơ sở hạ tầng và dịch vụ.

[PO7]. Tự nhận thức về giới hạn khả năng của bản thân, hiểu được sự cần thiết của việc tự đào tạo, tự học suốt đời.

2.2. Quan hệ giữa chuẩn đầu ra chương trình và mục tiêu đào tạo

TT	Chuẩn đầu ra	Mục tiêu CTĐT						CDIO
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	
1	PO1	X						1.1
2	PO2			X	X			1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.2, 3.3, 4.3, 4.5, 4.6
3	PO3			X	X			2.5, 3.1, 3.2, 4.3, 4.7
4	PO4		X	X				4.1
5	PO5					X		2.5
6	PO6	X	X	X				4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8
7	PO7		X				X	2.2, 2.4, 4.1

2.3. Ma trận CTĐT – chuẩn đầu ra chương trình

HK	MS	Môn học	Chuẩn đầu ra						
			PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7
1	001201	Đại số	x						
	001202	Giải tích 1	x						
	005105	Triết học Mác - Lênin				x			
	002001	Vật lý 1		x					
	036010	Nhập môn ngành Kỹ thuật điện		x				x	x
	036101	Mạch điện 1		x	x		x		
2	001207	Toán chuyên đề 3	x						
	005004	Pháp luật đại cương				x			
	005106	Kinh tế chính trị Mác - Lênin				x			
	084003	Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật cơ khí		x					
	032101	Dụng cụ linh kiện điện tử		x	x		x		
	124012	Tin học cơ bản	2	x					
3	005107	Chủ nghĩa xã hội khoa học				x			
	032202	Mạch điện tử 1		x	x		x		
	038003	Máy điện và khí cụ điện		x	x		x		
	036107	Cơ sở truyền động điện		x	x		x		
	036104	An toàn điện		x	x		x		

	038004	Nhiệt động lực học và truyền nhiệt		x	x		x			
4	005102	Tư tưởng Hồ Chí Minh				x				
	032104	Kỹ thuật số		x	x		x			
	038005	Năng lượng sinh khối		x	x		x			
	033105	Kỹ thuật điều khiển thủy khí		x	x		x			
	037115	Kỹ thuật đo		x	x		x			
	034102	Thực tập tay nghề điện		x	x			x		
5	005108	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam				x				
	038006	Hệ thống nhiệt lạnh		x	x		x			
	033103	Kỹ thuật vi xử lý		x	x		x			
	038007	Quản trị Công nghiệp và Quản lý dự án điện		x	x		x			
	034101	Điện tử công suất		x	x		x	x		
	038008	Năng lượng mặt trời và điện mặt trời		x	x		x	x		
	038009	Nguồn dự phòng và hệ thống ATS		x	x			x		
6	034107	Mạng truyền tải và phân phối điện								
	038010	Năng lượng gió và điện gió		x	x			x		
	033104	PLC- SCADA		x	x			x		
	038011	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng		x	x		x			
	038012	Đồ án môn học 1		x	x			x		
	038013	Thực tập chuyên môn		x	x		x	x		
7	038014	Lưới điện thông minh		x	x		x	x		
	038015	Pin nhiên liệu		x	x		x	x		
	038016	Thực tập Năng lượng tái tạo		x	x		x	x		
	038017	Đồ án môn học 2		x	x		x	x		
	Sinh viên chọn 3 trong 7 học phần tự chọn sau:									
		038018	Thiết bị trao đổi nhiệt		x	x			x	
		034108	Sử dụng, sửa chữa thiết bị điện		x	x			x	
		038019	Kỹ thuật chiếu sáng dân dụng và công nghiệp		x	x			x	
		038020	Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp		x	x			x	
		033114	Đo lường và điều khiển bằng máy tính		x	x			x	
		033109	Mạng truyền thông công nghiệp		x	x			x	
	034110	Điều khiển bảo vệ hệ thống điện		x	x			x		
8	038021	Thực tập tốt nghiệp		x	x	x	x	x	x	
	038022	Luận văn tốt nghiệp						x	x	

2.4. Định hướng nghề nghiệp của sinh viên tốt nghiệp

- ❖ Sinh viên sau khi tốt nghiệp có các cơ hội nghề nghiệp sau:
 - Sinh viên tốt nghiệp chuyên ngành NLTT là những ứng cử viên sáng giá cho các vị trí kỹ thuật viên, tư vấn, phân tích... trong hầu hết các tổ chức có liên quan tới quản lý, sản xuất và sử dụng năng lượng, đặc biệt là lĩnh vực NLTT.
 - Bảo đảm vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa các hệ thống NLTT.
 - Thiết kế và ứng dụng các công nghệ, thiết bị trong việc điều khiển, quản lý, giám sát các hệ thống năng lượng.
 - Phân tích nhu cầu về hệ thống NLTT của các công ty, nhà máy và các hộ dân cư.
 - Thiết kế, xây lắp các hệ thống NLTT và tham gia thi công các dự án đó.
 - Cung cấp tư vấn, giải pháp trong lĩnh vực NLTT
 - Phát triển kinh doanh trong lĩnh vực NLTT.
 - Tìm hiểu, chuyển giao công nghệ mới trong lĩnh vực NLTT
 - Nghiên cứu viên tại các viện nghiên cứu, viện ứng dụng công nghệ cao, khu công nghệ cao, giảng viên đại học, cao đẳng.....
- ❖ Một số nơi làm việc sau khi ra trường của SV tốt nghiệp chuyên ngành Năng lượng tái tạo:
 - Các nhà máy điện, các công ty truyền tải và phân phối điện (EVN và các công ty trực thuộc)
 - Các công ty tư vấn, thiết kế và xây lắp hệ thống điện, hệ thống năng lượng tái tạo (Artelia, Vneec, Greenviet....)
 - Các cơ quan nhà nước trong lĩnh vực quản lý và sử dụng năng lượng (Tổng cục năng lượng, Bộ công thương, Bộ Khoa học và Công nghệ, Các đơn vị thuộc Bộ xây dựng....)
 - Các tổ chức phi chính phủ liên quan đến lĩnh vực năng lượng tái tạo, phát triển bền vững (Giz, Greenid, Snv Netherlands, Usaid,...)
 - Các trường đại học, các viện và trung tâm nghiên cứu: Trung tâm Tư vấn Năng lượng (VECC), Viện Khoa học năng lượng (VAST), Viện Nghiên cứu Điện tử, Tin học, Tự động hóa....

3. Khối lượng kiến thức toàn khoá:

- Khối lượng kiến thức toàn khóa (không gồm GDTC và GDQP-AN): **120** tín chỉ

Kiến thức giáo dục đại cương: **29** tín chỉ

Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: **91** tín chỉ

- Khối lượng kiến thức điều kiện:

Giáo dục thể chất: **04** tín chỉ.

Giáo dục QP-AN: **165** tiết (tương đương 08 tín chỉ)

4. Đối tượng tuyển sinh:

Theo Quy chế tuyển sinh đại học của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

5. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp:

Theo Quy định về đào tạo trình độ đại học tại Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 750/QĐ-ĐHGTVT ngày 01/10/2021 của Hiệu trưởng Trường ĐH Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.

Theo Chuẩn đầu ra trình độ đại học đối với các ngành/ chương trình đào tạo của Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 417/QĐ-ĐHGTVT ngày 20/5/2020 của Hiệu trưởng Trường ĐH Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.

Theo Chuẩn đầu ra và chương trình ngoại ngữ trình độ đại học tại Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 670/QĐ-ĐHGTVT ngày 25/9/2020 của Hiệu trưởng Trường ĐH Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.

Quy định nội dung giảng dạy, đánh giá học phần Tin học cơ bản kết hợp cấp chứng chỉ công nghệ thông tin tại Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 1201/QĐ-ĐHGTVT ngày 31/12/2019 của Hiệu trưởng Trường ĐH Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.

Theo Thông báo số 934/TB-ĐHGTVT ngày 12/10/2020 của Hiệu trưởng Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh về triển khai thực hiện chương trình Giáo dục Quốc phòng - an ninh theo Thông tư số 05/2020/TT-BGDĐT ngày 18/3/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành chương trình giáo dục quốc phòng và an ninh trong trường trung cấp sư phạm, cao đẳng sư phạm và cơ sở giáo dục đại học.

Theo Chuẩn chương trình, tổ chức dạy, học và đánh giá kết quả học tập môn học Giáo dục thể chất tại Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo

Quyết định số 490 /ĐHGTVT-ĐT ngày 06/6/2016 của Hiệu trưởng Trường Đại học Giao thông Vận tải TP Hồ Chí Minh.

6. Cách thức đánh giá:

Theo Quy định về đào tạo trình độ đại học tại Trường Đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số 750/QĐ-ĐHGTVT ngày 01/10/2021 của Hiệu trưởng Trường ĐH Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.

Theo quy định trong Đề cương chi tiết các học phần.

7. Nội dung chương trình:

Mã HP	Tên học phần	Số tín chỉ (LT/TH/ Tự học)	Nội dung (tóm tắt)	Ghi chú
1	2	3	4	5
1. Kiến thức giáo dục đại cương 29 TC				
1.1. Toán và khoa học tự nhiên: 14 TC				
001201	Đại số	2 (1/1/2)	Cung cấp các kiến thức cơ bản về: ma trận; định thức; hệ phương trình tuyến tính; không gian vector; không gian Euclide; chéo hóa ma trận.	Bắt buộc
001202	Giải tích 1	3 (2/1/3)	Cung cấp các kiến thức cơ bản về giới hạn và sự liên tục của hàm một biến, phép tính vi phân hàm một biến (đạo hàm, vi phân, ứng dụng), phép tính tích phân hàm một biến (tích phân bất định, tích phân xác định, ứng dụng tích phân xác định, tích phân suy rộng), phép tính vi phân hàm nhiều biến (đạo hàm, vi phân hàm nhiều biến, cực trị hàm nhiều biến).	Bắt buộc
001207	Toán chuyên đề 3	3 (2/1/3)	Cung cấp các kiến thức cơ bản về: đạo hàm vi phân, phép biến đổi Laplace, hàm biến phức... Qua đó rèn luyện cho sinh viên các kỹ năng về tư duy, ứng dụng kiến thức đã học để giải quyết một số vấn đề có liên quan đến số liệu thống kê trong các lĩnh vực giáo dục, sản xuất, kinh tế, kỹ thuật,...	Bắt buộc
002001	Vật lý 1	3 (2/1/3)	Cung cấp các kiến thức cơ bản về vật lý cơ điện.	Bắt buộc
084003	Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật cơ khí	3 (2/1/3)	Cung cấp các kiến thức cơ bản về vẽ kỹ thuật.	Bắt buộc

1.2. Pháp luật và khoa học xã hội: 13 TC				
005105	Triết học Mác – Lênin	3 (3/0/0)	Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.	Bắt buộc
005106	Kinh tế chính trị Mác – Lênin	2 (2/0/0)	Học phần học trước: 005105. Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.	Bắt buộc
005107	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2 (2/0/0)	Học phần học trước: 005106. Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.	Bắt buộc
005102	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2 (2/0/0)	Học phần học trước: 005107. Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.	Bắt buộc
005108	Lịch sử Đảng cộng sản VN	2 (2/0/0)	Học phần học trước: 005102. Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo.	Bắt buộc
005004	Pháp luật đại cương	2 (1,5/0,5/0)	Là môn học có tính chất cơ sở, nền tảng trong hệ thống khoa học pháp lý. Trên cơ sở môn học này, người học có thể dễ dàng tiếp cận với các ngành luật khác trong hệ thống các ngành luật nói chung. Môn học giúp sinh viên ý thức đầy đủ về bổn phận và nghĩa vụ của người công dân với nhà nước. Sinh viên có sự tin tưởng vào sự đúng đắn, nghiêm minh của pháp luật.	Bắt buộc
1.3. Tin học: 02 TC				
124012	Tin học cơ bản	2 (1,1,0)	Học phần này bao gồm phần lý thuyết và thực hành, theo các mô đun cơ bản trong phụ lục của quy định chuẩn kỹ năng sử dụng Công nghệ Thông tin cơ bản (Ban hành kèm theo Thông tư số 03 /2014/TT-BTTTT ngày 11/3/2014 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông)	Bắt buộc
2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp: 91 TC				
2.1. Kiến thức cơ sở ngành: 43 TC				
036010	Nhập môn ngành Kỹ thuật điện	1 (1/0/1)	Cung cấp kiến thức về lĩnh vực Năng lượng tái tạo, các công việc và các thiết bị trong công việc tương lai, chương trình khung và lên kế hoạch học tập phù hợp.	Bắt buộc
036101	Mạch điện 1	3 (2/1/3)	Cung cấp kiến thức về các quá trình vật lý xảy ra trong các mạch điện ở chế độ xác lập và quá độ dưới tác dụng của nguồn hình sin và không sin. Sử dụng các công cụ toán học để khảo sát, phân tích các mạch điện 3 pha, mạng 2 cực tuyến tính. Phân tích mạch điện tuyến tính, phi tuyến, quá trình quá độ trong mạch điện.	Bắt buộc
032101	Dụng cụ linh kiện điện tử	2 (1/1/2)	Cung cấp cho sinh viên một số linh kiện điện tử cơ bản, các đặc tính, các phương pháp kiểm tra và ứng dụng của từng linh kiện	Bắt buộc

032202	Mạch điện tử 1	3 (2/1/3)	Cung cấp kiến thức về cách phân tích, tính toán và thiết kế các mạch điện tử (khuếch đại, cộng hưởng, dao động, op-amp ...). Mục tiêu là tạo cho sinh viên kỹ năng phân tích và thiết kế cho cả mạch rời rạc và tích hợp.	Bắt buộc
038003	Máy điện và khí cụ điện	4 (2/2/4)	Cung cấp kiến thức về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, các đặc tính và các ứng dụng của các loại máy điện và khí cụ điện	Bắt buộc
036104	An toàn điện	2 (1/1/2)	Cung cấp kiến thức các kiến thức về tác hại dòng điện đi qua cơ thể người, các biện pháp an toàn khi tiếp xúc điện áp thấp, cao, cách khắc phục khi xảy ra tai nạn điện	Bắt buộc
038004	Nhiệt động lực học và Truyền nhiệt	3 (2/1/3)	Trang bị cho sinh viên hệ thống các kiến thức cơ bản trong lĩnh vực nhiệt động lực học kỹ thuật; tính chất của các chất môi giới chính; các quá trình và các chu trình nhiệt động trong kỹ thuật. Tính toán được các quá trình trao đổi nhiệt cơ bản, từ đó có thể áp dụng trong tính toán thiết kế hoặc nghiên cứu các thiết bị nhiệt.	Bắt buộc
032104	Kỹ thuật số	3 (2/1/3)	Cung cấp những kiến thức cơ bản trong lĩnh vực kỹ thuật số: đại số Boole, linh kiện số, mạch tổ hợp, mạch tuần tự, các hệ thống số đếm và phương pháp chuyển đổi, mạch số học, các họ vi mạch số và vấn đề giao tiếp, các loại bộ nhớ bán dẫn.	Bắt buộc
033105	Kỹ thuật điều khiển thủy khí	3 (2/1/3)	Cung cấp kiến thức cơ bản về hệ thống khí nén và thủy lực. Hoạt động và ứng dụng các phần tử khí nén và thủy lực. Tạo lập cho SV kỹ năng phân tích, thiết kế các mạch điều khiển hệ thống khí nén và thủy lực.	Bắt buộc
037115	Kỹ thuật đo	3 (2/1/3)	Cung cấp kiến thức về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị đo điện và cảm biến. Cung cấp lý thuyết cơ bản và thực hành thuần thực phương pháp đo các đại lượng điện và đại lượng không điện	Bắt buộc
033103	Kỹ thuật vi xử lý	3 (2/1/3)	Cung cấp kiến thức cơ bản về vi xử lý, vi điều khiển, các khái niệm về thiết kế phân tích hệ thống vi xử lý. Kiến thức này là cơ sở cho các môn học tiếp theo, phân tích, thiết kế bộ điều khiển cho các ứng dụng thực tế.	Bắt buộc

034101	Điện tử công suất	3 (2/1/3)	Trang bị kiến thức về cấu tạo, đặc tính, hoạt động, cách sử dụng và các ứng dụng của các thiết bị và mạch điện tử công suất.	Bắt buộc
036107	Cơ sở truyền động điện	2 (1/1/2)	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về các phần tử, các phương pháp điều khiển động cơ trong hệ truyền động.	Bắt buộc
033104	PLC - SCADA	3 (2/1/3)	Trang bị kiến thức cơ bản về cấu trúc phần cứng và tập lệnh của PLC (Programmable Logic Controller) để ứng dụng vào việc thiết kế, lập trình cho hệ thống tự động điều khiển, kiến thức cơ bản về mạng SCADA.	Bắt buộc
034107	Mạng truyền tải và phân phối điện	3 (2/1/3)	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về hệ thống lưới điện truyền tải và phân phối. Cách vận hành và làm việc của hệ thống lưới hệ thống các trạm biến áp.	Bắt buộc
036109	Thực tập tay nghề điện	2 (0/2/2)	Cung cấp cho sinh viên khả năng vận hành, khai thác, sửa chữa các mạch điện, máy điện và thiết bị điện thông dụng, vận dụng kiến thức để tự chế tạo các ứng dụng trong thực tế.	Bắt buộc
2.2. Kiến thức chuyên ngành 48 TC				
2.2.1. Kiến thức bắt buộc: 42 TC				
038005	Năng lượng sinh khối	2 (1/1/2)	Trang bị những kiến thức cơ bản về nguồn gốc, công dụng cũng như các vấn đề khai thác, đánh giá vòng đời và cơ chế phát triển sạch của Năng lượng sinh khối, bao gồm: Biomass, Biogas....	Bắt buộc
038006	Hệ thống nhiệt lạnh	2 (1/1/2)	Cung cấp những kiến thức căn bản về các quá trình nhiệt động học diễn ra trong hệ thống lạnh; Nguyên lý của các quá trình làm lạnh nhân tạo; Những kiến thức về vật liệu nhiệt lạnh; Cấu tạo, hoạt động, tính năng kỹ thuật và tương quan giữa các thiết bị trong các loại hệ thống lạnh, nhằm làm cơ sở cho tính chọn máy và thiết bị lạnh phù hợp công nghệ và yêu cầu của nơi sử dụng thiết bị lạnh.	Bắt buộc
038007	Quản trị Công nghiệp và Quản lý dự án điện	2 (1/1/2)	Trang bị những kiến thức cơ bản về Doanh nghiệp, quản lý, kinh doanh cho các nhà quản lý tiềm năng (SV), có nền tảng từ kỹ thuật, để có thể hòa nhập nhanh chóng trong việc quản lý môi trường công nghiệp sau này và giúp SV có tầm nhìn mới có thể thay đổi nhanh thu nhập	Bắt buộc

			<p>của mình sau này; Các nội dung liên quan đến dự án đầu tư: nghiên cứu thị trường, kỹ thuật công nghệ, tài chính, kinh tế - xã hội - môi trường; Các cơ sở khoa học để phân tích, đánh giá, chọn lựa các dự án đầu tư. Trình bày nội dung, phương pháp và thẩm định một dự án đầu tư; Giúp SV có thể tham gia vào các hoạt động thực tế liên quan đến công việc lập và quản lý dự án đầu tư.</p>	
038008	Năng lượng mặt trời và điện mặt trời	3 (2/1/3)	<p>Trang bị cho sinh viên các khái niệm và ý nghĩa của năng lượng tái tạo. Hiểu đặc điểm của năng lượng Mặt trời và điện Mặt trời; Hiểu nguyên lý hoạt động của các tấm pin quang điện; Hiểu cấu trúc, đặc điểm hoạt động của các hệ thống pin quang điện.</p>	Bắt buộc
038009	Nguồn dự phòng và hệ thống ATS	2 (1/1/2)	<p>Trang bị cho người học các kiến thức Tổng quan về hệ thống nguồn dự phòng; đặc điểm kỹ thuật của hệ thống nguồn dự phòng; Thiết kế hệ thống nguồn dự phòng; Cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính năng và các thông số kỹ thuật của nguồn dự phòng; Lựa chọn cấu hình và công suất các nguồn dự phòng; Cấu tạo, nguyên lý hoạt động, tính năng và các thông số kỹ thuật của hệ thống Automatic Transfer Switches (ATS); Lựa chọn hệ thống ATS.</p>	Bắt buộc
038010	Năng lượng gió và điện gió	3 (2/1/3)	<p>Trang bị cho sinh viên các khái niệm và ý nghĩa của năng lượng tái tạo. Hiểu đặc điểm của năng lượng Gió và điện Gió; Hiểu nguyên lý hoạt động của các Tuabin gió; Hiểu cấu trúc, đặc điểm hoạt động của hệ thống điện Gió.</p>	Bắt buộc
038011	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng	2 (1/1/2)	<p>Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về: những vấn đề của năng lượng trên thế giới và Việt Nam, hệ thống quản lý và kiểm toán năng lượng, phân tích kinh tế kỹ thuật của các dự án tiết kiệm năng lượng. Đồng thời, trang bị các kiến thức về thiết kế tòa nhà xanh, kiểm toán năng lượng và các giải pháp công nghệ tiết kiệm năng lượng cho các đối tượng: hệ thống cung cấp điện, hệ thống chiếu sáng, hệ thống cơ, hệ thống nhiệt.</p>	Bắt buộc

038012	Đồ án môn học 1	2 (0/2/2)	Tổng hợp kiến thức cơ sở ngành, định hướng phương pháp nghiên cứu chuyên ngành Năng lượng tái tạo.	Bắt buộc
038013	Thực tập chuyên môn	2 (0/0/2)	Sinh viên đi thực tập tại các công ty, nhà máy sản xuất liên quan đến chuyên ngành đã chọn để làm quen với cách vận hành các thiết bị, qui trình thiết kế, tổ chức quản lý sản xuất. Kết thúc khóa thực tập, sinh viên phải viết báo cáo thu hoạch, có nhận xét của đơn vị thực tập và đánh giá của giáo viên hướng dẫn.	Bắt buộc
038014	Lưới điện thông minh	3 (2/1/3)	Trang bị cho sinh viên các khái niệm về lưới điện thông minh (Smart Grid) và những lợi ích của nó so với lưới điện thông thường; Biết được những kỹ thuật đo thông minh và kỹ thuật đo diện rộng; Đánh giá các vấn đề liên quan đến tích hợp các nguồn phân tán (Microgrid) và các giải pháp về lưới điện thông minh.	Bắt buộc
038015	Pin nhiên liệu	2 (1/1/2)	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức chuyên sâu về lĩnh vực điện hóa, tích trữ năng lượng, công nghệ Pin nhiên liệu và các ứng dụng của Pin nhiên liệu trong đời sống.	Bắt buộc
038016	Thực tập Năng lượng tái tạo	2 (0/2/2)	Sinh viên đi thực tập tại các cơ sở liên quan đến lĩnh vực Năng lượng tái tạo (Nhà máy điện Gió, điện Mặt trời, Sinh khối, Thủy điện...)	Bắt buộc
038017	Đồ án môn học 2	3 (0/3/3)	Tổng hợp kiến thức chuyên ngành để tự thiết kế xây dựng, mô phỏng một sản phẩm, mô hình cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.	Bắt buộc
038021	Thực tập tốt nghiệp	4 (0/0/4)	Sinh viên thực tập tại các cơ sở liên quan đến lĩnh vực Năng lượng tái tạo. Thu thập tài liệu kỹ thuật, tìm hiểu các vấn đề liên quan đến đề tài đã chọn. Rèn luyện các kỹ năng cần thiết để trở thành cử nhân chuyên ngành Năng lượng tái tạo. Tập hợp viết báo cáo thực tập tốt nghiệp và bảo vệ trước hội đồng chấm thực tập tốt nghiệp.	Bắt buộc
038022	Luận văn tốt nghiệp	8 (0/0/8)	Học phần tiên quyết: tất cả các học phần bắt buộc và tự chọn tối thiểu cần phải tích lũy trong chương trình Sinh viên đủ điều kiện được giao đề tài tốt nghiệp với nội dung và mục tiêu cụ thể nhằm	Bắt buộc

			giải quyết khá trọn vẹn một vấn đề của khoa học kỹ thuật thuộc lĩnh vực chuyên môn của ngành được đào tạo. Sử dụng các kiến thức được trang bị để giải quyết các nội dung của đề tài tốt nghiệp theo mục tiêu đề ra. Sản phẩm của đồ án tốt nghiệp được thể hiện qua thuyết minh đồ án, bản vẽ kỹ thuật, chương trình, phần mềm	
2.2.2. Kiến thức tự chọn: chọn tối thiểu 6 TC				
038018	Thiết bị trao đổi nhiệt	2 (1/1/2)	Cung cấp các kiến thức cơ bản về thiết bị trao đổi nhiệt và mạng nhiệt, trang bị cho sinh viên một cơ sở để học các học phần chuyên môn tiếp theo và để tính toán thiết kế hay lựa chọn thiết bị trao đổi nhiệt và mạng nhiệt cho thực tế sản xuất. Môn học cũng trang bị cho sinh viên những kiến thức sâu về các kiểu thiết bị trao đổi nhiệt, thiết bị cô đặc, chưng cất; thiết kế và tính toán và cách vận hành thiết bị trao đổi nhiệt sao cho có hiệu quả.	Tự chọn
034108	Sử dụng, sửa chữa thiết bị điện	2 (1/1/2)	Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về thiết bị trong công nghiệp và các sự cố cần khắc phục cho các thiết bị công nghiệp.	Tự chọn
033109	Mạng truyền thông công nghiệp	2 (1/1/2)	Trang bị kiến thức về cấu trúc mạng, các thành phần của mạng truyền thông công nghiệp, khả năng truyền thông, nội dung và các phương thức truyền thông trên mạng.	Tự chọn
038019	Kỹ thuật chiếu sáng dân dụng và công nghiệp	2 (1/1/2)	Học phần này trang bị cho người học các đại lượng cơ bản trong kỹ thuật chiếu sáng, màu sắc ánh sáng, các loại nguồn sáng và thiết bị chiếu sáng. Cung cấp các kiến thức cơ bản về chiếu sáng trong nhà, chiếu sáng ngoài trời, tính toán mạng điện chiếu sáng. Ngoài ra, môn học này giúp cho người học kỹ năng tính toán, thiết kế chiếu sáng cho công trình dân dụng và công nghiệp, lựa chọn giải pháp hợp lý giúp tiết kiệm năng lượng cho hệ thống chiếu sáng.	Tự chọn
038020	Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp	2 (2/0/2)	Học phần trang bị cho người học bức tranh tổng quát về hành trình khởi nghiệp sáng tạo. Chương trình giảng dạy cho sinh viên cách thức xác định cơ hội, phát triển cơ hội, đánh giá và hành động để biến cơ hội thành những	Tự chọn

			sản phẩm hoặc dịch vụ mới nhằm mang lại những giá trị tiên phong phục vụ đời sống con người.	
033114	Đo lường và điều khiển bằng máy tính	2 (1/1/2)	Kiến thức này ứng dụng trong việc lĩnh vực thực hiện điều khiển hệ thống tự động hóa có thông qua máy tính, từ ứng dụng đơn giản của một mạch đo cho đến ứng dụng phức tạp trong công nghiệp.	Tự chọn
034110	Điều khiển bảo vệ hệ thống điện	2(1/1/2)	Môn học cung cấp các kiến thức về các phương pháp điều khiển và bảo vệ các phần tử trong hệ thống điện.	Tự chọn
3. Kiến thức điều kiện				
3.1. Giáo dục Quốc phòng – An ninh				
007201	Đường lối quốc phòng an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam	45 tiết	Theo Thông tư số 05/2020/TT-BGDĐT ngày 18/03/2020 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo Thông tư Ban hành Chương trình giáo dục quốc phòng và an ninh trong trường trung cấp sư phạm, cao đẳng sư phạm và cơ sở giáo dục đại học.	Bắt buộc
007202	Công tác quốc phòng an ninh	30 tiết		Bắt buộc
007203	Quân sự chung	30 tiết		Bắt buộc
007204	Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật	60 tiết		Bắt buộc
3.2. Giáo dục thể chất (học theo quy định của nhà trường)				
004101	Lý thuyết GDTC	1 (0/1/0)	Theo Quy định về chuẩn chương trình, tổ chức dạy, học và đánh giá kết quả học tập môn học Giáo dục thể chất tại Trường đại học Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định số số 490/QĐ-ĐHGTVT ngày 06/06/2016 của Hiệu trưởng Trường ĐH Giao thông vận tải TP. Hồ Chí Minh.	
004102	Thể thao chuyên ngành HH	1 (0/1/0)		
004103	Bơi 1 (50m)	1 (0/1/0)		
004104	Bơi 2 (200m)	1 (0/1/0)		
004105	Điền kinh	1 (0/1/0)		
004106	Bóng chuyền	1 (0/1/0)		
004107	Bóng đá	1 (0/1/0)		
004108	Bóng rổ	1 (0/1/0)		
004109	Bóng bàn	1 (0/1/0)		
004110	Cờ vua	1 (0/1/0)		

8. Hướng dẫn thực hiện:

8.1. Kế hoạch đào tạo (dự kiến):

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	HP bắt buộc	HP tự chọn	HP học trước	HP tiên quyết	Tổng số tín chỉ
Học kỳ 1								15
1	001201	Đại số	2	x				
2	001202	Giải tích 1	3	x				
3	005105	Triết học Mác - Lênin	3	x				
4	002001	Vật lý 1	3	x				
5	036010	Nhập môn ngành Kỹ thuật điện	1	x				
6	036101	Mạch điện 1	3	x				
Học kỳ 2								14
7	001207	Toán chuyên đề 3	3	x				
8	005004	Pháp luật đại cương	2	x				
9	005106	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	x				
10	084003	Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật cơ khí	3	x				
11	032101	Dụng cụ linh kiện điện tử	2	x				
12	124012	Tin học cơ bản	2	x				
Học kỳ 3								16
13	005107	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	x				
14	032202	Mạch điện tử 1	3	x		032101		
15	038003	Máy điện và khí cụ điện	4	x				
16	036107	Cơ sở truyền động điện	2	x				
17	036104	An toàn điện	2	x				
18	038004	Nhiệt động lực học và Truyền nhiệt	3	x				
Học kỳ 4								15
19	005102	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	x				
20	032104	Kỹ thuật số	3	x		032202		
21	038005	Năng lượng sinh khối	2	x				
22	033105	Kỹ thuật điều khiển thủy khí	3	x				
23	037115	Kỹ thuật đo	3	x		032202		
24	034102	Thực tập tay nghề điện	2	x		038003		
Học kỳ 5								17
25	005108	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	2	x				
26	038006	Hệ thống nhiệt lạnh	2	x				
27	033103	Kỹ thuật vi xử lý	3	x		032104		

28	038007	Quản trị Công nghiệp và Quản lý dự án điện	2	x				
29	034101	Điện tử công suất	3	x		032202		
30	038008	Năng lượng mặt trời và điện mặt trời	3	x				
31	038009	Nguồn dự phòng và hệ thống ATS	2	x		038003		
Học kỳ 6								15
32	034107	Mạng truyền tải và phân phối điện	3	x		038003		
33	038010	Năng lượng gió và điện gió	3	x				
34	033104	PLC- SCADA	3	x		032104		
35	038011	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng	2	x				
36	038012	Đồ án môn học 1	2	x				
37	038013	Thực tập chuyên môn	2	x				
Học kỳ 7								16
38	038014	Lưới điện thông minh	3	x		034107		
39	038015	Pin nhiên liệu	2	x				
40	038016	Thực tập Năng lượng tái tạo	2	x		038004, 038008, 038010		
41	038017	Đồ án môn học 2	3	x				
<i>Sinh viên chọn 3 trong 7 học phần sau</i>								
42	038018	Thiết bị trao đổi nhiệt	2		x			
43	034108	Sử dụng, sửa chữa thiết bị điện	2		x	038003		
44	038019	Kỹ thuật chiếu sáng dân dụng và công nghiệp	2		x			
45	038020	Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp	2		x			
46	033109	Mạng truyền thông công nghiệp	2		x			
47	033114	Đo lường và điều khiển bằng máy tính	2		x	037115		
48	034110	Điều khiển bảo vệ hệ thống điện	2		x	038003		
Học kỳ 8								12
49	038021	Thực tập tốt nghiệp	4	x		Tất cả		
50	038022	Luận văn tốt nghiệp	8	x			Tất cả	
Khối lượng kiến thức điều kiện								

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	HP bắt buộc	HP tự chọn	HP học trước	HP tiên quyết	Tổng số tín chỉ
I	Giáo dục quốc phòng - An ninh (Sinh viên học theo kế hoạch của nhà trường)							165 tiết
1	007201	Đường lối quốc phòng an ninh của Đảng Cộng sản Việt Nam	45 tiết	x				
2	007202	Công tác quốc phòng an ninh	30 tiết	x				
3	007203	Quân sự chung	30 tiết	x				
4	007204	Kỹ thuật chiến đấu bộ binh và chiến thuật	60 tiết	x				
II	Giáo dục thể chất (Sinh viên chủ động đăng ký học theo quy định về học GDTC)							4TC
1	004101	Lý thuyết GDTC	1	x				
2	004105	Điền kinh	1	x				
<i>Sinh viên chọn 2 trong số các học phần sau</i>								
3	004103	Bơi 1 (50m)	1		x			
4	004104	Bơi 2 (200m)	1		x			
5	004106	Bóng chuyền	1		x			
6	004107	Bóng đá	1		x			
7	004108	Bóng rổ	1		x			
8	004109	Bóng bàn	1		x			
9	004110	Cờ vua	1		x			

- Sinh viên nên đăng ký học theo đúng học kỳ.
- Trường hợp học vượt sinh viên chỉ nên đăng ký những học phần mới sau khi đã tích lũy được các học phần được bố trí trước nó trong kế hoạch đào tạo.

KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

(đã ký)

TS. LÊ VĂN VANG

KHOA ĐIỆN – ĐTVT

(đã ký)

TS. ĐOÀN VĂN ĐỒNG