

(Ban hành tại Quyết định số _____ ngày _____
của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

1. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

Tên chương trình: **Năng lượng Tái tạo**

Trình độ đào tạo: **Đại học**

Ngành đào tạo: **Năng lượng tái tạo**

Tên tiếng Anh: **Renewable Energy**

Mã ngành: **7510208**

Hình thức đào tạo: **Chính qui (Áp dụng từ khóa 2020)**

Văn bằng tốt nghiệp: Kỹ sư

(Ban hành tại quyết định số.....ngày.....của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

1.1. Thời gian đào tạo: 4 năm

1.2. Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp Trung học phổ thông hoặc tương đương

1.3. Thang điểm, Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

- **Thang điểm: 10**
- **Quy trình đào tạo:** Đào tạo chính quy tập trung, thực hiện theo Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy (qui chế ban hành theo quyết định số 43/2007/GDDT)
- **Điều kiện tốt nghiệp:**

Điều kiện chung: Theo qui chế ban hành theo quyết định số 43/2007/GDDT.

Điều kiện riêng: Không

2. Mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra

2.1 Mục đích

Đào tạo kỹ sư ngành Năng lượng tái tạo có phẩm chất chính trị, đạo đức; có kiến thức toàn diện về các nguyên lý, quy luật tự nhiên—xã hội, kiến thức khoa học cơ bản, kiến thức cơ sở và chuyên ngành về năng lượng tái tạo; có kỹ năng thực hành, khả năng làm việc độc lập, sáng tạo và giải quyết những vấn đề trong lĩnh vực năng lượng; có khả năng học tập nâng cao trình độ; đáp ứng nhu

cầu xã hội, phục vụ nhân dân, phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế-xã hội và hội nhập quốc tế của đất nước.

2.2 Mục tiêu đào tạo

1. Có kiến thức và lập luận kỹ thuật
2. Phát triển năng lực khám phá tri thức, tư duy hệ thống, giải quyết các vấn đề chuyên ngành công nghệ năng lượng tái tạo.
3. Có các kỹ năng làm việc
4. Phát triển kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai và vận hành các hệ năng lượng tái tạo phù hợp với nhu cầu xã hội.

3. Chuẩn đầu ra (Program outcomes)

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1.	KIẾN THỨC VÀ LẬP LUẬN KỸ THUẬT	
1.1	Ứng dụng các kiến thức cơ bản về toán học và khoa học tự nhiên trong kỹ thuật và có khả năng học tập ở trình độ cao hơn	3
1.2	Ứng dụng kiến thức cơ sở ngành trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3
1.3	Ứng dụng kiến thức chuyên môn trong việc tính toán, thiết kế, vận hành các hệ thống năng lượng tái tạo	3
2.	KỸ NĂNG VÀ TỐ CHẤT CÁ NHÂN VÀ CHUYÊN NGHIỆP	
2.1	Phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề kỹ thuật năng lượng tái tạo	4
2.2	Thực nghiệm và khám phá tri thức các vấn đề kỹ thuật năng lượng tái tạo	4
2.3	Khả năng tư duy và suy nghĩ có hệ thống đến các vấn đề kỹ thuật năng lượng tái tạo	3
2.4	Có các kỹ năng chuyên môn, quản lý nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3
2.5	Có đạo đức nghề nghiệp, ý thức bảo vệ môi trường và tác phong làm việc chuyên nghiệp	3
3.	KỸ NĂNG GIAO TIẾP VÀ LÀM VIỆC THEO NHÓM	
3.1	Có kỹ năng sáng tạo và khởi nghiệp	3
3.2	Có khả năng lãnh đạo, làm việc nhóm và học tập suốt đời	3

3.3	Có kỹ năng giao tiếp và sử dụng tiếng Anh chuyên ngành	3
4.	HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG, THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI, VÀ VẬN HÀNH TRONG BỐI CẢNH DOANH NGHIỆP, XÃ HỘI VÀ MÔI TRƯỜNG – QUÁ TRÌNH SÁNG TẠO	
4.1	Nhận thức và phân tích được bối cảnh bên ngoài xã hội và doanh nghiệp	4
4.2	Có khả năng hình thành ý tưởng về các hệ thống trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	4
4.3	Có khả năng tính toán, thiết kế, mô phỏng, lắp đặt và vận hành hoạt động của các bộ phận cấu thành nên các hệ thống năng lượng tái tạo	5
	CHUẨN ĐẦU RA MỞ RỘNG	
4.4	Có khả năng lãnh đạo, làm việc nhóm và giải quyết các vấn đề kỹ thuật liên quan trong ngành năng lượng tái tạo	3
4.5	Có kiến thức khởi nghiệp, kinh doanh trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3

4. Thang trình độ năng lực

Trình độ năng lực		Mô tả ngắn
$0.0 \leq \text{TĐNL} \leq 1.0$	Cơ bản	Nhớ: Sinh viên ghi nhớ/ nhận ra/ nhớ lại được kiến thức bằng các hành động như định nghĩa, nhắc lại, liệt kê, nhận diện, xác định,...
$1.0 < \text{TĐNL} \leq 2.0$	Đạt yêu cầu	Hiểu: Sinh viên tự kiến tạo được kiến thức từ các tài liệu, kiến thức bằng các hành động như giải thích, phân loại, minh họa, suy luận, ...
$2.0 < \text{TĐNL} \leq 3.0$		Áp dụng: Sinh viên thực hiện/ áp dụng kiến thức để tạo ra các sản phẩm như mô hình, vật thật, sản phẩm mô phỏng, bài báo cáo,...
$3.0 < \text{TĐNL} \leq 4.0$	Thành thạo	Phân tích: Sinh viên phân tích tài liệu/ kiến thức thành các chi tiết/ bộ phận và chỉ ra được mối quan hệ của chúng tổng thể bằng các hành động như phân tích, phân loại, so sánh, tổng hợp,...

$4.0 < \text{TĐNL} \leq 5.0$		Đánh giá: SV đưa ra được nhận định, dự báo về kiến thức/thông tin theo các tiêu chuẩn, tiêu chí và chỉ số đo lường đã được xác định bằng các hành động như nhận xét, phản biện, đề xuất,...
$5.0 < \text{TĐNL} \leq 6.0$	Xuất sắc	Sáng tạo: SV kiến tạo/ sắp xếp/ tổ chức/ thiết kế/ khái quát hóa các chi tiết/ bộ phận theo cách khác/ mới để tạo ra cấu trúc/ mô hình/ sản phẩm mới.

5. Khối lượng kiến thức toàn khóa:

150 tín chỉ (không bao gồm khối kiến thức Giáo dục thể chất và Giáo dục Quốc phòng và các môn học ngoại khóa). Phần Ngoại ngữ sẽ thực hiện theo Đề án Phát triển năng lực ngoại ngữ của trường và không đưa vào chương trình đào tạo.

6. Phân bổ khối lượng các khối kiến thức

Khối kiến thức	Số tín chỉ		
	Tổng	Bắt buộc	Tự chọn
Giáo dục đại cương	62	52	10
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương	13	13	0
Khoa học Xã hội và Nhân văn	4	0	4
Anh văn	12	12	0
Toán và Khoa học tự nhiên	28	22	6
Tin học	2	2	0
Nhập môn ngành Năng lượng tái tạo	3	3	0
Kiến thức giáo dục Chuyên nghiệp	88	77	11
Cơ sở nhóm ngành và ngành	27	23	4
Chuyên ngành	34	27	7
Liên ngành	0	0	0
Ngành Năng lượng Tái tạo được xây dựng dựa trên các ngành sau: CNKT Năng lượng Tái tạo, CNKT Nhiệt, CNKT Điện-Điện tử, CNKT Tự động hóa, CN Thông tin, Phần kiến thức liên ngành đã được xây dựng trong chương trình đào tạo chính, nên không phân bổ số tín chỉ kiến thức liên ngành			
Chuyên đề Doanh nghiệp	2	2	
Thí nghiệm, thực tập, thực hành	14	14	

Thực tập tốt nghiệp	4	4	
Khóa luận tốt nghiệp	7	7	
Khối kiến thức GDTC + GDQP	Không TL		
Giáo dục thể chất 1	1		
Giáo dục thể chất 2	1		
Tự chọn <i>Giáo dục thể chất 3</i>	3		
Giáo dục quốc phòng	165 tiết		
NGOẠI KHÓA	Không TL		
Lãnh đạo và kinh doanh kỹ thuật	2		
Tổng cộng	150	129	21

7. Nội dung chương trình (tên và khối lượng các môn học bắt buộc)

A – Phần bắt buộc

7.1. Kiến thức giáo dục đại cương

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	LLCT130105	Triết học Mác-Lênin	3	
2.	LLCT120205	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	2	
3.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4.	LLCT220514	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	
5.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
6.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
7.	MATH132401	Toán 1	3	
8.	MATH132501	Toán 2	3	
9.	MATH132601	Toán 3	3	
10.	MATH132901	Xác suất - thống kê ứng dụng	3	
11.	PHYS130902	Vật lý 1	3	
12.	PHYS131002	Vật lý 2	3	

13.	PHYS111202	Thí nghiệm vật lý 1	1	
14.	GCHE130603	Hoá đại cương	3	
15.	IPRM121585	Lập trình Matlab	2(1+1)	
16.	INRE130134	Nhập môn ngành Năng lượng Tái tạo	3	
17.	EHQT130137	Anh văn 1	3	
18.	EHQT230237	Anh văn 2	3	
19.	EHQT330337	Anh văn 3	3	
20.	ENGL430437	Anh văn 4	3	
21.	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	(không tính)
22.	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	(không tính)
23.	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	(không tính)
24.	GDQP008031	Giáo dục quốc phòng	165 tiết	
Tổng			52	

7.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

7.2.1. Kiến thức cơ sở nhóm ngành

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	ELCI140144	Mạch điện	4	
2.	POSY346645	Hệ thống điện	4	
3.	ENME220434	Đo lường Năng lượng	2	
4.	PLCS330846	Điều khiển lập trình PLC (Năng lượng tái tạo)	3	
5.	TDHT230234	Nhiệt động lực học và Truyền nhiệt	3	
6.	ENDR130123	Vẽ kỹ thuật 1	3	
7.	STRE220334	Các nguồn Năng lượng	2	
8.	FLUI220132	Cơ học lưu chất ứng dụng	2	
Tổng			23	

7.2.2.a Kiến thức chuyên ngành (cho các môn học lý thuyết và thí nghiệm)

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
Hướng lý thuyết				
1.	PFCO320232	Bơm, Quạt, Máy nén	2	
2.	MGDG333045	Lưới điện có nguồn phân tán Micro grid (Năng lượng tái tạo)	3	
3.	ELMA240344	Máy điện	4	
4.	WEAP331034	Điện gió và ứng dụng	3	
5.	SEAP333245	Điện mặt trời và ứng dụng	3	
6.	POEL330262	Điện tử công suất	3	
7.	ENAE320934	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng	2	
8.	STEA220534	Năng lượng Nhiệt mặt trời và ứng dụng	2	
9.	REPR311234	Đồ án môn học 1 (Năng lượng tái tạo)	1	
10.	PLCR311146	Đồ án môn học 2 (Điều khiển hệ thống)	1	
11.	STRE431334	Chuyên đề Năng lượng tái tạo	3	
Tổng			27	

7.2.2.b Kiến thức chuyên ngành (các môn học thực hành xưởng, thực tập công nghiệp)

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
Thực tập xưởng				
1.	EMPR311534	TT đo lường Năng lượng	1	
2.	EIPR321634	TT điện và khí cụ điện	2	
3.	POEP331734	TT thiết bị chuyển đổi điện năng	3	
4.	PPLC321346	TT điều khiển lập trình (Năng lượng tái tạo)	2	
5.	SESI331834	TT lắp đặt hệ thống điện mặt trời	3	
6.	RENP331934	TT hệ thống điện gió và mặt trời	3	
Tổng			14	
Chuyên đề Doanh Nghiệp (CNKT Nhiệt)				
1.	INSE321434	Chuyên đề Doanh Nghiệp (Năng lượng tái tạo)	2	
Tổng			2	

Thực tập tốt nghiệp				
1.	UNPR442034	Thực tập tốt nghiệp	4	
Tổng			4	

7.2.3. Tốt nghiệp

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	UNTH472134	Khóa luận tốt nghiệp	7	
Tổng			7	

B – Phần tự chọn:

Kiến thức giáo dục đại cương (Sinh viên chọn 4 môn trong các môn học sau)**10TC**

Khối kiến thức các môn học thuộc nhóm Khoa học xã hội – nhân văn (SV chọn 2 môn trong các môn học sau): **4TC**

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	GEFC220105	Kinh tế học đại cương	2	Chọn 2 môn
2.	IQMA220205	Nhập môn quản trị chất lượng	2	
3.	INMA220305	Nhập môn Quản trị học	2	
4.	INLO220405	Nhập môn Logic học	2	
5.	IVNC320905	Cơ sở văn hoá Việt Nam	2	
6.	INSO321005	Nhập môn Xã hội học	2	
7.	ENPS220591	Tâm lý học kỹ sư	2	
8.	SYTH220491	Tư duy hệ thống	2	
9.	LESK120190	Kỹ năng học tập đại học	2	
10.	PLSK120290	Kỹ năng xây dựng kế hoạch	2	
11.	WOPS120390	Kỹ năng làm việc trong môi trường kỹ thuật	2	
12.	REME320690	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	
13.	BPLA121808	Kế hoạch khởi nghiệp	2	

Khối kiến thức toán và khoa học tự nhiên*(SV chọn 2 môn trong các môn học sau): 6TC*

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	MATH133101	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 1	3	Chọn 2 môn
2.	MATH133201	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 2	3	
3.	PHYS131102	Vật lý 3	3	

Kiến thức chuyên ngành *(Sinh viên chọn 5 môn học theo chuyên ngành của mình) 11 TC*

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
Cơ sở ngành			4	Chọn 2 môn
1.	STHT321832	Chuyên đề Nhiệt	2	
2.	PHEQ220332	Máy thủy lực và khí nén	2	
3.	AMIC320133	Vi điều khiển ứng dụng	2	
4.	HEFC220734	Năng lượng Hydro và Pin Nhiên Liệu	2	
5.	TRSY220634	Hệ Thống Nhiệt Lạnh	2	Chọn 2 môn 2 TC và 1 môn 3 TC
Chuyên ngành			7	
6.	HEEX321532	Thiết bị trao đổi nhiệt	2	
7.	EECM322434	Kinh tế và quản lý năng lượng	2	
8.	BMEN321134	Năng lượng sinh khối và sinh khí (Biomass and Biogas Energy)	2	
9.	ESMS322334	Mô hình hoá và mô phỏng hệ thống năng lượng	2	
10.	IAPM 332345	Quản trị CN & QLDA điện (Năng lượng tái tạo)	3	
11.	BMSY332045	Hệ thống BMS (Năng lượng tái tạo)	3	
12.	SCDA430946	Hệ thống SCADA (Năng lượng tái tạo)	3	
13.	MSET331145	Ứng dụng Matlab trong kỹ thuật điện (Năng lượng tái tạo)	3	
14.	BMSY332045	Nguồn dự phòng và hệ ATS (Năng lượng tái tạo)	3	
15.	PSQE330755	Chất lượng điện năng (Năng lượng tái tạo)	3	
16.	REPR330745	Bảo vệ và tự động hóa hệ thống điện công nghiệp (Năng lượng tái tạo)	3	

17.	THPP331032	Nhà máy nhiệt điện	3	
18.	AIRE332234	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3	

C –Kiến thức liên ngành: 5 TC

Ngành Năng lượng Tái tạo được xây dựng dựa trên các ngành sau: CNKT Năng lượng Tái tạo, CNKT Nhiệt, CNKT Điện-Điện tử, CNKT Tự động hóa, CN Thông tin...

III. Liên Ngành			5	
1	PLCS330846	Điều khiển lập trình PLC (Năng lượng tái tạo)	3	
2	ELMA240344	Máy điện	4	
3	POSY346645	Hệ thống điện	4	
4	HEEX321532	Thiết bị trao đổi nhiệt	2	
5	EECM322434	Kinh tế và quản lý năng lượng	2	
6	BPLA121808	Kế hoạch khởi nghiệp	2	
7	STHT321832	Chuyên đề nhiệt	2	
8	TRSY220634	Hệ thống Nhiệt Lạnh	2	
9	PFCO320232	Bơm, Quạt, Máy nén	2	
10	IPRM121585	Lập trình Matlab	2	
11	PHEQ220332	Máy thủy lực và khí nén	2	
12	AMIC320133	Vi điều khiển ứng dụng	2	
13	POEL330262	Điện tử công suất	3	
14	ELCI140144	Mạch điện	4	
15	MGDG333045	Lưới điện có nguồn phân tán Micro grid (Năng lượng tái tạo)	3	
16	AIRE332234	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3	

D – Các môn học MOOC (Massive Open Online Courses):

Nhằm tạo điều kiện tăng cường khả năng tiếp cận với các chương trình đào tạo tiên tiến, SV có thể tự chọn các khóa học online đề xuất trong bảng sau để xét tương đương với các môn học có trong chương trình đào tạo:

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Môn học được xét tương đương MOOC (đường link đăng ký)
1.	INTE130132	Nhập môn ngành công nghệ kỹ thuật	3 (2+1)	ASU, 2 credits, 16 weeks, https://gfa.asu.edu/courses/online-engineering-course
2.	ERMA626032	Năng lượng và quản lý năng lượng	2	ASU, 4 credits, 8 weeks, https://gfa.asu.edu/courses/introduction-solar-systems-astronomy
3.	THER230232	Nhiệt động học kỹ thuật	3	University of Michigan, 8 weeks, https://www.mooc-list.com/course/introduction-thermodynamics-transferring-energy-here-there-coursera
4.	FLUI220132	Cơ học lưu chất ứng dụng	2	https://www.mooc-list.com/course/fluid-mechanics-saylororg
5.	STRE321932	Chuyên đề năng lượng tái tạo	2	https://www.mooc-list.com/course/wind-waves-and-tides-alternative-energy-systems-coursera

8. Kế hoạch giảng dạy

Ghi chú: Các môn không xếp vào kế hoạch giảng dạy, Phòng Đào tạo sẽ mở lớp trong các học kỳ để sinh viên tự lên kế hoạch học tập từ học kỳ thứ 2 trở đi:

STT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	ENGL130137	Anh văn 1	3	
2.	ENGL230237	Anh văn 2	3	
3.	ENGL330337	Anh văn 3	3	
4.	ENGL430437	Anh văn 4	3	
5.	LLCT120205	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	
6.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
7.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
8.	LLCT220514	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	
9.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
10.	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	Không TL
11.	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	Không TL
12.	GDQP008031	Giáo dục quốc phòng 165 tiết	165	Không TL
Tổng			22	

Học kỳ 1:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	INRE130134	Nhập môn ngành năng lượng tái tạo	3 (2+1)	
2	LLCT130105	Triết học Mác-Lênin	3	
3	MATH132401	Toán 1	3	
4	GCHE130603	Hóa học đại cương	3	
5	PHYS130102	Vật lý 1	3	
6		Môn tự chọn (KHXH&NV) (1)	2	
7	PHED110513	Giáo dục thể chất 2	1	Không TL
Tổng:			17	

Học kỳ 2:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	MATH132501	Toán 2	3	
2	PHYS120202	Vật lý 2	3	
3	PHYS111202	Thí nghiệm vật lý 1	1	
4	IPRM121585	Lập trình Matlab	2(1+1)	
5		Tự chọn Khoa học XH&NV 2	2	
6	MATH132901	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
7	ENDR130123	Vẽ kỹ thuật 1	3	
Tổng:			17	

Học kỳ 3:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	MATH132601	Toán 3	3	
2	MATH 133101	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 1	3	Chọn 2 môn
3	MATH 133201	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 2	3	
4	PHYS 131102	Vật lý 3	3	
5	TDHT230234	Nhiệt động lực học và Truyền nhiệt	3	
6	FLUI220132	Cơ học lưu chất ứng dụng	2	
7	STRE220334	Các nguồn Năng lượng	2	
8	ELCI140144	Mạch điện	4	
Tổng:			20	

Học kỳ 4:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	PFCO320232	Bơm, Quạt, Máy nén	2	
2	PLCS330846	Điều khiển lập trình PLC (Năng lượng tái tạo)	3	
3	ENME220434	Đo lường Năng lượng	2	
4	ELMA240344	Máy điện	4	
5	POEL330262	Điện tử công suất	3	
6	STEA220534	Năng lượng Nhiệt mặt trời và ứng dụng	2	
7	STHT321832	Chuyên đề Nhiệt	2	<i>Chọn 2 môn</i>
8	PHEQ220332	Máy thủy lực và khí nén	2	
9	AMIC320133	Vi điều khiển ứng dụng	2	
10	TRSY220634	Hệ Thống Nhiệt Lạnh	2	
11	HEFC220734	Năng lượng Hydro và Pin nhiên liệu	2	
Tổng:			20	

Học kỳ 5:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	POSY346645	Hệ thống điện	4	
2	MGDG333045	Lưới điện có nguồn phân tán Micro Grid (Năng lượng tái tạo)	3	
3	ENAE320934	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng	2	
4	IMAPM332345	Quản trị CN & QLDA điện (Năng lượng tái tạo)	3	<i>Chọn 1 môn</i>
5	BMSY332045	Hệ thống BMS (Năng lượng tái tạo)	3	
6	SCDA430946	Hệ thống SCADA (Năng lượng tái tạo)	3	
7	MSET331145	Ứng dụng Matlab trong kỹ thuật điện (Năng lượng tái tạo)	3	
8	BMSY332045	Nguồn dự phòng và hệ ATS (Năng lượng tái tạo)	3	
9	PSQE330755	Chất lượng điện năng (Năng lượng tái tạo)	3	
10	REPR330745	Bảo vệ và tự động hóa hệ thống điện công nghiệp (Năng lượng tái tạo)	3	
11	THPP331032	Nhà máy nhiệt điện	3	
12	AIRE332234	Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3	
13	EMPR311534	TT đo lường năng lượng	1	
14	EIPR321634	TT điện và khí cụ điện	2	
15	POEP331734	TT thiết bị chuyển đổi điện năng	3	
16	PPLC321346	TT Điều khiển lập trình (Năng lượng tái tạo)	2	
Tổng:			20	

Học kỳ 6:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	WEAP331034	Điện gió và ứng dụng	3	
2	SEAP633245	Điện mặt trời và ứng dụng	3	
3	HEEX321532	Thiết bị trao đổi nhiệt	2	<i>Chọn 2 môn</i>
4	BMEN321134	Năng lượng sinh khối và sinh khí (Biomass and Biogas Energy)	2	
5	EECM322434	Kinh tế và quản lý năng lượng	2	
6	ESMS322334	Mô hình hoá và mô phỏng các hệ thống năng lượng	2	
7	REPR311234	Đồ án môn học 1 (Năng lượng tái tạo)	1	
8	PLCR611146	Đồ án môn học 2 (Điều khiển hệ thống)	1	
9	SESI331834	TT lắp đặt hệ thống điện mặt trời	3	
10	RENP331934	TT hệ thống điện gió và mặt trời	3	
Tổng:			18	

Học kỳ 7:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	STRE431334	Chuyên đề Năng lượng tái tạo	3	
2	INSE321434	Chuyên đề Doanh Nghiệp (Năng lượng tái tạo)	2	
3	UNPR442034	Thực tập tốt nghiệp	4	
Tổng:			9	

Học kỳ 8:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	UNTH472134	Khóa luận tốt nghiệp	7	
Tổng:			7	

9. Mô tả vắn tắt nội dung và khối lượng các môn học

9.1. KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG

9.1.1. Các học phần bắt buộc

1. Triết học Mác-Lênin - LLCT130105

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm 3 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Chương 1 trình bày những nét khái quát nhất về triết học, triết học Mác - Lênin, và vai trò của triết học Mác - Lênin trong đời sống xã hội. Chương 2 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng, gồm vấn đề vật chất và ý thức; phép biện chứng duy vật; lý luận nhận thức của chủ nghĩa duy vật biện chứng. Chương 3 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật lịch sử, gồm vấn đề hình thái kinh tế xã hội; giai cấp và dân tộc; nhà nước và cách mạng xã hội; ý thức xã hội; triết học về con người.

2. Kinh tế chính trị Mác-Lênin - LLCT120205

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm 6 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Chương 1 trình bày về đối tượng, phương pháp nghiên cứu và chức năng của kinh tế chính trị Mác - Lênin. Từ chương 2 đến chương 6 trình bày nội dung cốt lõi của kinh tế chính trị Mác - Lênin theo mục tiêu của môn học. Cụ thể các vấn đề như: Hàng hóa, thị trường và vai trò của các chủ thể trong nền kinh tế thị trường; Sản xuất giá trị thặng dư trong nền kinh tế thị trường; Cạnh tranh và độc quyền trong nền kinh tế thị trường; Kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích kinh tế ở Việt Nam; Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam.

3. Chủ nghĩa xã hội khoa học - LLCT120405

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Môn học song hành: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm 7 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Chương 1, trình bày những vấn đề cơ bản có tính nhập môn của Chủ nghĩa xã hội khoa học (quá trình hình thành, phát triển của Chủ nghĩa xã hội khoa học); từ chương 2 đến chương 7 trình bày những nội dung cơ bản của Chủ nghĩa xã hội khoa học theo mục tiêu môn học.

4. Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam - LLCT220514

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm 3 chương, cung cấp cho sinh viên sự hiểu biết về đối tượng, mục đích, nhiệm vụ, phương pháp nghiên cứu, học tập môn Lịch sử Đảng và những kiến thức cơ bản, cốt lõi, hệ thống về sự ra đời của Đảng (1920-1930), quá trình Đảng lãnh đạo cuộc đấu tranh giành chính quyền (1930-1945), lãnh đạo hai cuộc kháng chiến chống thực dân Pháp và đế quốc Mỹ xâm lược, hoàn thành

giải phóng dân tộc, thống nhất đất nước (1945-1975), lãnh đạo cả nước quá độ lên chủ nghĩa xã hội và tiến hành công cuộc đổi mới (1975-2018). Qua đó khẳng định các thành công, nêu lên các hạn chế, tổng kết những kinh nghiệm về sự lãnh đạo cách mạng của Đảng để giúp người học nâng cao nhận thức, niềm tin đối với Đảng và khả năng vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn công tác, góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa.

5. Tư tưởng Hồ Chí Minh - LLCT120314

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm 6 chương, cung cấp cho sinh viên kiến thức: Khái niệm, đối tượng, phương pháp nghiên cứu và ý nghĩa học tập môn tư tưởng Hồ Chí Minh; về cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; Tư tưởng Hồ Chí Minh về: Độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội; Đảng Cộng sản Việt Nam và Nhà nước của nhân dân, do nhân dân, vì nhân dân; Đại đoàn kết dân tộc và đoàn kết quốc tế; Văn hóa, con người; Đạo đức.

6. Pháp luật đại cương - GELA220405

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản nhất về nhà nước và pháp luật, bao gồm: lý luận chung về nhà nước và pháp luật (nguồn gốc, bản chất, chức năng, đặc trưng cơ bản của nhà nước; nguồn gốc, hình thức, khái niệm, thuộc tính của pháp luật); hệ thống pháp luật và quan hệ pháp luật, vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý; các chế định luật cơ bản của một số ngành luật quan trọng.

7. Tin học dành cho kỹ sư _Matlab

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2 (1/1/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trang bị cho sinh viên ngành Công nghệ kỹ thuật Nhiệt những kiến thức cơ bản về Lập trình Matlab. Học phần gồm hai phần chính là Giới thiệu về Lập trình Matlab và Giải đề dùng Matlab. Phần một gồm giới thiệu về biểu thức, toán tử, biến, phép gán, đại lượng vô hướng, vectơ, các hàm cài sẵn, thuật toán, hàm do người dùng tự định nghĩa, các lệnh rẽ nhánh, các lệnh vòng lặp, vectơ hóa đoạn mã, xử lý chuỗi, mảng, xuất nhập tập tin. Phần hai gồm các kỹ thuật vẽ đồ thị, biểu diễn ma trận cho phương trình đại số tuyến tính, thống kê cơ bản, tập hợp, sắp xếp, chỉ mục, khớp đường cong, số phức, tích phân và vi phân. Ngoài ra môn học này còn định hướng phương pháp tư duy và phong cách lập trình Matlab.

8. Toán 1 - MATH 132401

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần Toán 1 cung cấp các kiến thức cơ bản về giới hạn, tính liên tục và phép tính vi tích phân của hàm một biến.

9. Toán 2 - MATH 132501

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần Toán 2 cung cấp các kiến thức cơ bản về phép tính tích phân của hàm một biến, chuỗi số, chuỗi lũy thừa, vectơ trong mặt phẳng và trong không gian.

10. Toán 3 - MATH132601

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về hàm nhiều biến, đạo hàm riêng, tích phân bội, tích phân đường, tích phân mặt và giải tích vectơ. Ứng dụng và định hướng giải quyết trong một số mô hình bài toán thực tế.

11. Xác suất - thống kê ứng dụng - MATH132901

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này bao gồm thống kê mô tả, xác suất sơ cấp, biến ngẫu nhiên và luật phân phối xác suất, các số đặc trưng của biến ngẫu nhiên, ước lượng tham số, kiểm định giả thuyết, tương quan và hồi qui tuyến tính.

12. Toán cao cấp cho kỹ sư 1 - MATH133101

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về phương trình vi phân cấp một; Mô hình với phương trình vi phân cấp một; phương trình vi phân cấp cao; Mô hình với phương trình vi phân cấp cao; Phép biến đổi Laplace; Nghiệm chuỗi của phương trình vi phân tuyến tính.

13. Toán cao cấp cho kỹ sư 2 - MATH133201

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học song hành: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về đại số tuyến tính, hệ phương trình vi phân, chuỗi Fourier và nghiệm của bài toán biên đối với phương trình đạo hàm riêng.

14. Vật lý 1 - PHYS130902

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của vật lý bao gồm các phần cơ học và nhiệt học làm cơ sở cho việc tiếp cận các môn học chuyên ngành trình độ đại học các ngành khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức về

vật lý để khảo sát sự chuyển động, năng lượng và các hiện tượng vật lý liên quan đến các đối tượng trong tự nhiên có kích thước từ phân tử đến cỡ hành tinh. Sau khi học xong học phần sinh viên sẽ có khả năng ứng dụng những kiến thức đã học trong nghiên cứu khoa học cũng như trong phát triển kỹ thuật và công nghệ hiện đại.

Các nội dung của học phần này nhằm giúp sinh viên làm quen với phương pháp khoa học, các định luật cơ bản của vật lý, phát triển hiểu biết về khoa học vật lý nói chung và kỹ năng lập luận cũng như các chiến lược để chuẩn bị cho việc học tập các lớp khoa học chuyên ngành trong chương trình dành cho kỹ sư. Để đạt mục tiêu này, học phần sẽ chú trọng vào việc kết hợp cung cấp những hiểu biết về các khái niệm với các kỹ năng giải các bài tập dạng chuẩn (làm ở nhà) ở cuối mỗi chương. Bên cạnh đó, học phần sẽ giúp sinh viên hiểu cách xây dựng các mô hình toán học dựa trên các kết quả thực nghiệm, biết cách ghi nhận, trình bày, phân tích số liệu và phát triển một mô hình dựa trên các dữ liệu và có thể sử dụng mô hình này để phán đoán kết quả của các thí nghiệm khác.

15. Vật lý 2 - PHYS131002

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của vật lý gồm các phần điện từ học và quang học làm cơ sở cho việc tiếp cận với các môn học chuyên ngành trình độ đại học các ngành khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Sinh viên sẽ được trang bị những kiến thức về các hiện tượng trong thế giới tự nhiên và ứng dụng những kiến thức đó trong nghiên cứu khoa học, trong phát triển kỹ thuật và công nghệ hiện đại.

Các nội dung của học phần này nhằm giúp sinh viên làm quen với phương pháp khoa học, các định luật cơ bản của vật lý, phát triển hiểu biết về khoa học vật lý nói chung và kỹ năng lập luận cũng như các chiến lược để chuẩn bị cho việc học tập các lớp khoa học chuyên ngành trong chương trình dành cho kỹ sư. Để đạt mục tiêu này, học phần sẽ chú trọng vào việc kết hợp cung cấp những hiểu biết về các khái niệm với các kỹ năng giải các bài tập dạng chuẩn (làm ở nhà) ở cuối mỗi chương. Bên cạnh đó, học phần sẽ giúp sinh viên hiểu cách xây dựng các mô hình toán học dựa trên các kết quả thực nghiệm, biết cách ghi nhận, trình bày, phân tích số liệu và phát triển một mô hình dựa trên các dữ liệu và có thể sử dụng mô hình này để phán đoán kết quả của các thí nghiệm khác.

16. Vật lý 3 - PHYS131102

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của vật lý hiện đại, bao gồm các phần: thuyết tương đối, cơ học lượng tử, vật lý nguyên tử, phân tử và chất rắn, cấu trúc hạt nhân, và vật lý hạt. Học phần vật lý 3 làm cơ sở cho việc tiếp cận với các môn học

chuyên ngành trình độ đại học các ngành khoa học, kỹ thuật và công nghệ. Sinh viên sẽ được trang bị những kiến thức về các hiện tượng trong thế giới tự nhiên và ứng dụng những kiến thức đó trong nghiên cứu khoa học, trong phát triển kỹ thuật và công nghệ hiện đại.

Các nội dung của học phần này nhằm giúp sinh viên làm quen với phương pháp khoa học, các định luật cơ bản của vật lý, phát triển hiểu biết về khoa học vật lý nói chung và kỹ năng lập luận cũng như các chiến lược để chuẩn bị cho việc học tập các lớp khoa học chuyên ngành trong chương trình dành cho kỹ sư. Để đạt mục tiêu này, học phần sẽ chú trọng vào việc kết hợp cung cấp những hiểu biết về các khái niệm với các kỹ năng giải các bài tập dạng chuẩn (làm ở nhà) ở cuối mỗi chương. Bên cạnh đó, học phần sẽ giúp sinh viên hiểu cách xây dựng các mô hình toán học dựa trên các kết quả thực nghiệm, biết cách ghi nhận, trình bày, phân tích số liệu và phát triển một mô hình dựa trên các dữ liệu và có thể sử dụng mô hình này để phán đoán kết quả của các thí nghiệm khác.

17. Thí nghiệm vật lý 1 - PHYS111202

1TC

Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Thí nghiệm Vật lý 1 gồm một đơn vị học phần có 9 bài thí nghiệm về động học, động lực học chất điểm và động lực học vật rắn. Đây là môn học bổ sung cho sinh viên thuộc khối ngành công nghệ hệ cao đẳng và đại học những kiến thức về bản chất các hiện tượng vật lý xảy ra trong tự nhiên, kiểm tra lại các lý thuyết vật lý đã được học trong chương trình nhằm rèn luyện cho các kỹ sư tương lai kỹ năng quan sát, tiến hành thí nghiệm, đo đạc và tính toán, phân tích, xử lý số liệu.

18. Hóa đại cương - GCHE130603

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về hóa học nhằm đặt nền tảng cho sinh viên khả năng đọc hiểu các tài liệu trong các những lĩnh vực khoa học, kỹ thuật có liên quan đến hóa học.

Học phần này giúp sinh viên (i) hiểu được bản chất nguyên tử và phân tử, từ đó giải thích các tính chất của vật chất; (ii) phát triển khả năng giải quyết vấn đề định lượng cơ bản liên quan đến nhiệt động lực học, động học phản ứng, cân bằng hóa học, tính chất dung dịch và các quá trình điện hóa.

Học phần này là nền tảng để sinh viên có những hiểu biết cần thiết về thế giới vật chất xung quanh, nhận thức mối liên hệ giữa hóa học và các ngành kỹ thuật. Bên cạnh đó, học phần này còn đáp ứng cho khả năng học tập của sinh viên ở trình độ cao hơn hoặc đại học văn bằng hai.

19. Nhập môn ngành năng lượng tái tạo-INRE130134**3TC***Phân bố thời gian học tập: 03(2/1/6)**Môn học tiên quyết: không**Tóm tắt nội dung học phần:*

Sinh viên ngành Năng lượng Tái tạo được học về lịch sử phát triển của Trường, Khoa, Bộ môn; được học về chương trình đào tạo và chuẩn đầu ra của ngành Năng lượng Tái tạo; được học kiến thức tổng quan về năng lượng tái tạo để có thể tiến hành học tập nâng cao ở các môn học cơ sở ngành và chuyên ngành tiếp theo; được học về các ứng dụng của ngành Năng lượng Tái tạo; được tìm hiểu thực tế các máy móc và thiết bị trong lĩnh vực Năng lượng Tái tạo.

9.1.2. Khối kiến thức tự chọn (khoa học xã hội nhân văn)**01. Kinh tế học đại cương - GEEC220105****2TC***Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)**Môn học tiên quyết: không**Tóm tắt nội dung học phần:*

Cung cấp những kiến thức căn bản về kinh tế học, về thị trường, cung và cầu; lý thuyết người tiêu dùng; lý thuyết về hành vi của nhà doanh nghiệp, cơ cấu thị trường, tổng sản phẩm và thu nhập quốc dân, tổng cầu và chính sách tài khoá, tiền tệ và chính sách tiền tệ, tổng cung và các chu kỳ kinh doanh, thất nghiệp và lạm phát.

02. Nhập môn quản trị học chất lượng - IQMA220205**2TC***Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)**Môn học tiên quyết: không**Tóm tắt nội dung học phần:*

Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên: những kiến thức cơ bản về quản trị, bao gồm những yếu tố môi trường tổng quát nhất tác động đến doanh nghiệp, tổ chức; cách phân tích môi trường cơ bản nhất, tổng hợp các yếu tố môi trường để từ đó định hướng cho tổ chức; vận dụng các nguyên lý, các quy luật kinh tế để xử lý tình huống cụ thể, hình thành được kỹ năng phân tích vấn đề; phát triển tư duy quản lý.

03. Nhập môn quản trị học- INMA220305**2TC***Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)**Môn học tiên quyết: không*

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về quản trị, bao gồm những yếu tố môi trường tổng quát nhất tác động đến doanh nghiệp và những chức năng cơ bản của quản trị trong tổ chức kinh doanh, bao gồm: hoạch định, tổ chức, lãnh đạo, và kiểm tra. Bên cạnh đó, các hoạt động trên lớp được; thiết kế để nâng cao kỹ năng tìm kiếm thông tin, nói chuyện trước đám đông, tư duy; phản biện của sinh viên.

04. Nhập môn Logic học - INLO220405

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học kiến thức về quá trình nhận thức của con người nhận thức và bản chất của hoạt động tư duy. Người học được cung cấp kiến thức về các quy luật cơ bản của tư duy và các hình thức của tư duy qua đó rèn luyện tư duy logic, có thể sử dụng chính xác từ, câu trong diễn đạt tư tưởng, có kỹ năng lập luận, diễn giải cũng như chứng minh, bác bỏ vấn đề có sức thuyết phục, suy nghĩ chín chắn, nhất quán, khắc phục những sai phạm trong tư duy, trong giao tiếp.

05. Cơ sở văn hoá Việt nam- IVNC320905

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

06. Nhập môn xã hội học - INSO321005

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn học nhằm cung cấp những kiến thức khái quát lịch sử hình thành, phát triển của xã hội học nói chung và xã hội học Mác-Lênin nói riêng; đối tượng, chức năng và nhiệm vụ của xã hội học; mối quan hệ giữa xã hội học và các ngành khoa học khác; các phương pháp nghiên cứu chủ yếu của xã hội học; các phạm trù, khái niệm của xã hội học.

07. Tâm lý học kỹ sư- ENPS220591

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Để tạo nên sự tương tác giữa công nghệ và con người, sinh viên các ngành kỹ thuật công nghệ cần hiểu được đặc điểm tâm lý cơ bản của con người. Học phần Tâm lý học Kỹ sư sẽ cung cấp cho sinh viên các ngành công nghệ kỹ thuật các kiến thức về tâm lý con người và ứng dụng các kiến thức này vào thiết kế hệ thống kỹ thuật phù hợp với con người.

08. Tư duy hệ thống- SYTH220491

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Tư duy hệ thống trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống, phương pháp luận tư duy hệ thống, các phương pháp tư duy sáng tạo; hình thành ở sinh viên khả năng lập luận và giải quyết vấn đề một cách hệ thống, logic và sáng tạo.

09. Kỹ năng học tập đại học- LESK120190

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

10. Kỹ năng xây dựng kế hoạch- PLSK120290

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về phương pháp xây dựng kế hoạch. Hướng dẫn cho người học các kỹ năng tư duy và tìm kiếm giải pháp phù hợp với điều kiện và hoàn cảnh bản thân để từ đó người học hình thành cho mình kỹ năng xây dựng kế hoạch học tập, kế hoạch cá nhân ngắn hạn và dài hạn, kế hoạch cho công việc phù hợp và hiệu quả. Ngoài ra còn hướng dẫn người học cách thức và kỹ năng quản lý thời gian và sắp xếp công việc hiệu quả.

11. Kỹ năng làm việc trong môi trường kỹ thuật- WOPS120390

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Kỹ năng làm việc trong môi trường kỹ thuật thuộc nhóm môn học tự chọn của khối ngành kỹ thuật công nghệ. Môn học này nhằm hình thành cho sinh viên một số kỹ năng làm việc cơ bản trong môi trường kỹ thuật, đặc biệt là các kỹ năng làm việc trong môi trường đa văn hóa, hiện đại, có sự thay đổi nhanh chóng về công nghệ.

12. Phương pháp nghiên cứu khoa học - REME320690

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Trong quá trình đào tạo ở trường Đại học, sinh viên không chỉ lĩnh hội tri thức từ phía giáo viên, mà học còn phải tự học và tự nghiên cứu. Từ tự giác, tích cực và sáng tạo, sinh viên sẽ tìm ra cái mới nhằm giải thích sâu sắc hay có lời giải phù hợp đó chính là sinh viên đã nghiên cứu khoa học. Học phần Phương pháp nghiên cứu khoa học bao gồm những nội dung về các khái niệm, qui trình và cấu trúc...Để từ đó sinh viên định hướng được việc lựa chọn đề tài nghiên cứu, soạn được đề cương và áp dụng được các phương pháp nghiên cứu trong khi thu thập và xử lý thông tin hợp lý trong khi tiến hành công trình nghiên cứu khoa học. Sinh viên sẽ chủ động trong việc đăng ký thực hiện đề tài nghiên cứu cấp trường cũng như tiến hành luận văn tốt nghiệp hay đồ án tốt nghiệp một cách khoa học và thành công.

9.2. KIẾN THỨC CƠ SỞ NGÀNH

9.2.1. Học phần bắt buộc

01. Vẽ thiết kế hệ thống

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học tiên quyết: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp cho sinh viên những quy tắc cơ bản để xây dựng bản vẽ kỹ thuật bao gồm: Các tiêu chuẩn hình thành bản vẽ kỹ thuật, các kỹ thuật cơ bản của hình học hoạ hình, các nguyên tắc biểu diễn không gian hình học, các phép biến đổi, sự hình thành giao tiếp của các mặt, ..., các yếu tố cơ bản của bản vẽ kỹ thuật: Điểm, đường, hình chiếu, hình cắt, các loại bản vẽ chi tiết, vẽ lắp và bản vẽ sơ đồ động trên cơ sở tiêu chuẩn TCVN và quốc tế.

02. Cơ học lưu chất ứng dụng - FLUI220132

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học trước: Toán cao cấp, Vật lý A1, Cơ lý thuyết, Sức bền vật liệu

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các tính chất của lưu chất. Nghiên cứu qui luật cân bằng của chất lỏng tĩnh, tính toán áp lực thủy tĩnh, nghiên cứu qui luật chuyển động của lưu chất và các thông số đặc trưng cho nó mà không quan tâm đến lực, nghiên cứu lực tác dụng trong môi trường lưu chất chuyển động và những qui luật tương tác về lực giữa dòng lưu chất với các vật rắn. Tìm hiểu đặc trưng chuyển động một chiều của chất lỏng, dòng chảy qua lỗ vòi. Học phần còn cung cấp cho người học kiến thức và kỹ năng tính toán, thiết kế, phân tích, đánh giá và tư vấn các ưu, nhược điểm của các hệ thống thủy lực cho các công trình.

06. Kỹ thuật điện – điện tử - AEEE230833**3TC***Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)**Môn học trước: Toán 1&2, Vật lý 1&2**Tóm tắt nội dung học phần:*

Học phần dành cho sinh viên không chuyên ngành điện, nhằm cung cấp các kiến thức cơ bản về máy điện, mạch điện, cách tính toán mạch điện, nguyên lý cấu tạo, tính năng và ứng dụng các loại máy điện cơ bản; cung cấp khái quát về đo lường các đại lượng điện. Trên cơ sở đó có thể hiểu được các máy điện, khí cụ điện thường gặp trong sản xuất và đời sống.

07. Nhiệt động lực học và truyền nhiệt- TDHT230234**3TC***Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)**Môn học trước: Toán 1 & 2, Vật lý 1&2, Hoá học cho kỹ thuật**Tóm tắt nội dung học phần:*

Cung cấp cho người học những khái niệm cơ bản về nhiệt, nội dung định luật nhiệt 1 và 2, kiến thức về các quá trình biến đổi năng lượng, sự biến đổi giữa nhiệt và công, giữa công và nhiệt trong các chu trình thuận và ngược chiều, cũng như đặc tính nhiệt của các chất giúp cho quá trình biến đổi đó nhằm áp dụng hiệu quả trong thực tế. Đây là học phần cơ sở của chuyên ngành, nó giúp người học hiểu nguyên lý chuyển hóa qua lại giữa nhiệt năng và cơ năng thông qua các động cơ nhiệt.

9.2.2. Học phần tự chọn**01. Đo lường nhiệt - THME221432****2TC***Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)**Môn học trước: Nhiệt động lực học Kỹ thuật, Truyền nhiệt**Tóm tắt nội dung học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các phương pháp cơ bản để đo các thông số đặc trưng của quá trình nhiệt, nguyên lý và cấu tạo của một số loại thiết bị đo như: nhiệt độ, áp suất, lưu lượng, mức chất lỏng, độ ẩm,... Ngoài ra, học phần này còn trang bị cho người học những kỹ năng về sử dụng các dụng cụ đo trên.

02. Máy thủy lực và khí nén – PHEQ220332**2TC***Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)**Môn học trước: không*

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về máy thủy lực và khí nén, cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính, phạm vi sử dụng, các hư hỏng thường gặp, phương thức sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng cho các loại máy thủy lực và khí nén như: máy bơm cánh dẫn, bơm thể tích, quạt ly tâm, quạt hướng trục, các loại máy nén khí. Đồng thời học phần cũng cung cấp cho người học khả năng thiết kế, thi công, lắp đặt hệ thống thủy lực khí nén hoàn chỉnh. Người học có khả năng vận hành các loại máy thủy lực, hệ thống thủy lực một cách an toàn hiệu quả.

03. Vi điều khiển ứng dụng - AMIC320133

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(1/1/4)

Môn học trước: Tin học căn bản, Kỹ thuật điện – điện tử trong hệ thống Nhiệt – lạnh

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn học bao gồm các kiến thức về cấu tạo phần cứng của Vi điều khiển (các bộ nhớ bên trong, bộ định thời, các chức năng đặc biệt hỗ trợ khi sử dụng như tạo ngắt), cách lập trình cho Vi điều khiển và các tập lệnh của nó để có thể áp dụng vào thực tế. Cụ thể:

- Hiểu được cấu trúc một hệ thống xử lý điều khiển.
- Thiết kế mạch ứng dụng Vi điều khiển.
- Lập trình cho Vi điều khiển để xử lý và điều khiển thiết bị ngoại vi..

9.3. KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH

9.3.1. Học phần bắt buộc

01. Máy điện- ELMA240344

4TC

Phân bố thời gian học tập: 4/0/8

Môn học trước: Toán 3, Vật lý, Vật liệu Điện –ĐT, Mạch điện, Đo lường điện

Môn học tiên quyết: Mạch điện

Tóm tắt nội dung học phần: Khái niệm cơ bản về các loại máy điện trong hệ thống điện điện công nghiệp, bao gồm kết cấu, nguyên lý làm việc, các chế độ làm việc, ứng dụng của máy điện trong công nghiệp..

02. Bơm, Quạt và Máy nén - PFCO330232

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học trước: Cơ học lưu chất ứng dụng

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về máy thủy lực, cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính, phạm vi sử dụng, các hư hỏng thường gặp, phương thức sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng cho các loại máy thủy lực như: máy bơm cánh dẫn, bơm thể tích, quạt ly tâm, quạt hướng trục, các loại máy nén. Đây là học phần chuyên môn do đó học phần còn cung cấp cho người học các kỹ năng tính toán, thiết kế, thi công lắp đặt, phân tích, đánh giá và tư vấn các ưu, nhược điểm của các hệ thống thủy lực cho các công trình.

03. Điện tử công suất- POEL330262

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3/0/6

Môn học trước: Mạch điện; Điện tử cơ bản; Đo lường và cảm biến.

Môn học tiên quyết: Không

Tóm tắt nội dung học phần: Các khái niệm về các linh kiện điện tử công suất cơ bản, về các mạch biến đổi điện năng như: Các mạch đổi điện xoay chiều sang một chiều không điều chỉnh điện áp; Các mạch đổi điện xoay chiều sang một chiều có điều chỉnh điện áp; Mạch chỉnh lưu có đảo chiều dòng điện; Các mạch điều chỉnh, đóng ngắt điện áp xoay chiều; Các mạch biến đổi điện áp một chiều sang một chiều; Các mạch nghịch lưu, biến tần vv... Các phương pháp tính toán, thiết kế các bộ nguồn chỉnh lưu, các nguyên tắc tạo xung điều khiển đồng bộ cho SCR và phần mềm chuyên dùng để mô phỏng các mạch ĐTCS.

04. Micro grid (Năng lượng tái tạo) - MGDG333045

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3/0/6

Môn học trước: Mạch điện; Điện tử cơ bản; Đo lường và cảm biến.

Môn học tiên quyết: Không

Trang bị cho sinh viên ngành Năng lượng tái tạo các kiến thức chuyên sâu cần thiết và các phương pháp tính thích hợp trong việc vận hành và kết nối các máy phát điện phân tán vào hệ thống điện.

05. Điện gió và ứng dụng- WEAP331034

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3/0/6

Môn học trước: Mạch điện; Điện tử cơ bản; Đo lường và cảm biến.

Môn học tiên quyết: Không

Môn học này trang bị cho người học các nội dung về điện gió và ứng dụng điện gió trong hệ thống điện bao gồm cấu tạo các loại máy phát điện gió, các phương pháp điều khiển và tích hợp điện gió vào lưới điện.

06. Điện mặt trời và ứng dụng- SEAP333245**3TC**

Phân bố thời gian học tập: 3/0/6

Môn học trước: Mạch điện; Điện tử cơ bản; Đo lường và cảm biến.

Môn học tiên quyết: Không

Môn học này trang bị cho người học các nội dung về điện mặt trời và ứng dụng của điện mặt trời trong hệ thống điện bao gồm cấu tạo và nguyên lý phát điện từ bức xạ mặt trời, các phương pháp điều khiển dò điểm làm việc cực đại và tích hợp điện mặt trời vào lưới điện.

07. Hệ thống điện- POSY346645**4TC**

Phân bố thời gian học tập: 4/0/8

Điều kiện tiên quyết: Không

Môn học trước: Môn mạch điện, máy điện-khí cụ điện; đo lường điện và thiết bị đo; an toàn điện.

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này trang bị cho người học các nội dung: Các khái niệm cơ bản về hệ thống điện, các phần tử cơ bản trong hệ thống điện như phụ tải, trạm biến áp, đường dây, nhà máy điện gồm cấu tạo và mô hình toán học. Các phương pháp giải tích trong mạng điện để tính toán gần đúng và chính xác phân bố công suất trên lưới điện hình tia, vòng, tính toán điện áp nút, tổn thất, ngắn mạch ba pha, chọn lựa dây dẫn, thiết bị trong HTĐ. Giới thiệu các bài toán và phương pháp giải quyết trong vận hành vận hành hệ thống điện bằng các phần mềm máy tính để mô phỏng trạng thái xác lập của hệ thống điện.

9.3.2. Học phần tự chọn chuyên ngành và liên ngành**01. Thiết bị trao đổi nhiệt - HEEX321532****2TC**

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học trước: Truyền nhiệt

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc, cấu tạo và phương pháp tính toán các thiết bị trao đổi nhiệt đặc trưng. Đây là học phần chuyên sâu về truyền nhiệt, giúp người học có thể tính toán thiết kế và kiểm tra các thiết bị trao đổi nhiệt và áp dụng vào thực tế sản xuất.

02. Kinh tế năng lượng - ENEC320832**2TC**

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học trước: Nhiệt động lực học kỹ thuật, Truyền nhiệt.

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kinh tế - kỹ thuật; về phân tích lựa chọn các dự án đầu tư; về các cơ hội tiết kiệm năng lượng trong các hệ thống Nhiệt – Điện lạnh. Đây là học phần chuyên ngành, sinh viên học xong có khả năng đưa ra các cơ hội tiết kiệm năng lượng và phân tích dự án đầu tư.

03. PLC - PCLT220146

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học trước: không

Tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ sở của PLC, cấu trúc phần cứng PLC, tập lệnh, ngôn ngữ lập trình và một số bài toán ứng dụng. Đây là học phần chuyên ngành, sinh viên học xong có khả năng thiết kế được một mạch điều khiển đơn giản sử dụng PLC.

04. Nhà máy nhiệt điện - THPP331032

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Môn học trước: Lò hơi

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn Nhà máy nhiệt điện cung cấp cho sinh viên những kiến thức căn bản về: năng lượng và các nguồn năng lượng, các phương pháp đánh giá và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng; nguyên lý nhiệt động học của chu trình động lực hơi nước và tuabin khí; các thiết bị chính của NMNĐ như lò hơi, tua bin, thiết bị trao đổi nhiệt; cấu tạo, phân loại và phương pháp tính toán tuabin hơi nước; kinh tế và định mức tiêu hao của NMNĐ; lựa chọn các thiết bị chính; cung cấp và xử lý nước; cung cấp và xử lý nhiên liệu; các vấn đề môi trường của NMNĐ và các công nghệ xử lý; các chế độ vận hành nhà máy điện. Đây là học phần chuyên ngành, sinh viên học xong có khả năng tính toán một số thiết bị nhiệt trong nhà máy nhiệt điện.

05. Chuyên đề Nhiệt - STHT321832

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)

Môn học trước: Lò hơi, Nhà máy nhiệt điện

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn chuyên đề nhiệt cung cấp cho sinh viên những chuyên đề về thiết kế, chế tạo, vận hành và bảo dưỡng các thiết bị nhiệt như các bộ trao đổi nhiệt dạng tấm, thiết bị sử dụng năng lượng nhiệt mặt trời. Đây là học phần chuyên ngành, sinh viên học xong có khả năng sử dụng hiệu quả những thiết bị nhiệt này.

06. Chuyên đề năng lượng tái tạo - STRE331934**3TC***Phân bố thời gian học tập: 2(2/0/4)**Môn học trước: nhiệt động học kỹ thuật, Truyền nhiệt,**Tóm tắt nội dung học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các nguồn năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, địa nhiệt, năng lượng gió). Giúp người học có cái nhìn tổng quan, có sự hiểu biết cơ bản về tầm quan trọng các nguồn năng lượng trên thế giới. Đồng thời, người học biết cách khai thác và sử dụng hiệu quả các nguồn năng lượng tái tạo để bảo vệ môi trường và tiết kiệm năng lượng.

9.3.3. Học phần thực hành xưởng, thực tập tốt nghiệp**01 Thực điện và khí cụ điện - RETP322132****3TC***Phân bố thời gian học tập: 3 (0/3/6)**Môn học trước: mạch điện, hệ thống điện**Tóm tắt nội dung học phần:*

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học người học thực hiện các nội dung về công nghệ lắp đặt điện cơ bản, phương pháp tính toán thi công, lắp đặt điện; Công nghệ kiểm tra chất lượng, lắp đặt máy điện và vận hành các máy điện và khí cụ điện thông dụng.

02. Thực tập lắp đặt hệ thống điện mặt trời- SESI331834**3TC***Phân bố thời gian học tập: 3(0/3/6)**Môn học trước: Mạch điện, điện mặt trời và ứng dụng**Tóm tắt nội dung học phần:*

Học phần này trang bị cho người học những kiến thức thực tế về pin mặt trời, điện mặt trời; các phương pháp sử dụng thiết bị đo; cấu tạo, lắp đặt và kiểm tra thiết bị điện mặt trời; phương pháp.

03. Thực tập hệ thống điện gió và mặt trời -RENP331934**3TC***Phân bố thời gian học tập: 3(0/3/6)**Môn học trước: điện gió và ứng dụng, điện mặt trời và ứng dụng.**Tóm tắt nội dung học phần:*

Môn học này trang bị cho người học những kiến thức thực tế về nguyên lý và cấu tạo của các thiết bị điện, thiết bị điều khiển chuyển đổi và truyền tải điện năng. Đây là môn học chuyên sâu về phần điện điều khiển giúp người học có khả năng thiết kế và thi công các mạch điện để kết nối, điều

khuyến và phân phối điện từ các nguồn điện năng lượng tái tạo. Cung cấp cho người học các kỹ năng về kiểm tra và cài đặt các thiết bị điều khiển và bảo vệ, kỹ năng về thiết kế và thi công các mạch điện cho hệ thống điều khiển này.

04. TT thiết bị chuyển đổi điện năng - POEP331734

3TC

Phân bố thời gian học tập: 3 (0/3/6)

Môn học trước: Mạch điện, Máy điện, điện tử công suất

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn học này cung cấp cho sinh viên các kỹ năng về kiểm tra các linh kiện điện tử công suất cơ bản, các kỹ năng lắp ráp kiểm tra, đo các thông số, tín hiệu của mạch để so sánh thực tế với lý thuyết của các mạch biến đổi điện năng như: Các mạch đổi điện xoay chiều sang một chiều không điều chỉnh điện áp, có điều chỉnh điện áp; Mạch chỉnh lưu kép; Các mạch điều chỉnh, đóng ngắt điện áp xoay chiều; Các mạch biến đổi điện áp một chiều sang một chiều; Các mạch nghịch lưu, biến tần vv... Ngoài ra còn cung cấp các phương pháp, kiểm tra và lắp ráp các mạch điều khiển cho các bộ biến đổi điện tử công suất. Trong quá trình thực tập, sinh viên còn được rèn luyện các kỹ năng phân tích mạch, kiểm tra loại trừ, phát hiện và khắc phục sự cố các mạch thực tập tại xưởng và trong thực tế. Trước khi thực hành trên lớp, sinh viên phải thực hiện mô phỏng các bài thực hành trên phần mềm chuyên dùng ở nhà, vì vậy kiến thức sẽ được củng cố thêm sau khi thực hành.

05. TT điều khiển lập trình (Năng lượng tái tạo) - PPLC321346

2TC

Phân bố thời gian học tập: 2(0/2/4)

Môn học trước: Mạch điện, Điều khiển lập trình PLC, Lập trình Matlab

Tóm tắt nội dung học phần:

Môn học này người học thực hiện các nội dung về kết nối các loại cảm biến vào bộ điều khiển; tính toán và lựa chọn thiết bị lập trình phù hợp theo yêu cầu và lập trình điều khiển cho hệ thống công nghiệp theo yêu cầu.

06. Thực tập tốt nghiệp – UNPR442034

4TC

Phân bố thời gian học tập: 4 (0/4/8)

Môn học trước: không

Tóm tắt nội dung học phần: Cung cấp sinh viên các kiến thức thực tế và kỹ năng về:

- Khảo sát, đo lường năng lượng gió và mặt trời.
- Giám sát, thi công, lắp đặt hệ thống điện gió và mặt trời tại các công trình.

- Vận hành các hệ thống năng lượng tái tạo.
- Tính toán, thiết kế các hệ thống điện gió và mặt trời bằng các phần mềm ứng dụng hiện nay.

07. Khoá luận tốt nghiệp - UNTH472134

7TC

Phân bố thời gian học tập: 7 (0/0/14)

Môn học trước: các môn cơ sở ngành và chuyên ngành.

Môn học song hành: không

Tóm tắt nội dung học phần: Khóa luận tốt nghiệp giúp sinh viên hệ thống hóa, tổng hợp các kiến thức, những kỹ năng và vận dụng chúng một cách khoa học và sáng tạo nhằm giải quyết một vấn đề cụ thể trong thực tế. Qua đó, sinh viên có thể rèn luyện và nâng cao khả năng tư duy, cách đặt vấn đề và giải quyết vấn đề một cách độc lập và sáng tạo.

10. Cơ sở vật chất phục vụ học tập:

10.1. Các xưởng, phòng thí nghiệm và các hệ thống thiết bị thí nghiệm quan trọng

- 1 – Xưởng phục vụ học tập: Xưởng Năng lượng tái tạo
- 2 – Các phòng thí nghiệm: Phòng thí nghiệm Nhiệt động, Phòng thí nghiệm Truyền nhiệt
- 3 – Các hệ thống phục vụ thí nghiệm, thực hành:
 - +Hệ thống thiết bị chuyển đổi điện năng
 - +Hệ thống năng lượng gió và mặt trời
- 4 – Các phần mềm mô phỏng số học: COMSOL, CFD ACE⁺, Matlab, Fortran,...

10.2. Thư viện, trang WEB

Thư viện Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM

Thư viện Đại học Quốc gia Tp. HCM

www.ebook4u.com.vn

www.gigapedia.com

www.sciencedirect.com

www.tailieu.vn

11. Hướng dẫn thực hiện chương trình.

- a. Chương trình đào tạo được triển khai theo quy chế đào tạo đại học hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ hiện hành của Bộ GD&ĐT và của trường ĐH SPKT Tp.HCM.

Giờ quy định tính như sau:

1 tín chỉ = 15 tiết giảng dạy lý thuyết hoặc thảo luận trên lớp
 = 30 giờ thí nghiệm hoặc thực hành
 = 45 giờ tự học
 = $45 \div 90$ giờ thực tập tại cơ sở.
 = $45 \div 60$ giờ thực hiện đồ án, khoá luận tốt nghiệp.

Số giờ của môn học là bội số của 15.

- b. Chuẩn đầu ra ngoại ngữ được Hội đồng Khoa học Đào tạo trường quyết định vào đầu các khóa tuyển sinh. Trong thời gian học tập, Nhà trường sẽ kiểm soát sự phát triển trình độ ngoại ngữ của sinh viên qua từng năm học để quyết định số tín chỉ các môn học trong học kỳ mà SV được phép đăng ký. SV có thể tự học hoặc đăng ký theo học chương trình phát triển năng lực ngoại ngữ theo đề án của Nhà trường.

Hiệu trưởng

Trưởng khoa