

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình: **Năng lượng tái tạo** Mã ngành: **7510208**

Trình độ đào tạo: **Đại học**

Ngành đào tạo: **Năng lượng tái tạo**

Tên tiếng Anh: **Renewable Energy Engineering Technology**

Hình thức đào tạo: **Chính quy**

1. Thời gian đào tạo: 4 năm

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

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/GDĐT)
- **Điều kiện tốt nghiệp:**
Điều kiện chung: Theo qui chế ban hành theo quyết định số 43/2007/GDĐT.
Điều kiện riêng: Không

4. Mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra

4.1 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.

4.2 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.

4.3 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, thử nghiệm và chẩn đoán các hệ thống năng lượng	3
2.	KỸ NĂNG VÀ TỐ CHẤT CÁ NHÂN VÀ CHUYÊN NGHIỆP	
2.1	Nhận thức tầm quan trọng của đạo đức nghề nghiệp và tác phong làm việc chuyên nghiệp trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	4
2.2	Phân tích, giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề năng lượng tái tạo	4
2.3	Thực nghiệm và khám phá tri thức các vấn đề năng lượng tái tạo	3
2.4	Khả năng tư duy và suy nghĩ hệ thống đến các vấn đề năng lượng tái tạo	3
2.5	Thực hiện thành thạo các kỹ năng nghề trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3
3.	KỸ NĂNG GIAO TIẾP và LÀM VIỆC THEO NHÓM	
3.1	Có kỹ năng sáng tạo và khởi nghiệp	4
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	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	Hình thành ý tưởng về các hệ thống trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	4
4.2	Tính toán, thiết kế và mô phỏng các hệ thống trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	4
4.3	Triển khai có hệ thống các hoạt động trong lĩnh vực năng lượng tái	5

	tạo	
4.4	Vận hành, quản lý các hệ thống trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	5
5	CHUẨN ĐẦU RA MỞ RỘNG	
5.1	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
5.2	Có kiến thức khởi nghiệp, kinh doanh trong lĩnh vực năng lượng tái tạo	3

4.4 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 khoa: 132 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	49	39	10
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương	12	12	
Khoa học Xã hội và Nhân văn	4		4
Toán và Khoa học tự nhiên	28	22	6
Tin học	2	2	
Nhập môn ngành Năng lượng tái tạo	3	3	
Kiến thức giáo dục Chuyên nghiệp	83	72	11
Cơ sở nhóm ngành và ngành	29	25	4
Chuyên ngành	30	23	7
Liên ngành	6		6
Thí nghiệm, thực tập, thực hành	14	14	
Thực tập tốt nghiệp	3	3	
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		
Thực tập thực tế	1		
Chuyên đề thực tế	2		

Ghi chú: Sinh viên phải vượt qua kỳ thi “kiểm tra năng lực” để đủ điều kiện làm khóa luận tốt nghiệp

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

7.1. Khối kiến thức giáo dục đại cương

TT	Mã môn học	TÊN HỌC PHẦN	Số tín chỉ	Mã MH trước
A. KHỐI KIẾN THỨC BẮT BUỘC			39	
I. Lý luận chính trị + Pháp luật			12	
1	LLCT150105	Các NL cơ bản của CN Mác-Lênin	5	
2	LLCT230214	Đường lối CM của ĐCSVN	3	
3	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
4	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
II. Toán học và KHTN			22	
1	MATH132401	Toán 1	3	
2	MATH132501	Toán 2	3	
3	MATH132601	Toán 3	3	
4	MATH132901	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
5	PHYS130902	Vật lý 1	3	
6	PHYS131002	Vật lý 2	3	
7	PHYS111202	Thí nghiệm vật lý 1	1	
8	GCHE130603	Hoá học cho kỹ thuật	3	
III. Nhập môn ngành Năng lượng Tái tạo			3 (2+1)	
IV. Tin học			2	
1	IPRM121585	Tin học dành cho kỹ sư _Matlab	2	
B. KHỐI KIẾN THỨC TỰ CHỌN			10	
V. Khoa học xã hội nhân văn			4	
1	GEFC220105	Kinh tế học đại cương	2	<i>Chọn 1 môn</i>
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 hóa Việt Nam	2	
6	INSO321005	Nhập môn xã hội học	2	
7	ENPS220591	Tâm lý học kỹ sư	2	<i>Chọn 1 môn</i>
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	
VI. Toán học và KHTN			6	
1	MATH133101	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 1	3	<i>Chọn 2 môn</i>
2	MATH133201	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 2	3	
3	PHYS131102	Vật lý 3	3	
4	PHYS111302	Thí nghiệm vật lý 2	1	
5	MATH143001	Đại số tuyến tính và cấu trúc đại số	4	
VII. Khác (các khoa đề xuất)				
C. KHỐI KIẾN THỨC GDTC + GDQP				
VIII. Giáo dục thể chất			-	
1	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	-	
2	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	-	
3	PHED130715	Tự chọn <i>Giáo dục thể chất 3</i>	-	
IX. Giáo dục quốc phòng			165 tiết	

Ghi chú:

(1): đã loại bỏ 9 tín chỉ tiếng Anh (bắt buộc)

+ Các khối ngành kỹ thuật bắt buộc phải đưa các môn Vật lý 1, Vật lý 2, Hóa học đại cương vào chương trình đào tạo trừ ngành thuộc khoa Công nghệ thông tin và khoa Công nghệ may & thời trang xem xét các môn học trên để đưa vào chương trình.

+ Các học phần Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng không tính trong tổng số tín chỉ

7.2. Danh mục các môn học thuộc khối kiến thức chuyên nghiệp

TT	Mã môn học	TÊN HỌC PHẦN	Số tín chỉ	Mã MH trước
A. KHỐI KIẾN THỨC BẮT BUỘC			72	
I. Cơ sở ngành và ngành			25	
1	ELCI130144	Kỹ thuật Điện – Điện tử	3	
2	MICR330363	Kỹ thuật Vi Xử Lý	3	
3	ELMA240344	Máy điện và Khí cụ điện	4	
4	PLCS330846	Điều khiển lập trình (PLC)	3	
5	THEAT233432	Nhiệt động lực học và Truyền nhiệt	3	
6	ENDR130123	Vẽ kỹ thuật 1	3	
7	FLUI220132	Cơ học lưu chất ứng dụng	2	
8	PHEQ220332	Bơm, Quạt, Máy nén	2	

9	TRSY231732	Hệ Thống Nhiệt Lạnh	2	
II. Chuyên ngành			23	
1	BPLA121808	Kế hoạch khởi nghiệp	2	
2		Lưới điện có nguồn phân tán (Micro grid)	3	
3		Điện gió và ứng dụng	3	
4		Điện mặt trời và ứng dụng	3	
5	POEL330262	Thiết bị biến đổi điện năng (điện tử công suất)	3	
6	ENAE321845	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng	2	
7	SEA321332	Năng lượng mặt trời	2	
8	FECE223932	Pin Nhiên Liệu	2	
9	TFPR314532	Đồ án môn học 1 (Năng lượng tái tạo)	1	
10		Đồ án môn học 2 (Điện mặt trời)	1	
11	PLCR311146	Đồ án môn học 3 (Điều khiển hệ thống)	1	
III. Thực tập xưởng			14	
1	PREM320744	TT máy điện và khí cụ điện	2	
2	POEP 320262	TT thiết bị chuyển đổi điện năng	2	
3		TT Năng lượng tái tạo (phần điện)	2	
4	PRMI310463	TT vi xử lý	1	
5	PPLC321346	TT Điều khiển lập trình	2	
6		Thực tập năng lượng Hybrid	2	
7	RESP333532	TT Hệ thống nhiệt-lạnh	3	
IV. Thực tập tốt nghiệp (UNPR333032)			3	
V. Khóa luận tốt nghiệp (UNTH472832)			7	
B. KHÓI KIẾN THỨC TỰ CHỌN			11	
I. Cơ sở ngành và ngành			4	
1	STRT321732	Chuyên đề Nhiệt	2	<i>Chọn 2 môn 2 TC</i>
2	THME221432	Đo lường nhiệt	2	
3	LTRI321345	Kỹ thuật chiếu sáng dân dụng và công nghiệp	2	
4	BIEN324632	Năng lượng sinh khối (Biomass, Biogas)	2	
5	STRE321932	Chuyên đề Năng lượng tái tạo	2	
II. Chuyên Ngành			7	

1	IMAPM 322345	Quản trị CN & QLDA điện	3	<i>Chọn 1 môn 3TC và 2 môn 2 TC</i>
2	BMSY322045	Hệ thống BMS	3	
3	SCDA 430946	Hệ thống SCADA	3	
4	MSET321145	Ứng dụng Matlab trong kỹ thuật điện	3	
5	BMSY322045	Nguồn dự phòng và hệ ATS	3	
6	PQE320755	Chất lượng điện năng	3	
7	REPR320745	Bảo vệ và tự động hóa hệ thống điện công nghiệp	3	
8	HEEX321532	Thiết bị trao đổi nhiệt	2	
9	ERMA321032	Năng lượng và quản lý năng lượng	2	
10	ENEC320832	Kinh tế năng lượng	2	
11	THPP331032	Nhà máy nhiệt điện	2	
III. Liên Ngành Sinh viên chọn 6 tín chỉ các môn học thuộc chuyên ngành hoặc liên ngành sau đây (nên tham khảo ý kiến từ ban tư vấn để có sự chọn lựa phù hợp)			6	
1	PLCS330846	PLC (khoa điện)	3	
2	ELMA240344	Máy điện và Khí cụ điện	3	
4	HEEX321532	Thiết bị trao đổi nhiệt	2	
5	PTPA321632	Nguyên lý tự động hóa quá trình nhiệt	2	
6	ENEC320832	Kinh tế năng lượng	2	
7	STRT321732	Chuyên đề nhiệt	2	
8	IMAS320525	Bảo trì và bảo dưỡng công nghiệp	2	
9	MPAU320729	Tự động hoá quá trình sản xuất	2	
10	QTKD1234	Quản trị kinh doanh	2	

7.3. Danh mục các môn học MOOCs (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:

TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín	Môn học được xét tương đương (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		Năng lượng và quản lý năng lượng	3	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

8. Kế hoạch giảng dạy

Ghi chú: Không bố trí các môn sau trong kế hoạch đào tạo mà sinh viên tự sắp xếp từ học kỳ 2 trở đi theo kế hoạch mở lớp của trường:

TT	Mã môn học	Tên môn học	Số tín chỉ	Mã MH trước
1	LLCT150105	Những NLCB của CN Mác – Lênin	5	
2	LLCT230214	Đường lối cách mạng của ĐCSVN	3	
3	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
4	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	Không TL
5	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	Không TL
Tổng			10	

Học kỳ 1:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	INRE233132	Nhập môn ngành năng lượng tái tạo	3 (2+1)	
2	MATH132401	Toán 1	3	
3	GCHE130603	Hóa học cho kỹ thuật	3	
4	PHYS130102	Vật lý 1	3	
5	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
6		Môn tự chọn (KHXH&NV) (1)	2	
7	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	Không TL
Tổng:			16	

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	Tin học dành cho kỹ sư _Matlab	2 (1+1)	
5		Tự chọn Khoa học XH&NV 2	2	
6	MATH132901	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
Tổng:			14	

Học kỳ 3:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	MATH132601	Toán 3	3	
2	MATH133101	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 1	3	Chọn 2 môn
3	MATH133201	Toán cao cấp dành cho kỹ sư 2	3	
4	PHYS131102	Vật lý 3	3	
5	THEAT233432	Nhiệt động lực học và Truyền nhiệt	3	
6	ENDR130123	Vẽ kỹ thuật 1	3	
7	FLUI220132	Cơ học lưu chất ứng dụng	2	
8	PHEQ220332	Bơm, Quạt, Máy nén	2	
Tổng:			19	

Học kỳ 4:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	ELCI130144	Kỹ thuật Điện – Điện tử	3	
2	MICR330363	Kỹ thuật Vi Xử Lý	3	
3	ELMA240344	Máy điện và Khí cụ điện	4	
4	SEA321332	Năng lượng mặt trời	2	
5	LTRI321345	Kỹ thuật chiếu sáng dân dụng và công nghiệp	2	Chọn 2 môn
6	STRT321732	Chuyên đề Nhiệt	2	
7	THME221432	Đo lường nhiệt	2	
8	STRE321932	Chuyên đề năng lượng tái tạo	2	
9	BIEN324632	Năng lượng sinh khối (Biomass, Biogas)	2	
10	TRSY23-/*3332	Hệ Thống Nhiệt Lạnh	2	

11		Kiến thức liên ngành 1 (tự chọn)	2	
Tổng:			18	

Học kỳ 5:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	PLCS330846	Điều khiển lập trình (PLC)	3	
2		Lưới điện có nguồn phân tán (Micro grid)	3	
3	POEL330262	Thiết bị biến đổi điện năng	3	
4	IMAPM 322345	Quản trị CN & QLDA điện	3	Chọn 1 môn
5	BMSY322045	Hệ thống BMS	3	
6	SCDA 430946	Hệ thống SCADA	3	
7	MSET321145	Ứng dụng Matlab trong kỹ thuật điện	3	
9	BMSY322045	Nguồn dự phòng và hệ ATS	3	
10	PQE320755	Chất lượng điện năng	3	
11	REPR320745	Bảo vệ và tự động hóa hệ thống điện công nghiệp	3	
12		Kiến thức liên ngành 2 (tự chọn)	2	
13		Kiến thức liên ngành 3 (tự chọn)	2	
14	PREN315032	Đồ án môn học 1 (Năng lượng tái tạo)	1	
15	TFPR315132	Đồ án môn học 2 (Điện mặt trời)	1	
16	PLCR311146	Đồ án môn học 3 (Điều khiển hệ thống)	1	
17	PRMI320463	TT vi xử lý	1	
18	PREM310744	TT máy điện và khí cụ điện	2	
19	POEP 320262	TT thiết bị chuyển đổi điện năng	2	
Tổng:			20	

Học kỳ 6:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1		Điện gió và ứng dụng	3	
2		Điện mặt trời và ứng dụng	3	
4	FECE225332	Pin Nhiên Liệu	2	
5	ENAE321845	Kiểm toán và tiết kiệm năng lượng	2	
6	HEEX321532	Thiết bị trao đổi nhiệt	2	
7	ERMA321032	Năng lượng và quản lý năng lượng	2	

8	ENEC320832	Kinh tế năng lượng	2	Chọn 2 môn
9	THPP331032	Nhà máy nhiệt điện	2	
10	RENP325132	TT Năng lượng tái tạo (phần điện)	2	
11	PPLC321346	TT Điều khiển lập trình	2	
12	RENP325232	Thực tập năng lượng Hybrid	2	
13	RESP335432	TT Hệ thống nhiệt-lạnh	3	
Tổng:			23	

Học kỳ 7:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
	BPLA121808	Kế hoạch khởi nghiệp	2	
1	UNTH332732	Thực tập tốt nghiệp	3	
Tổng:			5	

Học kỳ 8:

TT	Mã HP	Tên học phần	Số TC	HP tiên quyết
1	UNTH472832	Khóa luận tốt nghiệp	7	
Tổng:			7	