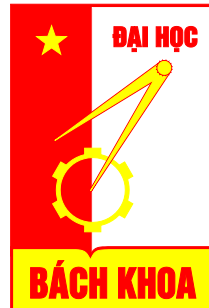


# TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI



# CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC- 2009

VIỆN ĐIỆN

*(Phiên bản 2012, áp dụng cho các khóa từ K57)*

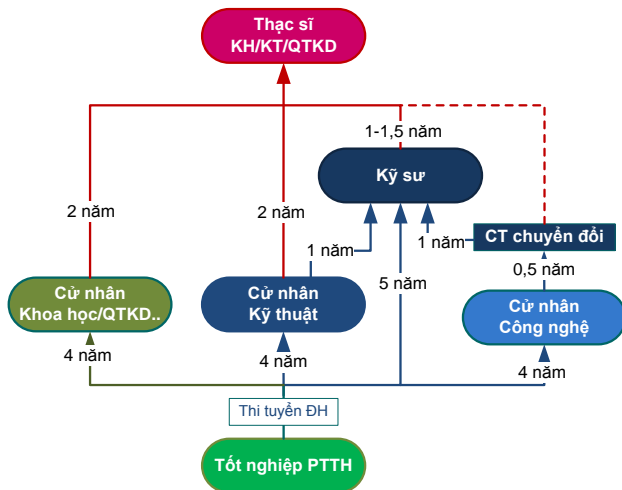
*NĂM 2014*

# KHUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KHỐI NGÀNH KỸ THUẬT

## 1 Mô hình và chương trình đào tạo

Mô hình và chương trình đào tạo của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội áp dụng từ các khóa nhập học năm 2009 (K54) được đổi mới một cách cơ bản, toàn diện theo những chuẩn mực quốc tế, chú trọng tính thiết thực của nội dung chương trình và năng lực làm việc của người tốt nghiệp, đồng thời có tính mềm dẻo và tính liên thông cao, phát huy tối đa khả năng cá nhân của mỗi sinh viên, đáp ứng tốt hơn nhu cầu của người học và nhu cầu nguồn nhân lực trình độ cao của xã hội trong xu thế nền kinh tế tri thức toàn cầu hóa.

Các bậc học được cấu trúc lại theo mô hình 4-1-1 (Cử nhân-Kỹ sư-Thạc sĩ) kết hợp 4-2 (Cử nhân-Thạc sĩ), phù hợp với mô hình của các trường đại học trên thế giới.



**Chương trình cử nhân** được thiết kế cho thời gian 4 năm, định hướng cơ bản, đào tạo ngành rộng; trang bị cho người học những kiến thức khoa học-kỹ thuật nền tảng và năng lực nghề nghiệp cơ bản để có khả năng thích ứng với những công việc khác nhau trong lĩnh vực ngành rộng được đào tạo. Khối lượng chương trình cử nhân tối thiểu 130 tín chỉ và tối đa 134 tín chỉ. Sau khi hoàn thành bằng cử nhân, người học có thể đi làm hoặc học tiếp lên chương trình kỹ sư ( $\approx 1$  năm đối với các ngành kỹ thuật) hoặc thạc sĩ ( $\approx 2$  năm). Chương trình cử nhân được chia làm 3 loại:

- Chương trình Cử nhân kỹ thuật (*Bachelor of Engineering, BEng*), áp dụng cho các ngành thuộc khối kỹ thuật, đào tạo theo định hướng tính

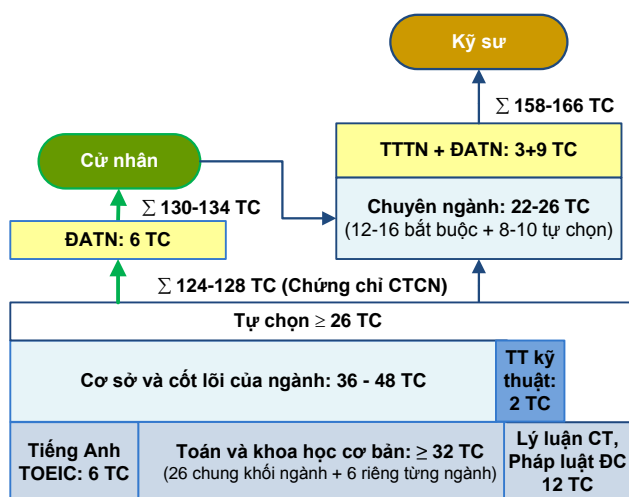
toán, thiết kế và phát triển hệ thống, sản phẩm kỹ thuật, công nghệ. Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật của Trường ĐHBK Hà Nội được xét tuyển để học tiếp chương trình Kỹ sư cùng ngành rộng.

- Chương trình Cử nhân khoa học (*Bachelor of Science, BS*)/Cử nhân quản trị kinh doanh (*Bachelor of Business Administration, BBA*) và các dạng tương đương khác, áp dụng cho các ngành khoa học, kinh tế, sư phạm, ngôn ngữ. Người tốt nghiệp Cử nhân khoa học (và các tên gọi tương đương khác) muốn học chương trình kỹ sư phải phải hoàn thành chương trình chuyển đổi theo quy định học văn bằng thứ hai.
- Chương trình Cử nhân công nghệ (kỹ thuật) (*Bachelor of Technology, BTech*), áp dụng cho các ngành thuộc khối Công nghệ (kỹ thuật), đào tạo định hướng ứng dụng và vận hành hệ thống, thiết bị công nghệ. Cử nhân công nghệ muốn học tiếp chương trình Kỹ sư thuộc cùng lĩnh vực đào tạo phải hoàn thành chương trình chuyển đổi để đạt yêu cầu tương đương với chương trình Cử nhân kỹ thuật.

**Chương trình kỹ sư** được thiết kế cho thời gian 1 năm đối với người tốt nghiệp cử nhân), áp dụng cho các ngành kỹ thuật, định hướng nghề nghiệp, đào tạo ngành hẹp (chuyên ngành), bổ sung cho người học những kiến thức kỹ thuật nâng cao và năng lực nghề nghiệp chuyên sâu để có thể sẵn sàng đáp ứng yêu cầu của thực tế công việc. Chương trình kỹ sư có khối lượng tối thiểu 156-164 tín chỉ đối với người học thẳng hoặc 34-38 tín chỉ đối với người đã có bằng cử nhân cùng ngành học. Người tốt nghiệp kỹ sư cũng có thể học tiếp lên chương trình thạc sĩ ( $\approx 1-1,5$  năm), trong trường hợp xuất sắc có thể được xét tuyển để làm thẳng nghiên cứu sinh.

## 2 Cấu trúc chương trình khối kỹ thuật

Cấu trúc chung cho khung chương trình các ngành kỹ thuật được thiết kế dựa trên các chuẩn mực quốc tế (ABET, CDIO), đảm bảo đáp ứng yêu cầu chuẩn đầu ra của các ngành, đồng thời đảm bảo tính linh hoạt, liên thông giữa các bậc học và ngành đào tạo.



## 2.1 Cấu trúc chương trình cử nhân

TT	Phần chương trình	Số tín chỉ
1	Giáo dục đại cương	≥ 50
1.1	Toán và khoa học cơ bản	≥ 32
	Bắt buộc toàn khối ngành	26
	Từng ngành bổ sung	≥ 6
1.2	Lý luận chính trị	10
1.3	Pháp luật đại cương	2
1.4	Giáo dục thể chất	Chứng chỉ
1.5	Giáo dục quốc phòng-an ninh	Chứng chỉ
1.6	Tiếng Anh	6
2	Giáo dục chuyên nghiệp	80-84
2.1	Cơ sở và cốt lõi ngành	36-48
2.2	Tự chọn theo định hướng	≤ 18
2.3	Tự chọn tự do	≥ 8
2.4	Thực tập kỹ thuật	2
2.5	Đồ án tốt nghiệp cử nhân	6
	<b>Tổng khối lượng chương trình</b>	<b>130-134</b>

## 2.2 Cấu trúc chương trình kỹ sư

TT	Phần chương trình	Số tín chỉ
1	Chương trình môn học cử nhân (bao gồm các mục 1.1-2.3 của chương trình cử nhân)	124-128
2	Chương trình chuyên ngành kỹ sư	34-38
2.1	Chuyên ngành bắt buộc	12-18
2.2	Chuyên ngành tự chọn	8-10
2.3	Thực tập cuối khóa và đồ án tốt nghiệp kỹ sư	12
	<b>Tổng khối lượng chương trình</b>	<b>158-166</b>

## 2.3 Chuẩn trình độ tiếng Anh

Để có đủ năng lực học tập và làm việc trong môi trường quốc tế, sinh viên ĐHBK Hà Nội phải đạt

trình độ tiếng Anh tối thiểu tương đương 450 điểm theo chuẩn TOEIC trước khi được làm khóa luận hay đồ án tốt nghiệp. Để tạo điều kiện tốt nhất cho sinh viên, Trường tổ chức các lớp tiếng Anh tương ứng với các trình độ khác nhau cho sinh viên lựa chọn (theo kết quả kiểm tra phân loại đầu khoá). Những sinh viên đã có chứng chỉ tiếng Anh tương đương 450 TOEIC sẽ được miễn học.

Để sinh viên có kế hoạch học tập đạt yêu cầu chuẩn đầu ra này, Nhà trường quy định yêu cầu chuẩn trình độ tiếng Anh theo trình độ năm học của sinh viên như sau:

- Sinh viên trình độ năm thứ hai: 300 điểm
- Sinh viên trình độ năm thứ ba: 350 điểm
- Sinh viên từ trình độ năm thứ tư: 400 điểm
- Trước khi làm đồ án/khóa luận tốt nghiệp: 450 điểm.

Sinh viên không đạt yêu cầu chuẩn trình độ tiếng Anh theo từng học kỳ sẽ bị Nhà trường hạn chế đăng ký học tập chuyên môn xuống mức tối thiểu (12TC) để có thể bố trí thời gian học cải thiện trình độ tiếng Anh.

## 3 Chương trình giáo dục đại cương

### 3.1 Danh mục học phần học chung

Chương trình đào tạo của tất cả các ngành kỹ thuật có yêu cầu chung về phần kiến thức giáo dục đại cương như sau (cột HK ghi học kỳ theo kế hoạch học tập chuẩn).

Mã số	Tên học phần	Khối lượng	HK
MI1110	Giải tích I	4(3-2-0-8)	1
MI1120	Giải tích II	3(2-2-0-6)	2
MI1130	Giải tích III	3(2-2-0-6)	2
MI1140	Đại số	4(3-2-0-8)	1
PH1110	Vật lý I	3(2-1-1-6)	1
PH1120	Vật lý II	3(2-1-1-6)	2
EM1010	Quản trị học đại cương	2(2-0-0-4)	2
IT1110	Tin học đại cương	4(3-1-1-8)	3
FL1100	Tiếng Anh PreTOEIC	3(0-6-0-6)	1
FL1101	Tiếng Anh TOEIC I	3(0-6-0-6)	2
SSH1110	Những NL cơ bản của CN Mác-Lênin I	2(2-1-0-4)	1
SSH1120	Những NL cơ bản của CN Mác-Lênin II	3(3-0-0-6)	2
SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2(2-0-0-4)	3-4
SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN	3(3-0-0-6)	4-5

PE1010	Giáo dục thể chất A	x(0-0-2-0)	1
PE1020	Giáo dục thể chất B	x(0-0-2-0)	2
PE1030	Giáo dục thể chất C	x(0-0-2-0)	3
PE201x	Giáo dục thể chất D	x(0-0-2-0)	4
PE202x	Giáo dục thể chất E	x(0-0-2-0)	5
MIL1110	Đường lối QS của Đảng	x(3-0-0-6)	1
MIL1120	Công tác QP-AN	x(3-0-0-6)	2
MIL1130	QS chung và kỹ chiến thuật bắn súng AK	x(3-1-1-8)	3

**Lưu ý:**

- Chương trình Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng-an ninh theo quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo có cấp chứng chỉ riêng, không xét trong tổng khối lượng kiến thức cho một ngành đào tạo. Điểm từng học phần cũng không được tính trong tính điểm trung bình học tập của sinh viên, không tính trong điểm trung bình tốt nghiệp.
- Hai học phần tiếng Anh được tính vào tổng khối lượng của chương trình toàn khóa, nhưng do đã có quy định riêng về chuẩn trình độ từng năm học và chuẩn trình độ đầu ra nên không dùng để tính điểm trung bình học tập, không tính trong điểm trung bình tốt nghiệp của sinh viên.

**3.2 Danh mục các học phần tự chọn**

Các học phần thuộc khối kiến thức Toán và khoa học cơ bản do ngành chọn bổ sung hoặc do sinh viên tự chọn để đảm bảo khối lượng tối thiểu 32 TC theo chuẩn ABET.

Mã số	Tên học phần	Khối lượng
MI2020	Xác suất thống kê	3(2-2-0-6)
PH1130	Vật lý III	3(2-1-1-6)
CH1010	Hóa đại cương	3(2-1-1-6)
ME2015	Đồ họa kỹ thuật cơ bản	3(3-1-0-6)
ME2040	Cơ học kỹ thuật	3(3-1-0-6)

**3.3 Mô tả tóm tắt nội dung học phần****MI1110 Giải tích I**

4(3-2-0-8)

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hàm số một biến số và nhiều biến số. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật, công nghệ và kinh tế.

**MI1120 Giải tích II**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: MI1110 (Giải tích I)

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường và mặt, Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Lý thuyết trường. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật và kinh tế.

**MI1130 Giải tích III**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: MI1110 (Giải tích I)

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Chuỗi số, Chuỗi hàm, Chuỗi lũy thừa, Chuỗi Fourier, cùng với những kiến thức cơ sở về Phương trình vi phân cấp một, Phương trình vi phân cấp hai và phần tối thiểu về Hệ phương trình vi phân cấp một. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật, công nghệ và kinh tế.

**MI1140 Đại số**

4(3-2-0-8)

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Lý thuyết ma trận, Định thức và Hệ phương trình tuyến tính theo quan điểm tư duy cấu trúc và những kiến thức tối thiểu về logic, Tập hợp, Ánh xạ, Trường số phức và các ý tưởng đơn giản về đường bậc hai, mặt bậc hai. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật, công nghệ và kinh tế.

**MI2020 Xác suất thống kê**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: MI1110 (Giải tích), MI1140 (Đại số).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho học sinh những kiến thức về xác suất là các khái niệm và quy tắc suy diễn xác suất cũng như về biến ngẫu nhiên và các phân phối xác suất thông dụng (một và hai chiều); các khái niệm cơ bản của thống kê toán học nhằm giúp sinh viên biết cách xử lý các bài toán thống kê trong các mô hình ước lượng, kiểm định giả thiết và hồi quy tuyến tính. Trên cơ sở đó sinh viên có được một phương pháp tiếp cận với mô hình thực tế và có kiến thức cần thiết để đưa ra lời giải đúng cho các bài toán đó.

**Nội dung:** Sự kiện ngẫu nhiên và phép tính xác suất, đại lượng ngẫu nhiên, phân phối xác suất, véc tơ ngẫu nhiên, lý thuyết ước lượng thống kê, lý thuyết quyết định thống kê.

### PH1110 Vật lý I

3(2-1-1-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương (cơ học, nhiệt học), làm cơ sở cho sinh viên học các môn kỹ thuật.

**Nội dung:** Các đại lượng vật lý cơ bản và những quy luật liên quan như: Động lượng, các định lý và định luật về động lượng; mômen động lượng, các định lý và định luật về mômen động lượng; động năng, thế năng, định luật bảo toàn cơ năng. Vận dụng xét chuyển động quay vật rắn, dao động và sóng cơ.

Thuyết động học phân tử sử dụng thống kê giải thích và tính các lượng: nhiệt độ, áp suất, nội năng (khí lý tưởng). Vận dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng vào các quá trình chuyển trạng thái nhiệt. Xét chiều diễn biến của các quá trình nhiệt, nguyên lý tăng entropi.

### PH1120 Vật lý II

3(2-1-1-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương (điện từ).

**Nội dung:** Các loại trường: Điện trường, từ trường; các tính chất, các đại lượng đặc trưng (cường độ, điện thế, từ thông,..) và các định lý, định luật liên quan. Ảnh hưởng qua lại giữa trường và chất. Quan hệ giữa từ trường và điện trường, trường điện từ thống nhất. Vận dụng xét dao động và sóng điện từ.

### PH1130 Vật lý III

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH1110 (Vật lý I), PH1120 (Vật lý II).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương (quang học, vật lý lượng tử) làm cơ sở cho sinh viên học các môn kỹ thuật.

**Nội dung:** Các tính chất của ánh sáng: Tính sóng (giao thoa, nhiễu xạ..), tính hạt (bức xạ nhiệt, Compton), sự phát xạ (tự nhiên, cảm ứng) và hấp thụ ánh sáng, laser.

Vận dụng lưỡng tính sóng- hạt của electron (vi hạt) để xét năng lượng và quang phổ nguyên tử, trạng thái và nguyên lý Pauli, xét tính chất điện của các vật liệu (kim loại, bán dẫn), spin và các loại thống kê lượng tử.

### CH1010 Hóa học đại cương

3(2-1-1-6)

**Mục tiêu:** Sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản về nguyên tử, cấu tạo phân tử và liên kết hoá học tạo cho phương pháp luận đúng đắn trong tư duy học tập và chuẩn bị nghiên cứu sau này; cung cấp cho sinh viên những khái niệm, quy luật cơ bản của hóa học trong lĩnh vực nhiệt động hóa học, động hóa học, điện hóa học và dung dịch, tạo điều kiện để sinh viên có thể học tốt và biết vận dụng những kiến thức cơ bản về lý thuyết hóa học khi học các môn học khác, giải quyết các bài toán cụ thể trong nhiều lĩnh vực.

**Nội dung:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu tạo nguyên tử, phân tử và liên kết hoá học, thuyết Lewis, nắm được những nội dung của các phương pháp hoá học hiện đại: phương pháp liên kết hoá trị (phương pháp VB) và phương pháp obitan phân tử (phương pháp MO); Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ sở về sự tạo thành liên kết trong các phân tử phức; Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các loại tinh thể (ion, nguyên tử, phân tử, kim loại); Nhiệt động hóa học: nghiên cứu sự biến đổi các đại lượng nhiệt động như  $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta G$ ... của các quá trình hóa học hoặc các phản ứng hóa học, từ đó biết được chiều hướng của quá trình, điều kiện cân bằng của hệ hóa học; Ứng dụng các nguyên lý cơ bản của nhiệt động học vào nghiên cứu các phản ứng và cân bằng trong dung dịch: cân bằng axit - bazơ, cân bằng của chất điện ly và chất điện ly ít tan, cân bằng tạo phức...; Động hóa học: nghiên cứu tốc độ phản ứng và cơ chế phản ứng; Nghiên cứu quan hệ qua lại giữa phản ứng oxi hóa khử và dòng điện: pin galvanic và điện phân; Sau mỗi phần học là phần bài tập bắt buộc để sinh viên nắm vững kiến thức đã học.

### ME2015 Đồ họa kỹ thuật cơ bản

3(3-1-0-6)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của hình học chiếu (là nền tảng của vẽ kỹ thuật) và vẽ kỹ thuật cơ bản

**Nội dung:** Phần Hình hoạ: phép chiếu, biểu diễn các đối tượng hình học, hình chiếu phụ và xác định hình thật; giao của các đối tượng; Phần Vẽ kỹ thuật cơ bản: các tiêu chuẩn trong vẽ kỹ thuật, kỹ thuật vẽ phẳng, hình chiếu, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, đọc hiểu 2D sang 3D, vẽ các chi tiết ghép và mối ghép, vẽ lắp đơn giản.

### ME2040 Cơ học kỹ thuật

3(3-1-0-6)

**Mục tiêu:** Sinh viên nắm được kiến thức về xây dựng mô hình lực, lập phương trình cân bằng của hệ lực, hai bài toán cơ bản của động lực và các phương pháp cơ bản để giải chúng, phương trình chuyển động của máy.

**Nội dung:** *Phần 1. Tĩnh học:* Xây dựng mô hình lực, thu gọn hệ lực phẳng, thành lập phương trình cân bằng của hệ lực phẳng tác dụng lên vật rắn và hệ vật rắn. Thu gọn hệ lực không gian. Phương trình cân bằng của hệ lực không gian. Trọng tâm vật rắn. *Phần 2. Động học:* Các đặc trưng động học của vật rắn và các điểm thuộc vật. Công thức tính vận tốc và gia tốc đối với chuyển động cơ bản của vật rắn. Tổng hợp chuyển động điểm, chuyển động vật. *Phần 3. Động lực học:* Động lực học chất điểm và cơ hệ. Các định luật Newton, các định lý tổng quát của động lực học, nguyên lý Đalămbe, phương pháp Tĩnh hình học - Động lực, phương trình chuyển động của máy.

#### IT1110 Tin học đại cương

4(3-1-1-8)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu trúc và tổ chức máy tính, lập trình máy tính và cơ chế thực hiện chương trình, kỹ năng cơ bản để sử dụng máy tính hiệu quả trong học tập, nghiên cứu và làm việc trong các ngành kỹ thuật, công nghệ.

**Nội dung:** Tin học căn bản: Biểu diễn thông tin trong máy tính. Hệ thống máy tính. Hệ điều hành Linux. Lập trình bằng ngôn ngữ C: Tổng quan về ngôn ngữ C. Kiểu dữ liệu, biểu thức và cấu trúc lập trình trong C. Các kiểu dữ liệu phức tạp: con trỏ, mảng và xâu trong C. Mảng. Cấu trúc. Tập dữ liệu.

#### EM1010 Quản trị học đại cương

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản và một phần kỹ năng về quản lý hoạt động của doanh nghiệp.

**Nội dung:** Bản chất, nội dung và vai trò của quản lý doanh nghiệp; phương pháp thực hiện từng loại công việc và cán bộ quản lý doanh nghiệp.

## 4 Quy trình đào tạo và thang điểm

Trường ĐHBK Hà Nội áp dụng quy trình đào tạo theo học chế tín chỉ. Sinh viên được chủ động lập kế hoạch và đăng ký học tập, tích lũy từng phần kiến thức theo tiến độ phù hợp với điều kiện và năng lực của bản thân. Với sự hỗ trợ của cố vấn học tập, sinh viên chọn đăng ký môn học, lớp học thuận lợi nhất

cho kế hoạch học tập của mình. Mọi quy trình thực hiện thuận lợi, dễ dàng qua mạng. Quy chế đào tạo theo tín chỉ của Trường có thể xem và tải về tại trang Web [dtdh.hust.edu.vn](http://dtdh.hust.edu.vn).

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
	Điểm chữ	Điểm số
từ 9,5 đến 10	A+	4,0
từ 8,5 đến 9,4	A	4,0
từ 8,0 đến 8,4	B+	3,5
từ 7,0 đến 7,9	B	3,0
từ 6,5 đến 6,9	C+	2,5
từ 5,5 đến 6,4	C	2,0
từ 5,0 đến 5,4	D+	1,5
từ 4,0 đến 4,9	D	1,0
Dưới 4,0	F	0

\* Riêng TTTN và ĐATN: Điểm tổng kết học phần từ C trở lên mới được coi là đạt.

## 5 Quy định về học ngành thứ hai

Quy định về học ngành thứ hai đại học chính quy theo học chế tín chỉ cho phép sinh viên được tự do lựa chọn học thêm một ngành thứ hai theo chương trình song ngành hoặc song bằng. Toàn văn bản quy định có thể xem tại trang [dtdh.hust.edu.vn](http://dtdh.hust.edu.vn).

Đối với chương trình song ngành, người tốt nghiệp được cấp một bằng đại học ghi tên chung hai ngành, ví dụ Kỹ thuật Cơ khí và Hàng không, Kỹ thuật Máy tính và Phần mềm, Kỹ thuật Điện tử và Máy tính, Kỹ thuật Hóa học và Sinh học,... Theo quy định, để nhận được một bằng song ngành sinh viên cần hoàn thành kiến thức cơ sở và cốt lõi của cả hai ngành, như vậy khối lượng kiến thức toàn khóa sẽ tăng thêm khoảng 24-32 tín chỉ so với chương trình đơn ngành, tương đương với 1-2 học kỳ. Hiện tại, Trường đưa ra một danh mục gồm 38 chương trình song ngành để sinh viên lựa chọn.

Trong khi các chương trình song ngành hạn chế về khả năng kết hợp ngành học và bằng tốt nghiệp, thì đối với các chương trình song bằng sinh viên có thể lựa chọn học thêm một ngành bất kỳ thuộc khoa, viện khác để khi tốt nghiệp được cấp hai bằng cử nhân, hai bằng kỹ sư, hoặc một bằng cử nhân và một bằng kỹ sư. Theo quy định, khối lượng kiến thức toàn khóa của các chương trình song bằng sẽ tăng thêm khoảng 54-64 tín

chỉ so với thông thường, tương đương với 3-4 học kỳ. Ví dụ, sinh viên các ngành kỹ thuật có thể học để lấy thêm bằng cử nhân của một ngành thuộc khoa kinh tế, quản lý với khối lượng kiến thức tăng thêm là 55 tín chỉ. Một ưu điểm của quy trình đào tạo theo tín chỉ là sinh viên có thể đăng ký học và tích lũy tín chỉ của ngành thứ hai ngay từ năm thứ hai theo kế hoạch của bản thân (có thể học thêm cả học kỳ hè), qua đó những sinh viên học tốt có thể rút ngắn đáng kể thời gian học toàn khóa.

Cấu trúc các chương trình song ngành và song bằng được quy định cụ thể trong bảng dưới đây.

Chương trình		Song ngành	Song bằng
Khối kiến thức			
NGÀNH 1	Giáo dục đại cương	CN, KS	CN, KS
	Cơ sở và cốt lõi ngành	CN, KS	CN, KS
	Tự chọn định hướng	-	CN, KS
	Tự chọn bắt buộc	-	CN, KS
	Chuyên ngành bắt buộc	KS	KS

	Chuyên ngành tự chọn	-	-
	Tự chọn tự do	-	-
	Thực tập kỹ thuật Thực tập tốt nghiệp	CN, KS	CN, KS
	Đồ án/khoá luận TN	CN, KS	CN, KS
NGÀNH 2	Giáo dục đại cương	(CN, KS)	CN, KS
	Cơ sở và cốt lõi ngành	CN, KS	CN, KS
	Tự chọn định hướng	-	-
	Tự chọn bắt buộc	-	-
	Chuyên ngành bắt buộc	KS	KS
	Chuyên ngành tự chọn	-	-
	Tự chọn tự do	-	-
	Thực tập kỹ thuật Thực tập tốt nghiệp	-	-
Đồ án/khoá luận TN	-	CN, KS	

# CHƯƠNG TRÌNH CỬ NHÂN KỸ THUẬT ĐIỆN

<b>Ngành đào tạo:</b>	Kỹ thuật điện, điện tử
<b>Mã ngành:</b>	52520201
<b>Bảng tốt nghiệp:</b>	Cử nhân Kỹ thuật điện

## 1 Mục tiêu chương trình

Mục tiêu của Chương trình cử nhân Kỹ thuật điện là trang bị cho người tốt nghiệp:

- (1) Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật điện lực: nhà máy phát điện, truyền tải điện, cung cấp điện cho công nghiệp & sinh hoạt, thiết kế, chế tạo thiết bị điện công nghiệp & gia dụng.
- (2) Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.
- (3) Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế.
- (4) Năng lực tham gia xây dựng và phát triển hệ thống, sản phẩm và giải pháp kỹ thuật của ngành kỹ thuật điện lực phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
- (5) Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Cử nhân Kỹ thuật điện của Trường ĐHBK Hà Nội được học liên thông thẳng lên chương trình Kỹ sư hoặc Thạc sĩ Kỹ thuật điện, được học liên thông chuyển đổi lên chương trình Kỹ sư hoặc Thạc sĩ ngành Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa.

## 2 Chuẩn đầu ra - Kết quả mong đợi

Sau khi tốt nghiệp, Cử nhân kỹ thuật điện của Trường ĐHBK Hà Nội phải có được:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật điện lực như: nhà máy phát điện, truyền tải điện, cung cấp điện cho công nghiệp & sinh hoạt, thiết kế, chế tạo thiết bị điện công nghiệp & gia dụng.
  - 1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý, hóa học, tin học để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống, quá trình và sản phẩm kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của kỹ thuật điện lực.
  - 1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở kỹ thuật mạch điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điều khiển, đo lường, tự động hóa để phân tích các hệ thống điện lực, sản phẩm thiết bị kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của kỹ thuật điện lực.
  - 1.3 Khả năng áp dụng kiến thức kỹ thuật điện lực, kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống điện, dây chuyền sản xuất và sản phẩm kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của kỹ thuật điện lực.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
  - 2.1 Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
  - 2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức.
  - 2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình.
  - 2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc.
  - 2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
  - 2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
  - 3.1 Kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành).
  - 3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
  - 3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC  $\geq$  450.



4. Năng lực xây dựng và phát triển hệ thống, sản phẩm và giải pháp kỹ thuật của ngành kỹ thuật điện lực phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
  - 4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa.
  - 4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia xây dựng dự án.
  - 4.3 Năng lực tham gia thiết kế hệ thống, quá trình, sản phẩm và đưa ra các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến kỹ thuật điện lực.
  - 4.4 Năng lực tham gia thực thi, chế tạo và triển khai hệ thống, sản phẩm và các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến kỹ thuật điện lực.
  - 4.5 Năng lực vận hành, sử dụng và khai thác hệ thống, quá trình, sản phẩm có liên quan đến kỹ thuật điện lực.
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
  - 5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  - 5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

### 3 Nội dung chương trình

#### 3.1 Cấu trúc chương trình đào tạo

TT	PHẦN CHƯƠNG TRÌNH	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ, TC)	GHI CHÚ
<b>1</b>	<b>Giáo dục đại cương</b>	<b>50</b>	
1.1	Toán và khoa học cơ bản	32	26 chung khối ngành kỹ thuật, 3 bắt buộc bổ sung của ngành và 3 tự chọn bắt buộc
1.2	Lý luận chính trị	10	Theo chương trình quy định chung của Bộ GD-ĐT. GDTC và GDQP-AN không tính vào tổng số tín chỉ toàn khóa.
1.3	Pháp luật đại cương	2	
1.4	Giáo dục thể chất	(5)	
1.5	Giáo dục quốc phòng -an ninh	(165 tiết)	
1.6	Tiếng Anh	6	
<b>2</b>	<b>Giáo dục chuyên nghiệp</b>	<b>83</b>	
2.1	Cơ sở và cốt lõi của ngành	46	Trong đó có 2 đồ án (4 TC)
2.2	Tự chọn theo định hướng	20	Chọn 1 trong 2 định hướng của ngành*
2.3	Tự chọn tự do	9	Chọn trong danh sách do khoa phê duyệt
2.4	Thực tập kỹ thuật	2	Đăng ký thực hiện 4 tuần trong thời gian hè từ trình độ năm thứ 3
2.5	Đồ án tốt nghiệp cử nhân	6	Thực hiện khi chỉ còn thiếu không quá 10 TC tự chọn
	<b>Tổng khối lượng</b>	<b>133</b>	

\*Sinh viên có thể chọn lựa các học phần tự chọn theo hai định hướng chuyên ngành: định hướng chuyên ngành Hệ thống Điện và chuyên ngành Thiết bị Điện - Điện tử. Ngoài ra sinh viên có thể chọn lựa các học phần tự do từ các chương trình khác với không quá 9 tín chỉ. Sự chọn lựa các học phần tự chọn của sinh viên được thực hiện từ học kỳ VI và cần được thông qua các cố vấn học tập để đảm bảo tính thống nhất, tính định hướng của chương trình đào tạo.

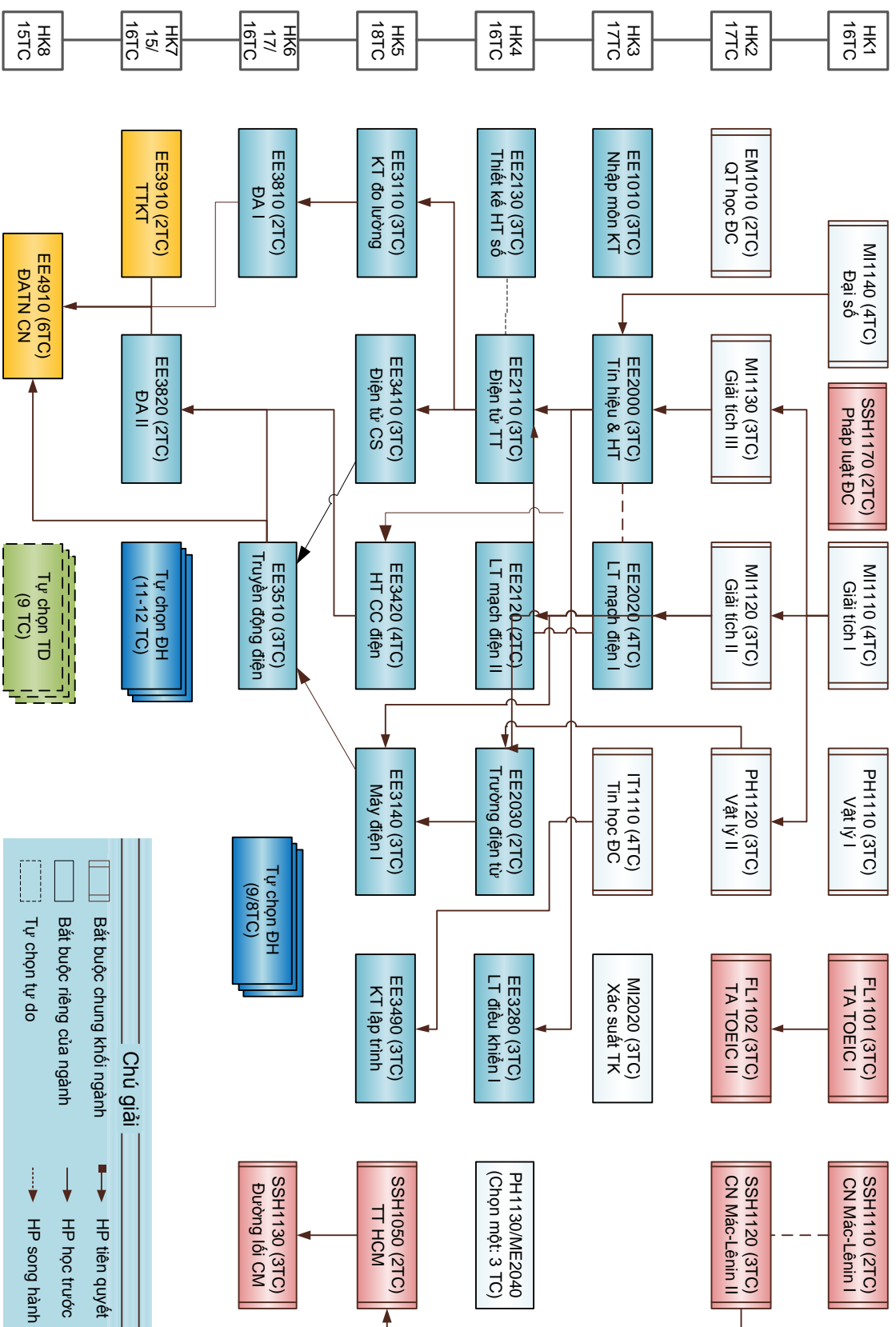
#### 3.2 Danh mục học phần của chương trình đào tạo

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG	KỶ HỌC THEO KH CHUẨN									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
		<b>Bổ sung toán và khoa học cơ bản</b>	<b>6 TC</b>										
1	MI2020	Xác suất thống kê	3(2-2-0-6)			3							
		<i>Tự chọn một trong hai học phần</i>											
2a	PH1130	Vật lý III	3(2-1-1-6)					3					
2b	ME2040	Cơ học kỹ thuật	3(3-1-0-6)					3					
		<b>Cơ sở và cốt lõi ngành</b>	<b>46TC</b>										
1	EE1010	Nhập môn kỹ thuật ngành Điện	3(2-0-6-6)			3							
2	EE2000	Tín hiệu và hệ thống	3(3-0-1-6)			3							
3	EE2020	Lý thuyết mạch điện I	4(3-1-1-8)			4							
4	EE2120	Lý thuyết mạch điện II	2(2-0-1-4)				2						
5	EE2030	Trường điện từ	2(2-0-0-4)				2						
6	EE2110	Điện tử tương tự	3(3-0-1-6)				3						
7	EE2130	Thiết kế hệ thống số	3(3-0-1-6)				3						
8	EE3280	Lý thuyết điều khiển I	3(3-1-0-6)				3						
9	EE3110	Kỹ thuật đo lường	3(3-0-1-6)					3					
10	EE3140	Máy điện I	3(3-0-1-6)					3					
11	EE3410	Điện tử công suất	3(3-0-1-6)					3					
12	EE3425	Hệ thống cung cấp điện	3(3-1-0-6)					4					
13	EE3242	Khí cụ điện	2(2-0-1-4)					2					
14	EE3490	Kỹ thuật lập trình	3(2-1-0-6)					3					
15	EE3510	Truyền động điện	3(3-0-1-6)						3				
16	EE3810	Đồ án I	2(0-0-4-4)						2				
17	EE3820	Đồ án II	2(0-0-4-4)							2			
		<b>Tự chọn theo định hướng</b>	<b>20 TC</b>										
		<i>Hệ thống Điện</i>	<b>20</b>						<b>9</b>	<b>11</b>			
1	EE4010	Lưới điện	3(3-1-0-8)						3				
2	EE4020	Ngắn mạch trong HTĐ	3(3-1-0-6)						3				
3	EE4050	KTĐ cao áp I	3(3-1-0-6)						3				
4	EE4030	Phần điện NMD và TBA	4(4-0-0-8)							4			
5	EE4040	Bảo vệ và điều khiển HTĐ I	3(3-1-0-6)							3			
6	EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (CA I, Lưới điện)	1(0-0-2-2)							1			
7	EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (BV&ĐK, NMD&TBA)	1(0-0-2-2)							1			
8	EE4060	Đồ án III (HTĐ)	2(0-0-4-4)							2			
		<i>Thiết bị điện-điện tử</i>	<b>20</b>						<b>8</b>	<b>12</b>			
1	EE4081	Vật liệu kỹ thuật điện	2(2-0-1-4)						2				
2	EE4080	Máy điện II	3(3-0-1-6)						3				
3	EE4422	Vi điều khiển và ứng dụng	3(3-0-1-6)						3				
4	EE4070	Điều khiển thiết bị điện	3(3-0-1-6)							3			
5	EE4090	Khí cụ điện cao áp	3(3-0-1-6)							3			
6	EE4082	Kỹ thuật chiếu sáng	3(3-1-0-6)							3			

7	EE3600	Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp	3(3-0-1-6)							3	
		Tự chọn tự do	9 TC								9
	EE3910	Thực tập kỹ thuật	2(0-0-6-4)							2	
	EE4910	Đồ án tốt nghiệp	6(0-0-12-12)								6
<b>CỘNG CÁC HỌC PHẦN CHUYÊN NGÀNH</b>			<b>83TC</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>14/13</b>	<b>15/16</b>	<b>15</b>
<b>CỘNG CÁC HỌC PHẦN TOÀN KHÓA</b>			<b>133</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>17/16</b>	<b>15/16</b>	<b>15</b>

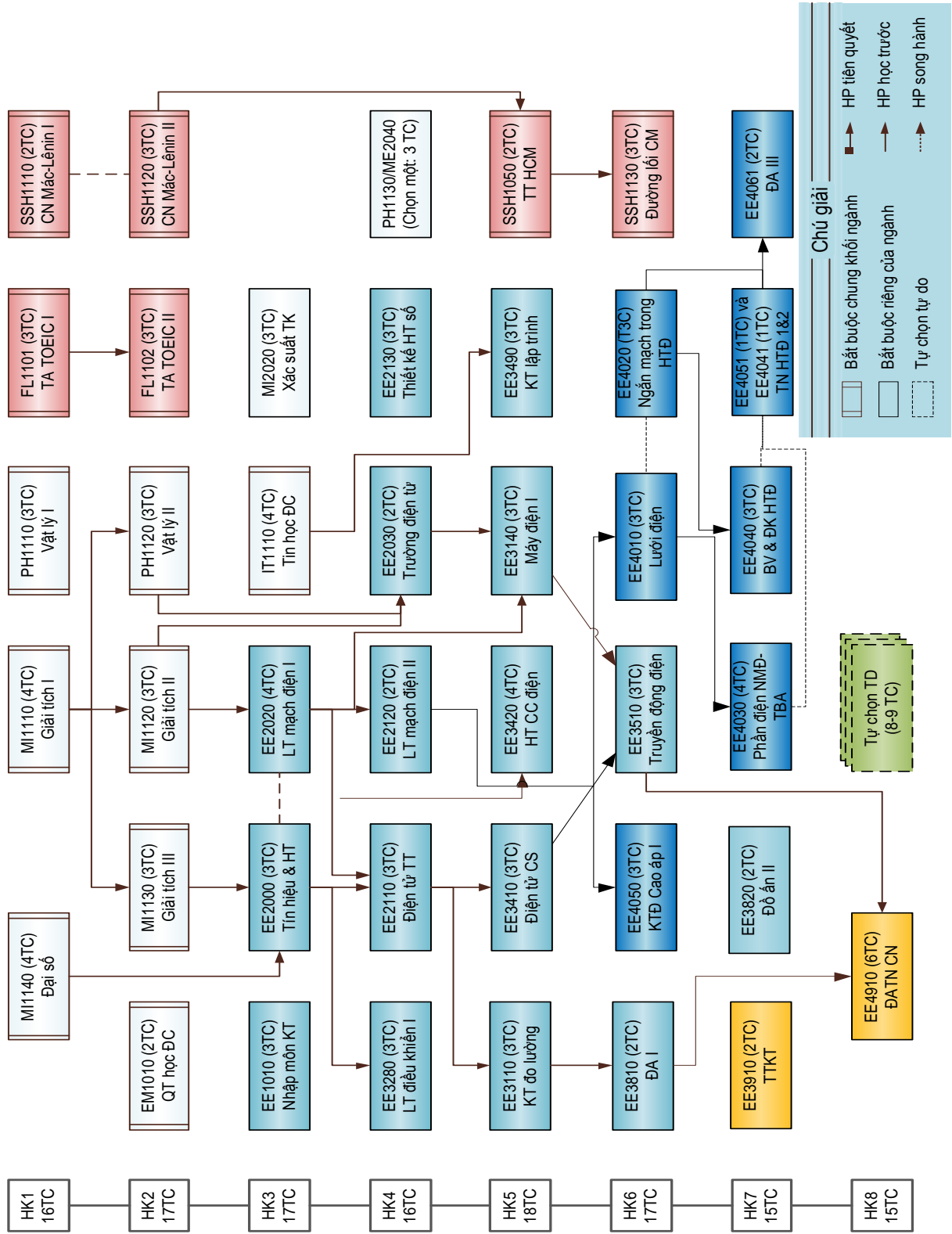
# Chương trình Cử nhân Kỹ thuật Điện

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K57, nhập học 2012)



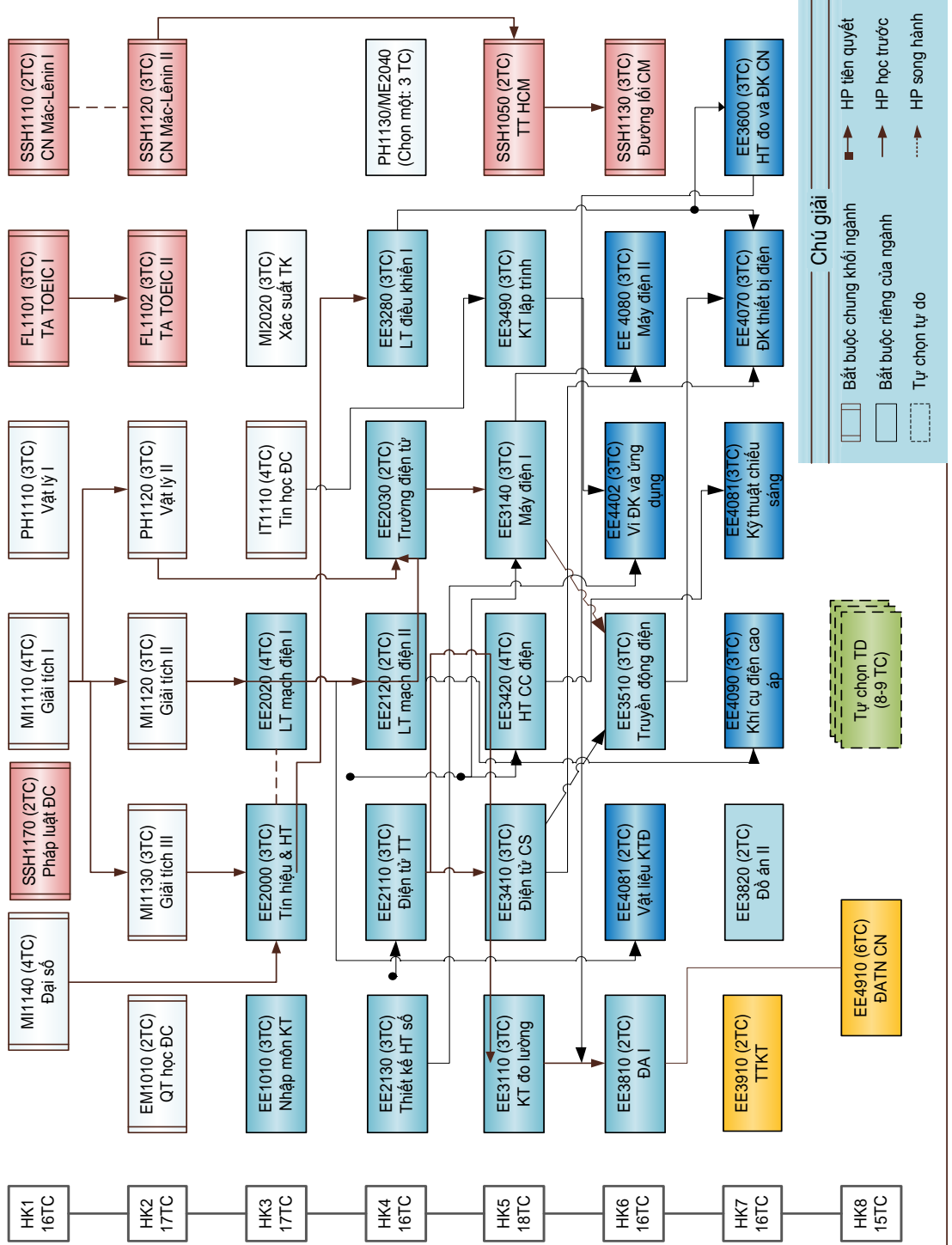
# Chương trình Cử nhân định hướng Hệ thống điện

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K57, nhập học 2012)



# Chương trình Cử nhân định hướng Thiết bị điện - điện tử

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K57, nhập học 2012)



## 4 Mô tả tóm tắt nội dung học phần

### EE 1010 Nhập môn Kỹ thuật ngành Điện

3(2-0-3-6)

**Mục tiêu:** Giúp sinh viên mới bước vào ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa nhận thức sâu hơn về đặc điểm của ngành nghề và yêu cầu kiến thức, kỹ năng cho công việc của người kỹ sư, đồng thời giúp sinh viên có được sự say mê cùng sự tự tin trong học tập và trong con đường nghề nghiệp; Tạo điều kiện cho sinh viên bước đầu học phương pháp giải quyết bài toán thực tiễn của ngành học, rèn luyện kỹ năng thực hành tay nghề tối thiểu, kỹ năng làm việc nhóm, lập báo cáo và thuyết trình.

**Nội dung:** Giờ lên lớp giảng dạy hoặc thảo luận theo chuyên đề: giới thiệu ngành nghề, giới thiệu chương trình đào tạo, kỹ năng viết báo cáo, trình bày, làm việc nhóm, giới thiệu các dự án công nghiệp... Tổ chức đi tham quan một số cơ sở sản xuất. Chia nhóm 3 sinh viên dưới sự hướng dẫn của giảng viên để thực hiện đề tài chế tạo, lắp đặt một thiết bị tự động đơn giản ở nhà và tại các xưởng thực hành (theo kế hoạch đăng ký của từng nhóm). Yêu cầu nhóm sinh viên viết báo cáo (dưới dạng một đồ án con) và bảo vệ trước Hội đồng.

### EE2000 Tín hiệu và hệ thống

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: MI1110 (Giải tích I), MI1140 (Đại số)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về mô tả, phân tích và xử lý tín hiệu, xây dựng mô hình mô tả hệ tuyến tính, tạo cơ sở cho những học phần khác trong chương trình đào tạo các ngành kỹ thuật, đặc biệt là Kỹ thuật Điện, Điều khiển và Tự động hoá. Sinh viên có được phương pháp mô tả và giải quyết các bài toán kỹ thuật dựa trên cách tiếp cận hệ thống, độc lập và bổ sung cho cách tiếp cận vật lý-hóa học.

**Nội dung:** Khái niệm tín hiệu và hệ thống, đặc trưng và phân loại tín hiệu, các dạng tín hiệu tiêu biểu, đặc trưng và phân loại hệ thống. Mô tả và phân tích tín hiệu trên miền thời gian và trên miền tần số: hàm thực, hàm tương quan và mật độ phổ, phép biến đổi Fourier, phép biến đổi Laplace, trích mẫu và khôi phục tín hiệu, phép biến đổi Z. Mô tả hệ tuyến tính trên miền thời gian: phương trình vi phân/sai phân, đáp ứng quá độ, mô hình trạng thái; Mô tả hệ tuyến tính trên miền tần số: đặc tính tần số, hàm truyền. Giới thiệu về xây dựng mô hình bằng phương pháp thực nghiệm. Thực hành giải quyết bài toán bằng công cụ phần mềm Matlab.

### EE2020 Lý thuyết mạch điện I

4(3-1-1-8)

Học phần học trước: MI1120 (Giải tích II), PH1120 (Vật lý II).

**Mục tiêu:** Trình bày mô hình mạch của hệ thống thiết bị điện. Các khái niệm cơ bản về mạch điện, các phương pháp cơ bản để phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và chế độ quá độ.

**Nội dung:** Cung cấp kiến thức cơ sở về trường điện từ và ứng dụng cho sinh viên chuyên ngành Điện, bao gồm các mô hình, phương pháp phân tích và tổng hợp mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và quá độ.

### EE2120 Lý thuyết mạch II

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Hướng dẫn sinh viên nghiên cứu mô hình mạch chứa các phần tử phi tuyến của hệ thống thiết bị điện và mô hình mạch có thông số rải.

**Nội dung:** Cung cấp cho sinh viên các phương pháp phân tích mạch điện phi tuyến trong các chế độ xác lập dừng, dao động gần hình sin, phân tích chế độ quá độ trong các mạch điện tuyến tính và nghiên cứu một mô hình mạch mới - mạch có thông số rải (mô hình đường dây dài).

### EE2102 Trường điện từ

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: MI1120 (Giải tích II), PH1120 (Vật lý II).

**Mục tiêu:** Trang bị các kiến thức kỹ thuật cơ sở quan trọng nhất về mô hình và các phương pháp nghiên cứu, tính toán trường điện từ.

**Nội dung:** Những khái niệm cơ bản về trường điện từ. Điện trường tĩnh. Điện trường dừng trong vật dẫn. Từ trường dừng. Trường điện từ biến thiên.

### EE2110 Điện tử tương tự

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Trang bị cho người học các kiến thức về: Các linh kiện điện tử cơ bản, mô hình tương đương tín hiệu nhỏ của các linh kiện; Nguyên lý của các mạch khuếch đại, phân tích và thiết kế mạch khuếch đại; Giới thiệu một số mạch điện tử ứng dụng như: chỉnh lưu, ổn áp một chiều, dao động, so sánh, lọc tích cực sử dụng op-amp.

**Nội dung:** Diode và các ứng dụng. Transistor lưỡng cực và các ứng dụng khuếch đại. Transistor hiệu ứng trường và các ứng dụng khuếch đại. Khuếch đại thuật và các ứng dụng. Mạch ổn áp một chiều. Mạch chỉnh lưu tích cực.

### EE2130 Thiết kế hệ thống số

3(3-0-1-6)

Học phần học song hành: EE2020 (Điện tử tương tự).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về biểu diễn và xử lý thông tin số trong các thiết bị điện tử, tạo cơ sở cho sinh viên tiếp thu tốt các học phần khác của các ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa

**Nội dung:** Biểu diễn tín hiệu số trong các thiết bị điện tử, mã nhị phân và phép xử lý số học - logic đối với các biến trong hệ nhị phân. Đặc tính điện của các khối chức năng trong các thiết bị điện tử số, quan hệ vào ra và đặc tính thời gian của các mạch điện tử số. Các mạch logic tổ hợp, logic dãy và phương pháp mô tả chúng. Phương pháp thiết kế mạch điện tử số. Các bộ biến đổi tín hiệu số - tương tự và tương tự - số.

### EE3280 Lý thuyết điều khiển I

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE2000 (Tín hiệu và hệ thống).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về phân tích chất lượng hệ thống; các nguyên tắc điều khiển cơ bản (truyền thẳng, phản hồi); các phương pháp thiết kế bộ điều khiển liên tục tuyến tính trong miền tần số và trong miền thời gian.

**Nội dung:** Điều khiển hệ liên tục trong miền tần số: mô tả các hệ tuyến tính, hàm truyền, phân tích chất lượng hệ thống trên cơ sở hàm truyền, hàm đặc tính tần. Những chỉ tiêu đánh giá chất lượng hệ thống. Điều khiển hệ liên tục trong miền thời gian: Cấu trúc mô hình trạng thái. Xác định quỹ đạo trạng thái tự do và quỹ đạo trạng thái cưỡng bức. Phân tích chất lượng động học Thiết kế bộ điều khiển phản hồi trạng thái.

### EE3110 Kỹ thuật đo lường

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2030 (Điện tử tương tự).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản của kỹ thuật đo (sai số, khoảng đo của kỹ thuật Đo lường, gia công kết quả đo, nguyên lý hoạt động của thiết bị, các phần tử cấu thành). Giúp sinh viên hiểu cách sử dụng các thiết bị đo lường trong hệ thống sản xuất cũng như các thiết bị làm việc độc lập trong các phòng thí nghiệm. Học phần còn cung cấp cho sinh viên kiến thức để tiếp cận các học phần như điều khiển quá trình, đo và điều khiển công nghiệp.

**Nội dung:** *Phần 1:* Cơ sở lý thuyết của KT đo lường: các khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo như sai số, phép đo, thiết bị đo và gia công số kết quả đo (tính toán độ không đảm bảo đo, các bước thiết hành đánh giá một thiết bị đo). *Phần 2:* Phương pháp và đo các đại lượng điện thông dụng: dòng điện, điện áp, điện tích, điện trở, điện cảm, điện dung, tần số, góc lệch pha, công suất và năng lượng điện. *Phần 3:* Các phương pháp và thiết bị đo



các đại lượng không điện. Khái niệm cảm biến và cấu thành các thiết bị đo các đại lượng không điện thường gặp trong công nghiệp: đo nhiệt độ, đo lực, áp suất, trọng lượng, lưu lượng, vận tốc động cơ, di chuyển, mức...

### EE3140 Máy điện I

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2030 (Trường điện từ).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về máy điện. Sau khi học xong học phần này sinh viên phải hiểu rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy điện, mô hình toán mô tả các quá trình vật lý trong máy điện và các đặc tính chủ yếu của các loại máy điện.

**Nội dung:** Nghiên cứu về: máy biến áp, máy điện không đồng bộ, máy điện đồng bộ, máy điện một chiều. Nội dung bao gồm cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy điện, các mô hình mô tả quá trình biến đổi năng lượng, các phương pháp xác định các thông số và đặc tính chủ yếu của các loại máy điện.

### EE3410 Điện tử công suất

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2110 (Điện tử tương tự).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về quá trình biến đổi năng lượng điện dùng các bộ biến đổi bán dẫn công suất cũng như những lĩnh vực ứng dụng tiêu biểu của biến đổi điện năng. Người học sẽ có hiểu biết chắc chắn về những đặc tính của các phần tử bán dẫn công suất lớn, các quá trình biến đổi xoay chiều - một chiều (AC - DC), xoay chiều - xoay chiều (AC - AC), một chiều - một chiều (DC - DC), một chiều - xoay chiều (DC - AC) và các bộ biến tần. Môn học yêu cầu người học biết sử dụng một số phần mềm mô phỏng như MATLAB, PLECS,... để nghiên cứu các chế độ làm việc của các bộ biến đổi. Sau môn học này người học có khả năng tính toán, thiết kế những bộ biến đổi bán dẫn trong những ứng dụng đơn giản.

**Nội dung:** Đặc tính của những phần tử bán dẫn: đi-ôt, tiristo, GTO, BJT, MOSFET, IGBT. Chính lưu và nghịch lưu phụ thuộc. Các bộ biến đổi xung áp: xoay chiều, một chiều, bộ chuyển đổi nguồn một chiều. Nghịch lưu độ lập: nghịch lưu nguồn dòng, nghịch lưu nguồn áp. Khái niệm về các bộ biến tần: biến tần tần số thấp có khâu trung gian một chiều, biến tần trực tiếp. Biến tần cộng hưởng: biến tần với dòng điện, điện áp ra hình sin, tần số cao cho các quá trình nung nóng cảm ứng. Phương pháp xây dựng hệ thống điều khiển phát xung cho các bộ biến đổi.

### EE3425 Hệ thống cung cấp điện

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho người học các kiến thức về nguyên lý làm việc của hệ thống phát, truyền tải và phân phối điện năng. Người học sẽ nắm vững được cấu trúc, nguyên lý hoạt động của các phần tử chính trong một hệ thống điện trung và hạ áp. Sau môn học này người học sẽ biết cách tính toán, quy hoạch, thiết kế và vận hành các hệ thống cung cấp điện đảm bảo yêu cầu của phụ tải.

**Nội dung:** Khái niệm về hệ thống điện. Các vấn đề kinh tế, kỹ thuật cơ bản của hệ thống nguồn, truyền tải và phụ tải điện. Hệ thống thiết bị mạng điện trung và hạ áp (bao gồm cả mạch lực + đo lường, điều khiển, bảo vệ). Tính toán, lựa chọn các thiết bị điện trung và hạ áp. Phân tích an toàn điện của hệ thống cung cấp điện. Tính toán nối đất và chống sét. Phân tích chất lượng điện năng. Thiết kế chiếu sáng.

### EE3490 Kỹ thuật lập trình

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: IT1110 (Tin học đại cương)

**Mục tiêu:** Trang bị cho người học những kỹ thuật cơ bản và nâng cao trong thiết kế và phát triển chương trình phần mềm, tập trung rèn luyện tư duy lập trình và phương pháp giải quyết bài toán nhằm đạt 4 yêu cầu: hiệu quả, hiệu suất, độ tin cậy và giá trị sử dụng lại. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng đặt bài toán, thiết kế chương trình, mã hóa và kiểm thử chương trình sử dụng một ngôn ngữ lập trình bậc cao tiêu biểu

(C/C++) để giải quyết các bài toán trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật nói chung và trong các ngành Kỹ thuật Điện và Kỹ thuật Điều khiển & tự động hóa nói riêng.

**Nội dung:** Quy trình công nghệ phần mềm và yêu cầu chất lượng phần mềm trong khoa học và kỹ thuật; Ngôn ngữ lập trình C/C++; Lập trình có cấu trúc: các thành tố cơ bản của chương trình, thiết kế thuật toán, thiết kế hàm và thủ viện, cấu trúc dữ liệu; Lập trình hướng đối tượng và lập trình tổng quát: trừu tượng hóa, đóng gói dữ liệu, cấu trúc dữ liệu và thuật toán (tổng quát). Bên cạnh các bài tập về nhà thường xuyên, sinh viên phải hoàn thành một bài tập lớn với nội dung xuyên suốt chương trình nhằm rèn luyện phương pháp giải quyết vấn đề và kỹ năng thực hành các kỹ thuật được học.

### EE3510 Truyền động điện

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE3410 (Điện tử công suất), EE3140 (Máy điện I).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về quá trình biến đổi điện năng thành cơ năng xảy ra trong mạch lực của hệ thống Bộ biến đổi điện - động cơ điện. Người học sẽ nắm vững được nguyên lý sinh mô men điện tử, cách xây dựng các đặc tính và các phương pháp thông dụng để điều chỉnh mô men và tốc độ của động cơ điện (trong hệ thống) trong các chế độ làm việc khác nhau, tùy thuộc vào yêu cầu của cơ cấu máy. Sau môn học này người học có thể tính toán, lựa chọn, tích hợp được các hệ thống truyền động điện thông dụng phù hợp cho yêu cầu công nghệ của cơ cấu máy.

**Nội dung:** Những vấn đề chung về động lực học truyền động điện. Các đặc tính và vấn đề điều chỉnh tốc độ của hệ thống: Chinh lưu điều khiển - Động cơ một chiều kích từ độc lập. Các đặc tính và vấn đề điều chỉnh tốc độ của hệ thống: Biến tần nguồn áp - Động cơ không đồng bộ. Các đặc tính và vấn đề điều chỉnh tốc độ của hệ thống: Biến tần nguồn áp - Động cơ đồng bộ. Khái quát về chọn công suất động cơ tuyến động.

### EE3810 Đồ án I

2(0-4-0-8)

Học phần học trước: EE2120 (Lý thuyết mạch điện II), EE2110 (Điện tử tương tự), EE2130 (Thiết kế hệ thống số), EE3110 (Kỹ thuật đo lường), EE3280 (Lý thuyết điều khiển I).

**Mục tiêu:** Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của ngành Kỹ thuật điện lực / Điều khiển và tự động hóa theo hướng thực hiện đồ án vận dụng các kiến thức về điện tử tương tự, điện tử số, kỹ thuật đo lường và kỹ thuật điều khiển để tự thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

**Nội dung:** Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

### EE3820 Đồ án II

2(0-4-0-8)

Học phần học trước: EE 3140 (Máy điện I)

**Mục tiêu:** Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của ngành Kỹ thuật điện lực / Điều khiển và tự động hóa theo hướng thực hiện đồ án vận dụng các kiến thức về điện tử công suất, kỹ thuật lập trình, máy điện, hệ thống cung cấp điện, lưới điện và truyền động điện để tự thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

**Nội dung:** Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

## Tự chọn định hướng

### EE4010 Lưới điện

3(3-1-0-8)

Học phần học trước: EE2120(Lý thuyết mạch điện II).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lưới điện và các công cụ để tính toán, thiết kế lưới điện.

**Nội dung:** Tính toán chế độ xác lập các lưới điện, các phương trình mô tả, phương pháp giải các phương trình chế độ xác lập của hệ thống điện, nâng cao chất lượng vận hành lưới điện, tính toán chế độ của các mạng và hệ thống điện phức tạp, phân tích chế độ làm việc của các đường dây dài.

#### **EE4020 Ngắn mạch trong hệ thống điện**

3(3-1-0-6)

Học phần song hành: EE4010 (Lưới điện).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên kiến thức cần thiết về sự cố ngắn mạch trong HTĐ, các phương pháp tính toán dòng điện ngắn mạch và các đại lượng liên quan đến quá trình quá độ điện từ diễn ra trong quá trình quá độ ngắn mạch.

**Nội dung:** Khái niệm chung về ngắn mạch và dòng điện ngắn mạch trong hệ thống điện. Thiết lập sơ đồ tính toán ngắn mạch hệ thống điện. Tính toán ngắn mạch ba pha duy trì. Quá trình quá độ điện từ và các thông số của máy phát điện khi ngắn mạch ba pha. Tính toán dòng điện ngắn mạch quá độ. Ngắn mạch không đối xứng. Sự cố phức tạp.

#### **EE4050 Kỹ thuật điện cao áp I**

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE2120(Lý thuyết mạch điện II).

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức về vật liệu và thiết bị cách điện, cách thức kiểm tra và đảm bảo dự phòng an toàn cho hệ thống và phần tử.

**Nội dung:** Vật liệu dẫn điện và bán dẫn điện, vật liệu từ, vật liệu cách điện, tính dẫn điện của điện môi, sự phân cực điện môi, tổn hao điện môi, đặc tính cơ, lý, hoá, nhiệt của vật liệu cách điện, phóng điện trong điện môi, vật liệu cách điện thể khí, vật liệu cách điện thể lỏng, vật liệu cách điện thể rắn, kết cấu cách điện cao áp, đặc tính cách điện, kết cấu cách điện của thiết bị dùng trong hệ thống điện, phương pháp kiểm tra dự phòng cách điện, Quá điện áp khí quyển, hiện tượng phóng điện sét, phóng điện xung kích, bảo vệ chống sét đánh trực tiếp trạm biến áp quá trình sóng trên đường dây tải điện, nối đất.

#### **EE4030 Phần điện nhà máy điện và trạm biến áp**

4(4-0-0-8)

Học phần học trước: EE4010 (Lưới điện).

**Mục tiêu:** Giới thiệu các thiết bị chính trong nhà máy điện và trạm biến áp: đặc điểm, cấu tạo, công dụng, chế độ làm việc, cách tính toán chọn các thiết bị; các dạng sơ đồ trong nhà máy điện và trạm biến áp; các thiết bị và sơ đồ điều khiển, kiểm tra trong nhà máy điện và trạm biến áp. Trên cơ sở các kiến thức đã học, sinh viên có thể tiến hành thiết kế, xây dựng, vận hành phần điện các nhà máy điện và trạm biến áp.

**Nội dung:** Các vấn đề chung về NMD và TBA, tác dụng của dòng điện đối với các khí cụ điện và dây dẫn, dây dẫn, cáp và sứ cách điện, khí cụ điện cao áp, máy biến áp điện lực, sơ đồ nối điện của NMD và TBA, nguồn điện thao tác trong các nhà máy và trạm biến áp, điều khiển, tín hiệu và kiểm tra cách điện trong NMD và TBA, thiết bị phân phối điện trong NMD và TBA.

#### **EE4040 Bảo vệ và điều khiển hệ thống điện I**

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE4020 (Ngắn mạch trong HTĐ).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên kiến thức về các nguyên lý bảo vệ rơle trong hệ thống điện. Sinh viên có thể phân tích, lựa chọn phương thức bảo vệ phù hợp cho các phần tử chính trong HTĐ.

**Nội dung:** Giới thiệu chung, các yêu cầu của hệ thống bảo vệ trong HTĐ. Các phần tử chính trong hệ thống bảo vệ rơle. Các nguyên lý đo lường và phát hiện hư hỏng trong hệ thống điện. Bảo vệ các phần tử chính của HTĐ: Phương thức bảo vệ và tự động đóng lại áp dụng cho các đường dây truyền tải và phân phối điện; phương thức

bảo vệ máy phát điện đồng bộ, động cơ điện, máy biến áp, thanh góp và các thiết bị bù. Những vấn đề chung về ứng dụng kỹ thuật số và máy tính trong bảo vệ và điều khiển hệ thống điện.

### **EE4051 Thí nghiệm HTĐ I**

1(0-0-2-2)

Học phần song hành: EE4050, EE4010

**Mục tiêu:** Phục vụ các học phần KTĐ cao áp 1 và Lưới điện

**Nội dung:** Thực hiện các bài thí nghiệm các học phần KTĐ cao áp 1 và Lưới điện.

### **EE4041 Thí nghiệm HTĐ II**

1(0-0-2-2)

Học phần học song hành: EE4040 (Bảo vệ và ĐK hệ thống điện), EE4030 (Phần điện nhà máy điện và trạm biến áp)

**Mục tiêu:** Phục vụ các học phần Bảo vệ và ĐK hệ thống điện, và Phần điện nhà máy điện và trạm biến áp.

**Nội dung:** Thực hiện các bài thí nghiệm các học phần Bảo vệ và ĐK hệ thống điện, và Phần điện nhà máy điện và trạm biến áp.

### **EE4060 Đồ án III (Hệ thống điện)**

2(0-0-4-4)

Học phần học trước: EE4010, EE4040

**Mục tiêu:** Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của chuyên ngành Hệ thống điện. Đồ án được thực hiện vận dụng kiến thức các học phần: Lưới điện, Ngăn mạch trong HTĐ, Phần điện NMD và TBA. Sản phẩm của đồ án là thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

**Nội dung:** Yêu cầu phải có sản phẩm thiết kế thực hiện theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

### **EE4081 Vật liệu kỹ thuật điện**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức về vật liệu và thiết bị cách điện, cách thức kiểm tra và đảm bảo dự phòng an toàn cho hệ thống và phần tử.

**Nội dung:** Vật liệu dẫn điện và bán dẫn điện, vật liệu từ, vật liệu cách điện, tính dẫn điện của điện môi, sự phân cực điện môi, tổn hao điện môi, đặc tính cơ, lý, hoá, nhiệt của vật liệu cách điện, phóng điện trong điện môi, vật liệu cách điện thể khí, vật liệu cách điện thể lỏng, vật liệu cách điện thể rắn, kết cấu cách điện cao áp, đặc tính cách điện, kết cấu cách điện của thiết bị dùng trong các thiết bị điện lực, phương pháp kiểm tra dự phòng cách điện.

### **EE4080 Máy điện II**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE3140 (Máy điện I).

**Mục tiêu:** Trang bị kiến thức nâng cao cho sinh viên ngành kỹ thuật điện về máy điện tĩnh và quay. Sau khi học xong học phần này sinh viên có hiểu biết sâu hơn về cấu tạo các chế độ hoạt động không bình thường của máy điện truyền thống và một số máy đặc biệt.

**Nội dung:** Các chế độ làm việc đặc biệt của máy biến áp (Quá trình quá độ, máy biến áp làm việc song song, quá dòng, quá áp ...). Kết cấu dây quấn của máy điện một và xoay chiều. Máy phát điện làm việc với tải không đối xứng, máy phát điện đồng bộ làm việc song song và phân phối công suất. Các loại động cơ một, hai pha,

một số động cơ công suất nhỏ thông dụng như : động cơ một chiều không chổi than, động cơ tuyến tính, động cơ secvo, máy điều áp cảm ứng...

### EE4422 Vi điều khiển và ứng dụng

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2130 (Thiết kế hệ thống số), EE3490 (Kỹ thuật lập trình).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức kỹ thuật chính trong thiết kế và xây dựng các hệ thống kỹ thuật số cơ bản với cơ sở là vi điều khiển thông dụng. Giúp sinh viên nắm được khái niệm thực tế về phần mềm, phần cứng và các bước trong thiết kế hệ thống số.

**Nội dung:** Kiến trúc của vi điều khiển. Giới thiệu vi điều khiển cụ thể: Compiler và các bộ lệnh. Giao tiếp ngoại vi cơ bản: Vào ra số; Ghép nối LED, LCD, bàn phím; Bộ định thời và ngắt; ADC và DAC. Truyền thông: Truyền thông (UART, SPI, I2C, CAN... ) và giao tiếp với PC; Các thiết kế mẫu: Quy trình xây dựng và phát triển hệ thống; Ghép nối DC motor, Step motor và thiết kế Robot tự hành.

### EE4070 Điều khiển thiết bị điện

3(3-0-1-6)

Học phần học trước : EE2100,EE3410,EE3140,EE3510

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tự động điều khiển các thiết bị điện, có được những hiểu biết cơ bản về các thiết bị điện hoạt động tự động. Có khả năng thiết kế được các sơ đồ tự động điều khiển thiết bị điện.

**Nội dung:** Khái quát về xây dựng hệ thống tự động điều khiển thiết bị điện, cấu trúc và các phần tử cơ bản trong hệ thống điều khiển. Một số hệ thống điều khiển có tiếp điểm, nguyên tắc điều khiển không tiếp điểm cho các thiết bị điện. Điều khiển và ổn định động cơ điện, điều khiển và ổn định máy phát điện, điều khiển một số thiết bị điện thông dụng (UPS, các loại nguồn cấp một chiều, ...). Điều khiển bằng các thiết bị có lập trình.

### EE4090 Khí cụ điện cao áp

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE2120(Lý thuyết mạch điện II).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về nguyên lí làm việc, cấu tạo, đặc điểm, lĩnh vực sử dụng và tính toán lựa chọn các khí cụ điện có điện áp làm việc trên 1000V.

**Nội dung:** Nghiên cứu về một số vấn đề chung của khí cụ điện cao áp, các đặc tính kĩ thuật và lí luận cơ bản của máy cắt cao áp (máy cắt dầu, máy cắt không khí nén, máy cắt tự sinh khí, máy cắt điện tử, máy cắt SF6, máy cắt chân không), dao cách ly, dao nối đất, dao ngắt mạch, kháng điện, thiết bị chống sét, máy biến dòng điện, máy biến điện áp, các thiết bị đóng cắt hợp bộ. Ứng dụng và tính chọn các khí cụ điện cao áp đó trên hệ thống cung cấp điện.

### EE4082 Kỹ thuật chiếu sáng

2(2-0-1-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức về thiết kế hệ thống chiếu sáng các công trình dân dụng và công nghiệp.

**Nội dung:** Các đại lượng đặc trưng trong chiếu sáng. Các loại đèn điện. Điều khiển ánh sáng. Các bộ đèn. Thiết kế chiếu sáng trong nhà. Thiết kế chiếu sáng sơ bộ. Kiểm tra thiết kế. Chiếu sáng đường giao thông. Tính toán chiếu sáng bằng đèn pha. Cung cấp điện chiếu sáng.

### EE3600 Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE3280/EE3281/EE3282,EE3110

**Mục tiêu:** Sinh viên được trang bị các kiến thức cơ bản về cấu trúc, chức năng và nguyên lý làm việc của các thành phần tiêu biểu trong một hệ thống tự động hoá công nghiệp hiện đại. Sinh viên có khả năng tự nghiên cứu tìm hiểu, vận hành và bảo trì một hệ thống đã lắp đặt, tham gia thiết kế và đưa vào vận hành một hệ thống mới.

**Nội dung:** Mô hình phân cấp chức năng, cấu trúc và các thành phần cơ bản của hệ thống tự động hoá công nghiệp. Thiết bị đo và chuyển đổi tín hiệu, thiết bị đo thông minh. Cơ cấu chấp hành: điện, khí nén, thủy lực; Van điều khiển và băng tải. Thiết bị điều khiển chuyên dụng (PID) và khả trình (PLC, CNC, PC-based, PAC...). Hệ thống truyền thông: cấu trúc mạng và các kỹ thuật thực hiện, chuẩn HART, các chuẩn bus trường và mạng truyền thông cấp trên. Giao diện người máy (HMI). Hệ thống an toàn và bảo vệ. Nghiên cứu các lĩnh vực ứng dụng. Sinh viên được giới thiệu và thực hành trên các hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá hiện đại.

# KHUNG CHƯƠNG TRÌNH KỸ SƯ KỸ THUẬT ĐIỆN

<b>Tên chương trình:</b>	Chương trình Kỹ sư Kỹ thuật điện
<b>Trình độ đào tạo:</b>	Đại học
<b>Ngành đào tạo:</b>	Kỹ thuật Điện
<b>Mã ngành:</b>	52520201
<b>Bằng tốt nghiệp:</b>	Kỹ sư

## 1 Mục tiêu chương trình

Mục tiêu của chương trình Kỹ sư Kỹ thuật điện là trang bị cho người tốt nghiệp:

- (1) Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng đồng thời có kiến thức chuyên sâu của một chuyên ngành hẹp của ngành Kỹ thuật Điện
- (2) Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.
- (3) Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế.
- (4) Năng lực lập dự án, thiết kế, chế tạo và vận hành các thiết bị, hệ thống phát, hệ truyền tải, hệ thống phân phối điện, hệ thống điện dân dụng
- (5) Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Người tốt nghiệp chương trình Kỹ sư Điện có thể đảm nhiệm công việc với vai trò là

- Kỹ sư quản lý dự án
- Kỹ sư thiết kế, phát triển
- Kỹ sư vận hành, bảo dưỡng
- Kỹ sư kiểm định, đánh giá
- Tư vấn thiết kế, giám sát
- ...

tại các công ty cung cấp giải pháp hoặc tại các cơ sở thiết kế, chế tạo, vận hành, kinh doanh thiết bị và hệ thống điện trong hầu hết các lĩnh vực khác nhau của nền kinh tế và quốc phòng.

## 2 Chuẩn đầu ra - Kết quả mong đợi

Sau khi tốt nghiệp, Kỹ sư kỹ thuật điện của Trường ĐHBK Hà Nội phải có được:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng của ngành kỹ thuật điện lực như: nhà máy phát điện, truyền tải điện, cung cấp điện cho công nghiệp & sinh hoạt, thiết kế, chế tạo thiết bị điện công nghiệp & gia dụng.
  - 1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý, hóa học, tin học để mô tả, tính toán và mô phỏng các hệ thống, quá trình và sản phẩm kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của kỹ thuật điện lực.
  - 1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở kỹ thuật mạch điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điều khiển, đo lường, tự động hóa để phân tích các hệ thống điện lực, sản phẩm thiết bị kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của kỹ thuật điện lực.
  - 1.3 Khả năng áp dụng kiến thức kỹ thuật điện lực, kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống điện, dây chuyền sản xuất và sản phẩm kỹ thuật có liên quan đến những ứng dụng của kỹ thuật điện lực.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
  - 2.1 Lập luận phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
  - 2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức.
  - 2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình.
  - 2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc.

- 2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
- 2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
- 3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
  - 3.1 Kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành).
  - 3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
  - 3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC  $\geq$  450.
- 4. Năng lực xây dựng và phát triển hệ thống, sản phẩm và giải pháp kỹ thuật của ngành kỹ thuật điện lực phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
  - 4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa.
  - 4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, tham gia xây dựng dự án.
  - 4.3 Năng lực tham gia thiết kế hệ thống, quá trình, sản phẩm và đưa ra các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến kỹ thuật điện lực.
  - 4.4 Năng lực tham gia thực thi, chế tạo và triển khai hệ thống, sản phẩm và các giải pháp kỹ thuật có liên quan đến kỹ thuật điện lực.
  - 4.5 Năng lực vận hành, sử dụng và khai thác hệ thống, quá trình, sản phẩm có liên quan đến kỹ thuật điện lực.
- 5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
  - 5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  - 5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

### 3 Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức toàn khóa

#### 3.1 Chương trình chính quy

- Thời gian đào tạo theo thiết kế: 5 năm.
- Khối lượng kiến thức toàn khoá: 162/164 tín chỉ (TC)

#### 3.2 Chương trình chuyển hệ từ CNKT

Áp dụng cho sinh viên đã tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật Điện (4 năm) hoặc các ngành gần. Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức phụ thuộc định hướng sinh viên lựa chọn ở chương trình Cử nhân kỹ thuật:

- Thời gian đào tạo theo thiết kế: 1-1,5 năm.
- Khối lượng kiến thức toàn khoá: 34-44 tín chỉ (TC)

### 4 Đối tượng tuyển sinh

- 4.1 Học sinh tốt nghiệp phổ thông trúng tuyển kỳ thi đại học vào nhóm ngành phù hợp của Trường ĐHBK Hà Nội sẽ theo học chương trình 5 năm hoặc chương trình 4+1 năm.
- 4.2 Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật Điện của Trường ĐHBK Hà Nội được tuyển thẳng vào học chương trình chuyển hệ 1 năm. Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa của Trường ĐHBK Hà Nội được tuyển thẳng vào học chương trình 1 năm nhưng phải bổ sung một số học phần để đạt yêu cầu tương đương chương trình Cử nhân kỹ thuật Điện.
- 4.3 Người tốt nghiệp Cử nhân Công nghệ kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá của Trường ĐHBK Hà Nội được xét tuyển vào học chương trình chuyển hệ 1 năm sau khi hoàn thành một học kỳ chuyển đổi, bổ sung.
- 4.4 Người đang học chương trình Cử nhân hoặc Kỹ sư các ngành khác tại Trường ĐHBK Hà Nội có thể học chương trình song bằng theo *Quy định về học ngành thứ hai hệ đại học chính quy* của Trường ĐHBK Hà Nội.



4.5 Người tốt nghiệp đại học các ngành khác của Trường ĐHBK Hà Nội hoặc của các trường đại học khác có thể học chương trình thứ hai theo quy chế chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo và theo những quy định cụ thể của Trường ĐHBK Hà Nội.

## 5 Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo và điều kiện tốt nghiệp áp dụng *Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng chính quy theo học chế tín chỉ* của Trường ĐHBK Hà Nội. Những sinh viên theo học chương trình song bằng còn phải tuân theo *Quy định về học ngành thứ hai hệ đại học chính quy* của Trường ĐHBK Hà Nội.

## 6 Thang điểm

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
		Điểm chữ	Điểm số
Điểm đạt*	từ 9,5 đến 10	A+	4,0
	từ 8,5 đến 9,4	A	4,0
	từ 8,0 đến 8,4	B+	3,5
	từ 7,0 đến 7,9	B	3,0
	từ 6,5 đến 6,9	C+	2,5
	từ 5,5 đến 6,4	C	2,0
	từ 5,0 đến 5,4	D+	1,5
từ 4,0 đến 4,9	D	1,0	
Không đạt	Dưới 4,0	F	0

\* Riêng TTTN và ĐATN: Điểm tổng kết học phần từ C trở lên mới được coi là đạt.

## 7 Nội dung chương trình

### 7.1 Cấu trúc chương trình đào tạo (đối sánh với chương trình Cử nhân kỹ thuật)

TT	PHẦN CHƯƠNG TRÌNH	CNKT	KỸ SƯ	GHI CHÚ
I	<b>Giáo dục đại cương</b>	<b>50TC</b>	<b>50TC</b>	<b>Yêu cầu chung cho khối kỹ thuật</b>
1.1	Toán và khoa học cơ bản	32	32	Theo quy định chung của Bộ GD-ĐT, GDTC và GDQP-AN không tính vào tổng số tín chỉ toàn khóa.
1.2	Lý luận chính trị	10	10	
1.3	Pháp luật đại cương	2	2	
1.4	GD thể chất	(5)	(5)	
1.5	GD quốc phòng-an ninh	(10)	(10)	
1.6	Tiếng Anh	6	6	Học theo lớp phân loại trình độ
II	<b>Cơ sở và cốt lõi của ngành</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>Yêu cầu chung cho CNKT và KS</b>
III	<b>Thực tập kỹ thuật</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Yêu cầu chung cho CNKT và KS</b>
IV	<b>Tự chọn tự do</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>Yêu cầu chung cho CNKT và KS</b> (chọn từ danh mục do Viện phê duyệt)
V	<b>Chuyên ngành</b>	<b>26</b>	<b>44</b>	<b>SV chọn 1 trong 2 chuyên ngành:</b> Thiết bị điện - điện tử, hệ thống điện
5.1	Định hướng chuyên ngành CN	20	20	Yêu cầu chung cho CNKT và KS
5.2	Bổ sung chuyên ngành KS	-	-	Yêu cầu riêng của chương trình KS, khác chương trình CNKT từ HK8.
5.3	Tự chọn bắt buộc	-	8	
5.4	Đồ án tốt nghiệp	6	12	ĐATN kỹ sư theo từng chuyên ngành, kết hợp TTTN (3TC)
	<b>Tổng khối lượng</b>	<b>133TC</b>	<b>161/163TC</b>	

Ghi chú:

- Đối tượng tuyển sinh 4.1 học đầy đủ 160/162TC gồm toàn bộ các phần chương trình từ I-V
- Đối tượng tuyển sinh 4.2, 4.3 chỉ phải học phần V (chuyên ngành) và những học phần chuyển đổi cần thiết, riêng CNKT đã theo đúng định hướng chuyên ngành thì chỉ phải học 34 TC gồm các phần 5.2, 5.3 và 5.4.

### 7.2 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo

STT/ MÃ SỐ	KHỐI KIẾN THỨC/ TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG	KỲ HỌC THEO KH CHUẨN											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	<b>Giáo dục đại cương</b> (xem chương trình Cử nhân kỹ thuật)	<b>48TC</b>	16	17	7	3	2	3						
II	<b>Cơ sở và cốt lõi ngành</b> (xem chương trình Cử nhân kỹ thuật)	<b>46TC</b>			10	13	16	5	2					
III	<b>Thực tập kỹ thuật</b> (thực hiện 4 tuần từ trình độ năm thứ 3)	<b>2TC</b>								2				
IV-1	<b>Tự chọn chuyên ngành thiết bị điện</b>	<b>9TC</b>									4	5		

IV-2	Tự chọn chuyên ngành hệ thống điện	9TC							3	3	3	
V-1	Chuyên ngành Thiết bị điện	55TC						8	12	13	10	12
EE4081	Vật liệu kỹ thuật điện	2(2-0-1-4)						2				
EE4080	Máy điện II	3(3-0-1-6)						3				
EE4422	Vi điều khiển và ứng dụng	3(3-0-1-6)						3				
EE4070	Điều khiển thiết bị điện	3(3-0-1-6)							3			
EE4090	Khí cụ điện cao áp	3(3-0-1-6)							3			
EE4082	Kỹ thuật chiếu sáng	3(3-1-0-6)							3			
EE3600	Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp	3(3-0-1-6)							3			
EE4207	Thiết kế thiết bị điều khiển	3(3-1-0-6)									3	
EE4211	Thiết kế máy điện	3(3-1-0-6)								3		
EE5211	Thiết kế khí cụ điện	3(3-1-0-6)								3		
EE4267	Công nghệ chế tạo thiết bị điện	3(3-1-0-6)								3		
EE5100	Thực tập TN (KTĐ)	3(0-0-6-6)										3
EE5010	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (KTĐ)	9(0-0-18-18)										9
	<i>Chọn 4TC trong 3 HP</i>									4		
EE4261	Đồ án thiết kế máy điện	2(2-1-0-4)										
EE4262	Đồ án thiết bị điều khiển	2(2-1-0-4)										
EE4263	Đồ án khí cụ điện	2(2-1-0-4)										
	<i>Chọn 7 TC từ các học phần dưới đây</i>	7									7	
EE4215	Thiết kế tự động thiết bị điện	2(2-1-0-4)										
EE4264	Thiết bị điện nhiệt	3(3-1-0-4)										
EE4221	Chuyên đề thiết bị điện	2(2-1-0-4)										
EE4114	Quy hoạch phát triển hệ thống điện	3(3-1-0-6)										
EE4241	Hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà	2(2-1-0-4)										
EE4204	Máy điện trong thiết bị tự động và điều khiển	3(3-1-0-6)										
EM3661	Kinh tế năng lượng	3(3-0-0-6)										
	<b>Cộng khối lượng toàn khoá</b>	<b>161TC</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>12</b>
V-2	Chuyên ngành Hệ thống điện	56						10	11	13	10	12

	(36 bắt buộc + 8 tự chọn)												
EE4010	Lưới điện	3(3-1-0-6)						3					
EE4020	Ngăn mạch trong HTĐ	3(3-1-0-6)						3					
EE4050	KTĐ cao áp I	3(3-1-0-6)						3					
EE4051	Thí nghiệm HTĐ I (CA I, Lưới điện)	1(0-0-2-2)						1					
EE4040	Bảo vệ và điều khiển HTĐ I	3(3-1-0-6)							3				
EE4030	Phần điện NMD và TBA	4(4-0-0-8)							4				
EE4041	Thí nghiệm HTĐ II (BV&ĐK, NMD&TBA)	1(0-0-2-2)							1				
EE4114	Quy hoạch hệ thống điện	3(3-1-0-6)							3				
EE4060	Đồ án III (HTĐ)	2(0-0-4-4)								2			
EE4112	Nhà máy thủy điện	2(2-0-0-4)								2			
EE4115	Ổn định HTĐ	2(2-1-0-4)								2			
EE4061	Bảo vệ và điều khiển HTĐ II	3(3-1-0-6)								3			
EE5060	Sử dụng máy tính trong phân tích HTĐ	3(3-1-0-6)									3		
EE4108	Tối ưu hóa chế độ HTĐ	3(3-1-0-6)									3		
EE5050	Kỹ thuật điện cao áp II	2(2-1-0-4)									2		
EE5100	Thực tập TN (KTĐ)	3(0-0-6-6)										3	
EE5010	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (KTĐ)	9(0-0-18-18)										9	
	<i>Chọn 8 TC từ các học phần dưới đây</i>	<b>8</b>									4	2	2
EE5070	Chuyên đề NMD nguyên tử	2(2-0-0-4)											
TE3602	Kỹ thuật thủy khí	2(2-1-0-4)											
EE5071	Các nguồn năng lượng tái tạo	2(2-0-0-4)											
EE4121	Đo lường và thử nghiệm không phá hủy	2(2-0-0-4)											
EM3661	Kinh tế năng lượng	3(3-0-0-6)											
	<b>Cộng khối lượng toàn khoá</b>	<b>163TC</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	

# CHƯƠNG TRÌNH CỬ NHÂN KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

<b>Ngành đào tạo:</b>	Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa
<b>Mã ngành:</b>	52520216
<b>Bằng tốt nghiệp:</b>	Cử nhân Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa

## 1 Mục tiêu chương trình

Mục tiêu của chương trình Cử nhân kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa là trang bị cho người tốt nghiệp:

- (1) Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau như nghiên cứu, phát triển, tư vấn, quản lý và sản xuất trong lĩnh vực rộng của ngành điều khiển và tự động hóa.
- (2) Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.
- (3) Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế.
- (4) Năng lực tham gia lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị, hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
- (5) Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Cử nhân kỹ thuật Điều khiển và tự động hoá của Trường ĐHBK Hà Nội được học liên thông lên thạc sĩ chương trình Kỹ sư hoặc Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá, được học liên thông chuyển đổi lên chương trình Kỹ sư hoặc Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Điện.

## 2 Chuẩn đầu ra - Kết quả mong đợi

Sau khi tốt nghiệp, Cử nhân kỹ thuật điều khiển và tự động hóa của Trường ĐHBK Hà Nội phải có được:

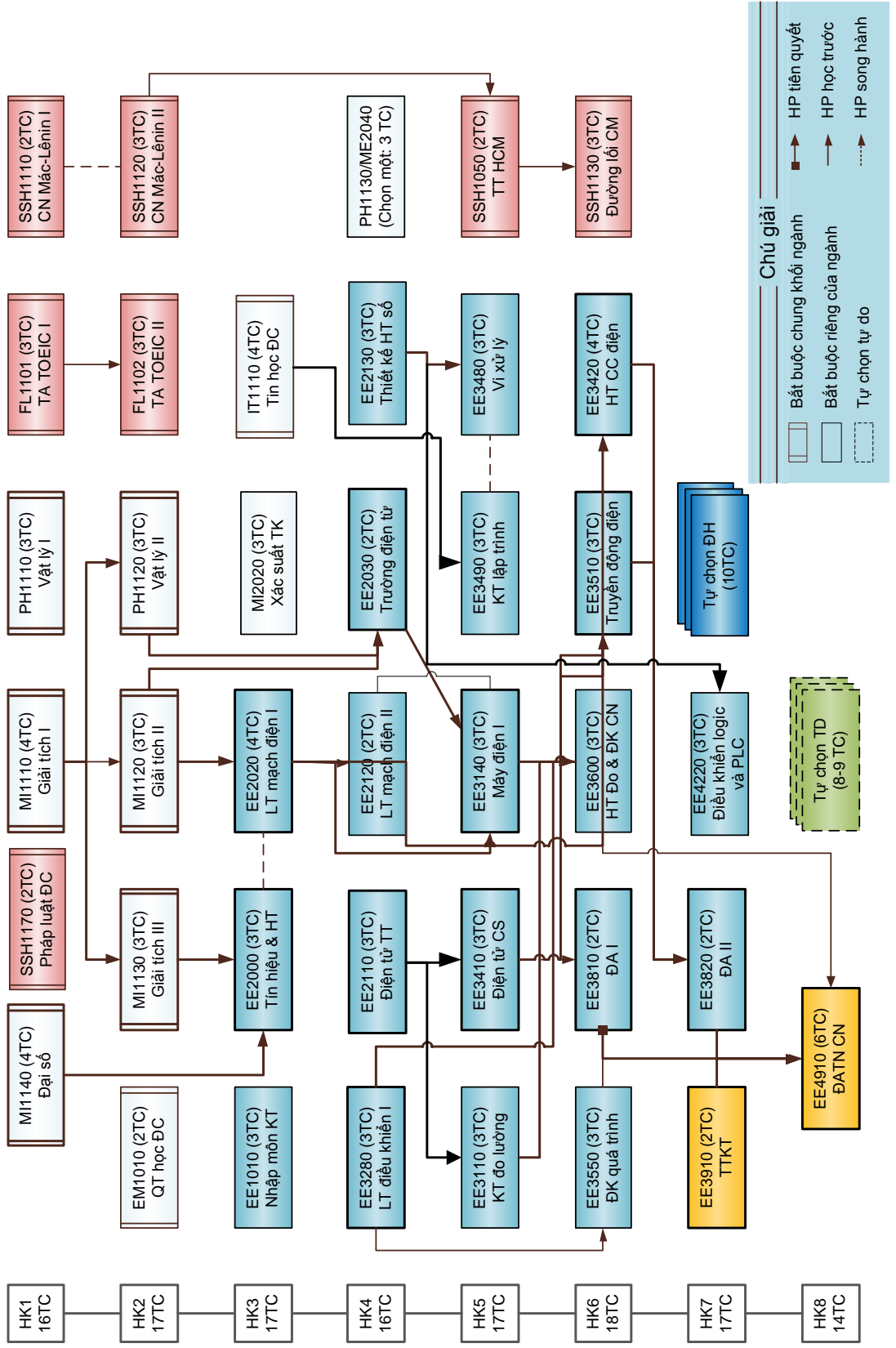
1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau như nghiên cứu, phát triển, tư vấn, quản lý và sản xuất trong lĩnh vực rộng của ngành điều khiển và tự động hóa:
  - 1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý, tin học để mô tả, tính toán và mô phỏng các thiết bị và hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá.
  - 1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở lý thuyết mạch điện, tín hiệu, hệ thống và điều khiển, kỹ thuật điện tử và máy tính để nghiên cứu, phân tích các thiết bị và hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá.
  - 1.3 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi và chuyên sâu của kỹ thuật điều khiển và tự động hóa, kết hợp khả năng khai thác sử dụng các công cụ phần mềm để tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống điều khiển và tự động hóa công nghiệp.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
  - 2.1 Lập luận phân tích và giải quyết các vấn đề kỹ thuật.
  - 2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức.
  - 2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình.
  - 2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc.
  - 2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
  - 2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
  - 3.1 Kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành).
  - 3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
  - 3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC  $\geq$  450.



1	EE1010	Nhập môn kỹ thuật ngành Điện	3(2-0-2-6)			3							
2	EE2000	Tín hiệu và hệ thống	3(3-0-1-6)			3							
3	EE2020	Lý thuyết mạch điện I	4(3-1-1-8)			4							
4	EE2120	Lý thuyết mạch điện II	2(2-0-1-4)				2						
5	EE2030	Trường điện từ	2(2-0-0-4)				2						
6	EE2110	Điện tử tương tự	3(3-0-1-6)				3						
7	EE2130	Thiết kế hệ thống số	3(3-0-1-6)				3						
8	EE3280	Lý thuyết điều khiển I	3(3-1-0-6)				3						
9	EE3110	Kỹ thuật đo lường	3(3-0-1-6)					3					
10	EE3140	Máy điện I	3(3-0-1-6)					3					
11	EE3410	Điện tử công suất	3(3-0-1-6)					3					
12	EE3480	Vi xử lý	3(3-0-1-6)					3					
13	EE3490	Kỹ thuật lập trình	3(3-1-0-6)					3					
14	EE3425	Hệ thống cung cấp điện	3(3-1-0-6)					4					
15	EE3242	Khí cụ điện	2(2-0-1-4)					2					
16	EE3510	Truyền động điện	3(3-0-1-6)						3				
17	EE3550	Điều khiển quá trình	3(3-1-0-6)						3				
18	EE3600	Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp	3(3-0-1-6)							3			
19	EE3810	Đồ án I	2(0-4-0-8)						2				
20	EE3820	Đồ án II	2(0-4-0-8)							2			
21	EE4220	Điều khiển Logic và PLC	3(3-1-0-6)							3			
<b>Tự chọn theo định hướng</b>			<b>10 TC</b>										
<i>Điều khiển tự động</i>			<b>10</b>									<b>10</b>	
1	EE4230	Lý thuyết điều khiển II	3(3-1-0-6)									3	
2	EE4435	Hệ thống điều khiển số	3(3-0-1-6)									3	
3	EE4401	Thiết kế hệ điều khiển nhúng	3(2-2-0-6)									3	
4	EE4400	Đồ án chuyên đề hệ thống điều khiển	1(0-0-2-2)									1	
<i>Tự động hóa</i>			<b>10</b>										<b>10</b>
1	EE4423	Thiết bị khí nén và thủy lực trong TĐH	3(3-1-0-6)									3	
2	EE4240	Trang bị điện - điện tử các máy công nghiệp	4(3-1-0-6)									4	
3	EE4422	Vi điều khiển và ứng dụng	3(2-1-1-6)									3	
<i>Kỹ thuật đo và Tin học Công nghiệp</i>			<b>10</b>										<b>10</b>
1	EE4260	Thiết kế thiết bị đo	2(2-1-0-4)									2	
2	EE4250	Xử lý tín hiệu	3(3-0-1-6)									3	
3	EE4251	Thiết kế hệ thống nhúng	3(3-1-0-6)									4	
4	EE4253	Cơ sở dữ liệu	2(2-1-0-4)									2	
<b>Tự chọn tự do</b>			<b>8 TC</b>										<b>8</b>
	EE3910	Thực tập kỹ thuật	2(0-0-6-4)									2	
	EE4910	Đồ án TN cử nhân	6(0-0-12-12)										6
<b>Tổng tín chỉ theo chuyên ngành</b>			<b>85TC</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>14</b>		
<b>Tổng tín chỉ toàn khóa</b>			<b>134TC</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>14</b>		

# Chương trình cử nhân ngành Điều khiển và Tự động hóa

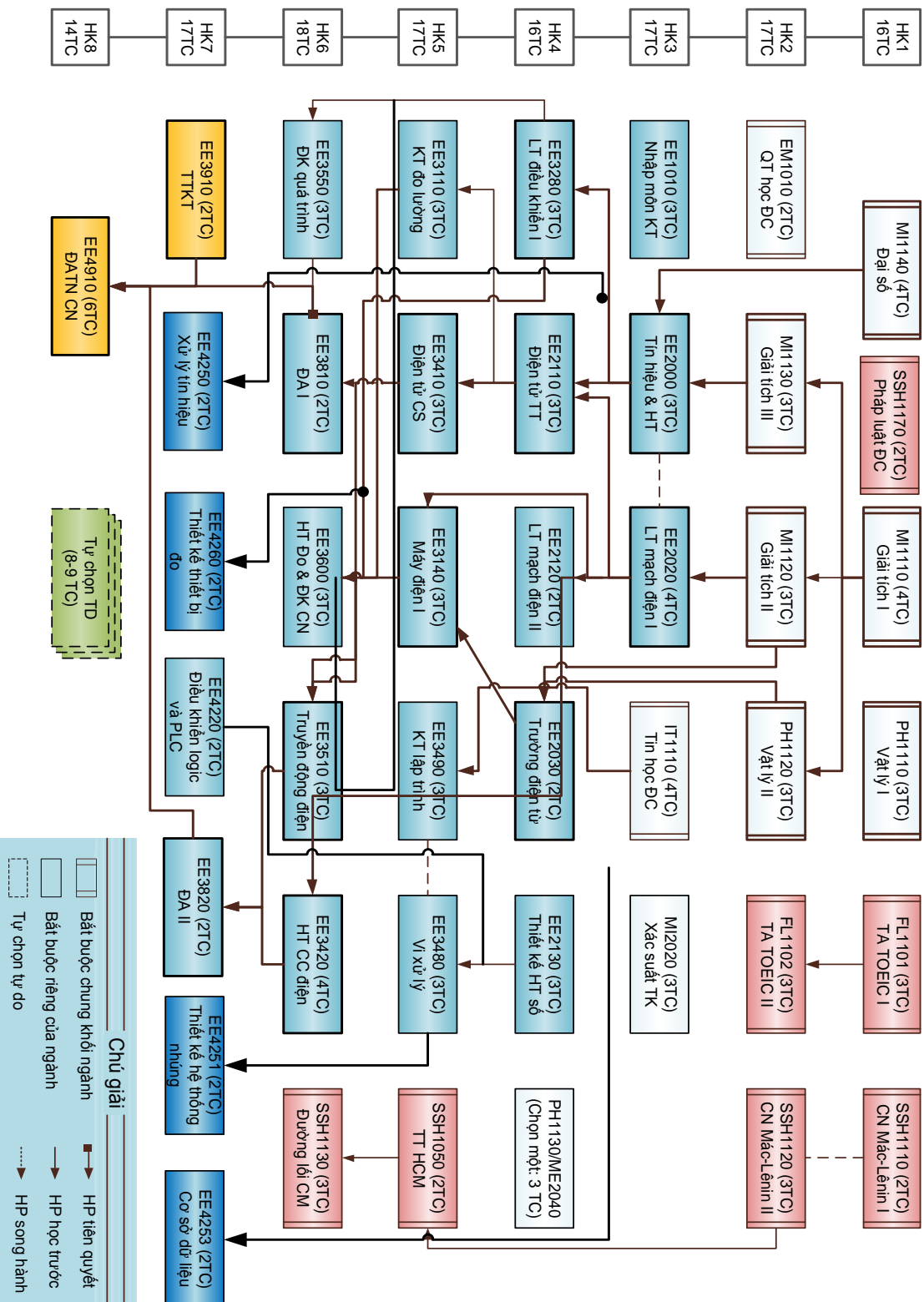
Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng từ K57, nhập học 2012)





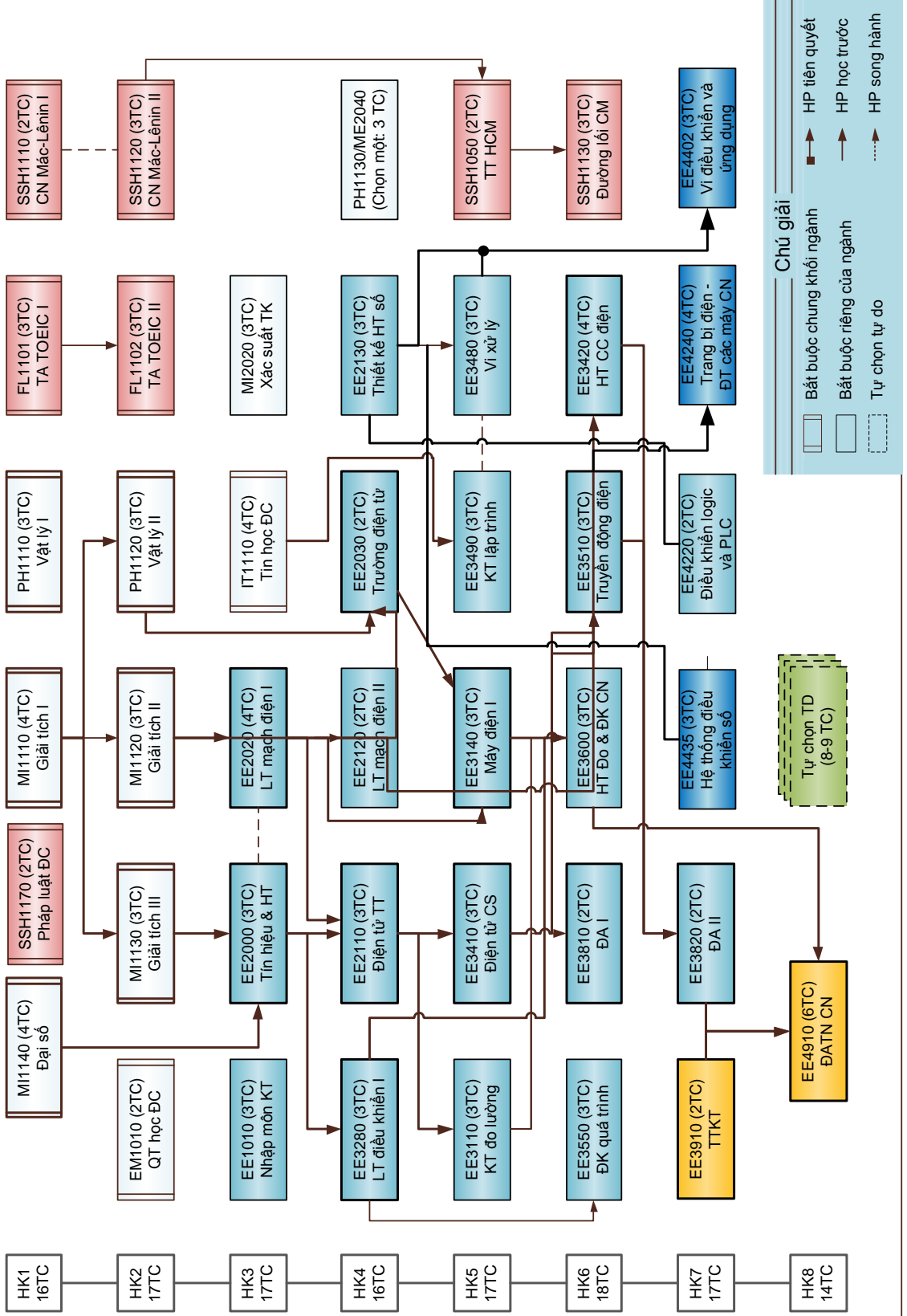
# Chương trình cử nhân định hướng Kỹ thuật đo và tin học công nghiệp

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K57, nhập học 2012)



# Chương trình cử nhân định hướng Tự động hóa

Kế hoạch học tập chuẩn (áp dụng cho K57, nhập học 2012)





#### 4. Mô tả tóm tắt nội dung học phần

##### EE 1010 Nhập môn Kỹ thuật ngành Điện

3(2-0-3-6)

**Mục tiêu:** Giúp sinh viên mới bước vào ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa nhận thức sâu hơn về đặc điểm của ngành nghề và yêu cầu kiến thức, kỹ năng cho công việc của người kỹ sư, đồng thời giúp sinh viên có được sự say mê cùng sự tự tin trong học tập và trong con đường nghề nghiệp; Tạo điều kiện cho sinh viên bước đầu học phương pháp giải quyết bài toán thực tiễn của ngành học, rèn luyện kỹ năng thực hành tay nghề tối thiểu, kỹ năng làm việc nhóm, lập báo cáo và thuyết trình.

**Nội dung:** Giờ lên lớp giảng dạy hoặc thảo luận theo chuyên đề: giới thiệu ngành nghề, giới thiệu chương trình đào tạo, kỹ năng viết báo cáo, trình bày, làm việc nhóm, giới thiệu các dự án công nghiệp... Tổ chức đi tham quan một số cơ sở sản xuất. Chia nhóm 3 sinh viên dưới sự hướng dẫn của giảng viên để thực hiện đề tài chế tạo, lắp đặt một thiết bị tự động đơn giản ở nhà và tại các xưởng thực hành (theo kế hoạch đăng ký của từng nhóm). Yêu cầu nhóm sinh viên viết báo cáo (dưới dạng một đồ án con) và bảo vệ trước Hội đồng.

##### EE2000 Tín hiệu và hệ thống

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: MI1110 (Giải tích I), MI1140 (Đại số)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về mô tả, phân tích và xử lý tín hiệu, xây dựng mô hình mô tả hệ tuyến tính, tạo cơ sở cho những học phần khác trong chương trình đào tạo các ngành kỹ thuật, đặc biệt là Kỹ thuật Điện, Điều khiển và Tự động hoá. Sinh viên có được phương pháp mô tả và giải quyết các bài toán kỹ thuật dựa trên cách tiếp cận hệ thống, độc lập và bổ sung cho cách tiếp cận vật lý-hóa học.

**Nội dung:** Khái niệm tín hiệu và hệ thống, đặc trưng và phân loại tín hiệu, các dạng tín hiệu tiêu biểu, đặc trưng và phân loại hệ thống. Mô tả và phân tích tín hiệu trên miền thời gian và trên miền tần số: hàm thực, hàm tương quan và mật độ phổ, phép biến đổi Fourier, phép biến đổi Laplace, trích mẫu và khôi phục tín hiệu, phép biến đổi Z. Mô tả hệ tuyến tính trên miền thời gian: phương trình vi phân/sai phân, đáp ứng quá độ, mô hình trạng thái; Mô tả hệ tuyến tính trên miền tần số: đặc tính tần số, hàm truyền. Giới thiệu về xây dựng mô hình bằng phương pháp thực nghiệm. Thực hành giải quyết bài toán bằng công cụ phần mềm Matlab.

##### EE2020 Lý thuyết mạch điện I

4(3-1-1-8)

Học phần học trước: MI1120, PH1120/MI1010, PH1010

**Mục tiêu:** Trình bày mô hình mạch của hệ thống thiết bị điện. Các khái niệm cơ bản về mạch điện, các phương pháp cơ bản để phân tích mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và chế độ quá độ.

**Nội dung:** Cung cấp kiến thức cơ sở về trường điện từ và ứng dụng cho sinh viên chuyên ngành Điện, bao gồm các mô hình, phương pháp phân tích và tổng hợp mạch điện tuyến tính ở chế độ xác lập và quá độ.

##### EE2120 Lý thuyết mạch II

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Hướng dẫn sinh viên nghiên cứu mô hình mạch chứa các phần tử phi tuyến của hệ thống thiết bị điện và mô hình mạch có thông số rải.

**Nội dung:** Cung cấp cho sinh viên các phương pháp phân tích mạch điện phi tuyến trong các chế độ xác lập dừng, dao động gần hình sin, phân tích chế độ quá độ trong các mạch điện tuyến tính và nghiên cứu một mô hình mạch mới - mạch có thông số rải (mô hình đường dây dài).

##### EE2030 Trường điện từ

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: MI1120 (Giải tích II), PH1120 (Vật lý II).

**Mục tiêu:** Trang bị các kiến thức kỹ thuật cơ sở quan trọng nhất về mô hình và các phương pháp nghiên cứu, tính toán trường điện từ.

**Nội dung:** Những khái niệm cơ bản về trường điện từ. Điện trường tĩnh. Điện trường dừng trong vật dẫn. Từ trường dừng. Trường điện từ biến thiên.

### EE2110 Điện tử tương tự

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Trang bị cho người học các kiến thức về: Các linh kiện điện tử cơ bản, mô hình tương đương tín hiệu nhỏ của các linh kiện; Nguyên lý của các mạch khuếch đại, phân tích và thiết kế mạch khuếch đại; Giới thiệu một số mạch điện tử ứng dụng như: chỉnh lưu, ổn áp một chiều, dao động, so sánh, lọc tích cực sử dụng op-amp.

**Nội dung:** Diode và các ứng dụng. Transistor lưỡng cực và các ứng dụng khuếch đại. Transistor hiệu ứng trường và các ứng dụng khuếch đại. Khuếch đại thuật toán và các ứng dụng. Mạch ổn áp một chiều. Mạch chỉnh lưu tích cực.

### EE2130 Thiết kế hệ thống số

3(3-0-1-6)

Học phần học song hành: EE2020 (Điện tử tương tự).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về biểu diễn và xử lý thông tin số trong các thiết bị điện tử, tạo cơ sở cho sinh viên tiếp thu tốt các học phần khác của các ngành Kỹ thuật Điện, Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa

**Nội dung:** Biểu diễn tín hiệu số trong các thiết bị điện tử, mã nhị phân và phép xử lý số học - logic đối với các biến trong hệ nhị phân. Đặc tính điện của các khối chức năng trong các thiết bị điện tử số, quan hệ vào ra và đặc tính thời gian của các mạch điện tử số. Các mạch logic tổ hợp, logic dãy và phương pháp mô tả chúng. Phương pháp thiết kế mạch điện tử số. Các bộ biến đổi tín hiệu số - tương tự và tương tự - số.

### EE3280 Lý thuyết điều khiển I

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE2000 (Tín hiệu và hệ thống).

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về phân tích chất lượng hệ thống; các nguyên tắc điều khiển cơ bản (truyền thẳng, phản hồi); các phương pháp thiết kế bộ điều khiển liên tục tuyến tính trong miền tần số và trong miền thời gian.

**Nội dung:** Điều khiển hệ liên tục trong miền tần số: mô tả các hệ tuyến tính, hàm truyền, phân tích chất lượng hệ thống trên cơ sở hàm truyền, hàm đặc tính tần. Những chỉ tiêu đánh giá chất lượng hệ thống. Điều khiển hệ liên tục trong miền thời gian: Cấu trúc mô hình trạng thái. Xác định quỹ đạo trạng thái tự do và quỹ đạo trạng thái cưỡng bức. Phân tích chất lượng động học Thiết kế bộ điều khiển phản hồi trạng thái.

### EE3110 Kỹ thuật đo lường

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2110/EE3051/EE3052.

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản của kỹ thuật đo (sai số, khoảng đo của kỹ thuật Đo lường, gia công kết quả đo, nguyên lý hoạt động của thiết bị, các phần tử cấu thành). Giúp sinh viên hiểu cách sử dụng các thiết bị đo lường trong hệ thống sản xuất cũng như các thiết bị làm việc độc lập trong các phòng thí nghiệm. Học phần còn cung cấp cho sinh viên kiến thức để tiếp cận các học phần như điều khiển quá trình, đo và điều khiển công nghiệp.

**Nội dung:** *Phần 1:* Cơ sở lý thuyết của KT đo lường: các khái niệm cơ bản trong kỹ thuật đo như sai số, phép đo, thiết bị đo và gia công số kết quả đo (tính toán độ không đảm bảo đo, các bước thiết hành đánh giá một thiết bị đo). *Phần 2:* Phương pháp và đo các đại lượng điện thông dụng: dòng điện, điện áp, điện tích, điện trở, điện cảm, điện dung, tần số, góc lệch pha, công suất và năng lượng điện. *Phần 3:* Các phương pháp và thiết bị đo các đại lượng không điện. Khái niệm cảm biến và cấu thành các thiết bị đo các đại lượng không điện thường gặp trong công nghiệp: đo nhiệt độ, đo lực, áp suất, trọng lượng, lưu lượng, vận tốc động cơ, di chuyển, mức...

**EE3140 Máy điện I**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2020/EE3010

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về máy điện. Sau khi học xong học phần này sinh viên phải hiểu rõ cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy điện, mô hình toán mô tả các quá trình vật lý trong máy điện và các đặc tính chủ yếu của các loại máy điện.

**Nội dung:** Nghiên cứu về: máy biến áp, máy điện không đồng bộ, máy điện đồng bộ, máy điện một chiều. Nội dung bao gồm cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại máy điện, các mô hình mô tả quá trình biến đổi năng lượng, các phương pháp xác định các thông số và đặc tính chủ yếu của các loại máy điện.

**EE3410 Điện tử công suất**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2110 (Điện tử tương tự).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về quá trình biến đổi năng lượng điện dùng các bộ biến đổi bán dẫn công suất cũng như những lĩnh vực ứng dụng tiêu biểu của biến đổi điện năng. Người học sẽ có hiểu biết chắc chắn về những đặc tính của các phần tử bán dẫn công suất lớn, các quá trình biến đổi xoay chiều - một chiều (AC - DC), xoay chiều - xoay chiều (AC - AC), một chiều - một chiều (DC - DC), một chiều - xoay chiều (DC - AC) và các bộ biến tần. Môn học yêu cầu người học biết sử dụng một số phần mềm mô phỏng như MATLAB, PLECS,... để nghiên cứu các chế độ làm việc của các bộ biến đổi. Sau môn học này người học có khả năng tính toán, thiết kế những bộ biến đổi bán dẫn trong những ứng dụng đơn giản.

**Nội dung:** Đặc tính của những phần tử bán dẫn: đi-ôt, tiristo, GTO, BJT, MOSFET, IGBT. Chinh lưu và nghịch lưu phụ thuộc. Các bộ biến đổi xung áp: xoay chiều, một chiều, bộ chuyển đổi nguồn một chiều. Nghịch lưu độ lập: nghịch lưu nguồn dòng, nghịch lưu nguồn áp. Khái niệm về các bộ biến tần: biến tần tần số thấp có khâu trung gian một chiều, biến tần trực tiếp. Biến tần cộng hưởng: biến tần với dòng điện, điện áp ra hình sin, tần số cao cho các quá trình nung nóng cảm ứng. Phương pháp xây dựng hệ thống điều khiển phát xung cho các bộ biến đổi.

**EE3480 Vi xử lý**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: IT1010/IT1110.

**Mục tiêu:** Cung cấp kiến thức về cơ chế hoạt động của hệ điều khiển số dùng vi xử lý. Sau khóa học, sinh viên có thể thiết kế, xây dựng một hệ vi điều khiển để giải quyết một bài toán thực tế.

**Nội dung:** Nguyên lý, cấu trúc của một hệ điều khiển theo chương trình. Vi điều khiển tiêu biểu 80C51 của Intel: cơ chế hoạt động của đơn vị xử lý trung tâm-CPU, phương pháp lập trình bằng hợp ngữ, các kỹ thuật vào ra cơ sở, các cách ghép nối cơ bản. Thiết kế hệ thống thu thập được các thông tin cần thiết (dạng số hoặc tương tự), xử lý theo các thuật toán phù hợp rồi điều khiển quá trình theo yêu cầu của bài toán.

**EE3490 Kỹ thuật lập trình**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: IT1010/IT1110

**Mục tiêu:** Trang bị cho người học những kỹ thuật cơ bản và nâng cao trong thiết kế và phát triển chương trình phần mềm, tập trung rèn luyện tư duy lập trình và phương pháp giải quyết bài toán nhằm đạt 4 yêu cầu: hiệu quả, hiệu suất, độ tin cậy và giá trị sử dụng lại. Sau khi hoàn thành học phần, sinh viên có khả năng đặt bài toán, thiết kế chương trình, mã hóa và kiểm thử chương trình sử dụng một ngôn ngữ lập trình bậc cao tiêu biểu (C/C++) để giải quyết các bài toán trong lĩnh vực khoa học kỹ thuật nói chung và trong các ngành Kỹ thuật Điện và Kỹ thuật Điều khiển & Tự động hóa nói riêng.

**Nội dung:** Quy trình công nghệ phần mềm và yêu cầu chất lượng phần mềm trong khoa học và kỹ thuật; Ngôn ngữ lập trình C/C++; Lập trình có cấu trúc: các thành tố cơ bản của chương trình, thiết kế thuật toán, thiết kế hàm và thư viện, cấu trúc dữ liệu; Lập trình hướng đối tượng và lập trình tổng quát: trừu tượng hóa, đóng gói dữ liệu, cấu trúc dữ liệu và thuật toán (tổng quát). Bên cạnh các bài tập về nhà thường xuyên, sinh viên phải hoàn thành một bài tập lớn với nội dung xuyên suốt chương trình nhằm rèn luyện phương pháp giải quyết vấn đề và kỹ năng thực hành các kỹ thuật được học.

**EE3425 Hệ thống cung cấp điện**

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE2020 (Lý thuyết mạch điện I).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho người học các kiến thức về nguyên lý làm việc của hệ thống phát, truyền tải và phân phối điện năng. Người học sẽ nắm vững được cấu trúc, nguyên lý hoạt động của các phần tử chính trong một hệ thống điện trung và hạ áp. Sau môn học này người học sẽ biết cách tính toán, quy hoạch, thiết kế và vận hành các hệ thống cung cấp điện đảm bảo yêu cầu của phụ tải.

**Nội dung:** Khái niệm về hệ thống điện. Các vấn đề kinh tế, kỹ thuật cơ bản của hệ thống nguồn, truyền tải và phụ tải điện. Hệ thống thiết bị mạng điện trung và hạ áp (bao gồm cả mạch lực + đo lường, điều khiển, bảo vệ). Tính toán, lựa chọn các thiết bị điện trung và hạ áp. Phân tích an toàn điện của hệ thống cung cấp điện. Tính toán nổi đất và chống sét. Phân tích chất lượng điện năng. Thiết kế chiếu sáng.

**EE3510 Truyền động điện**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE3410, (EE3140/ EE3141/ EE3142/ EE3162).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về quá trình biến đổi điện năng thành cơ năng xảy ra trong mạch lực của hệ thống Bộ biến đổi điện - động cơ điện. Người học sẽ nắm vững được nguyên lý sinh mô men điện từ, cách xây dựng các đặc tính và các phương pháp thông dụng để điều chỉnh mô men và tốc độ của động cơ điện (trong hệ thống) trong các chế độ làm việc khác nhau, tùy thuộc vào yêu cầu của cơ cấu máy. Sau môn học này người học có thể tính toán, lựa chọn, tích hợp được các hệ thống truyền động điện thông dụng phù hợp cho yêu cầu công nghệ của cơ cấu máy.

**Nội dung:** Những vấn đề chung về động lực học truyền động điện. Các đặc tính và vấn đề điều chỉnh tốc độ của hệ thống: Chinh lưu điều khiển - Động cơ một chiều kích từ độc lập. Các đặc tính và vấn đề điều chỉnh tốc độ của hệ thống: Biến tần nguồn áp - Động cơ không đồng bộ. Các đặc tính và vấn đề điều chỉnh tốc độ của hệ thống: Biến tần nguồn áp - Động cơ đồng bộ. Khái quát về chọn công suất động cơ tuyền động.

**EE3550 Điều khiển quá trình**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: EE3280/EE3281/EE3282

**Mục tiêu:** Sinh viên được trang bị kiến thức cơ sở về các nguyên lý điều khiển quá trình, cấu trúc và đặc tính các thành phần hệ thống điều khiển quá trình, có khả năng áp dụng toán, vật lý và lý thuyết điều khiển để xây dựng mô hình quá trình công nghệ, phân tích và thiết kế hệ thống điều khiển quá trình ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực hoá chất, chế biến, khai thác và năng lượng.

**Nội dung:** Đặt bài toán điều khiển quá trình. Mô tả các thành phần và chức năng hệ thống điều khiển quá trình. Xây dựng mô hình quá trình công nghệ: phương pháp lý thuyết và phương pháp thực nghiệm; đặc tính động học của các quá trình cơ bản. Thiết kế cấu trúc và lựa chọn sách lược điều khiển: phản hồi, truyền thẳng (bù nhiễu), điều khiển tầng, điều khiển tỉ lệ,... Phân tích và đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển quá trình; Thiết kế và chỉnh định bộ điều khiển PID; Ví dụ áp dụng điều khiển mức, lưu lượng, áp suất, nồng độ/thành phần trong các quá trình tiêu biểu: Hệ thống dòng chảy-bình chứa, thiết bị trao đổi nhiệt, thiết bị phản ứng, tháp chưng, nổi hơi... Ngoài các bài tập về nhà thường xuyên (có giờ thảo luận), sinh viên sẽ thực hiện một bài tập lớn theo nhóm.

**EE3600 Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE3280/EE3281/EE3282,EE3110

**Mục tiêu:** Sinh viên được trang bị các kiến thức cơ bản về cấu trúc, chức năng và nguyên lý làm việc của các thành phần tiêu biểu trong một hệ thống tự động hoá công nghiệp hiện đại. Sinh viên có khả năng tự nghiên cứu tìm hiểu, vận hành và bảo trì một hệ thống đã lắp đặt, tham gia thiết kế và đưa vào vận hành một hệ thống mới.

**Nội dung:** Mô hình phân cấp chức năng, cấu trúc và các thành phần cơ bản của hệ thống tự động hoá công nghiệp. Thiết bị đo và chuyển đổi tín hiệu, thiết bị đo thông minh. Cơ cấu chấp hành: điện, khí nén, thủy lực;

Van điều khiển và băng tải. Thiết bị điều khiển chuyên dụng (PID) và khả trình (PLC, CNC, PC-based, PAC...). Hệ thống truyền thông: cấu trúc mạng và các kỹ thuật thực hiện, chuẩn HART, các chuẩn bus trường và mạng truyền thông cấp trên. Giao diện người máy (HMI). Hệ thống an toàn và bảo vệ. Nghiên cứu các lĩnh vực ứng dụng. Sinh viên được giới thiệu và thực hành trên các hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá hiện đại.

### EE3810 Đồ án I

2(0-0-4-4)

Học phần học trước: EE3280/ EE3281/ EE3282, EE2120, EE2130, EE3110

**Mục tiêu:** Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của ngành Kỹ thuật điện lực / Điều khiển và Tự động hóa theo hướng thực hiện đồ án vận dụng các kiến thức về điện tử tương tự, điện tử số, kỹ thuật đo lường và kỹ thuật điều khiển để tự thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

**Nội dung:** Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

### EE3820 Đồ án II

2(0-4-0-8)

Học phần học trước: EE3140, EE3410, EE3425

**Mục tiêu:** Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của ngành Kỹ thuật điện lực / Điều khiển và Tự động hóa theo hướng thực hiện đồ án vận dụng các kiến thức về điện tử công suất, kỹ thuật lập trình, máy điện, hệ thống cung cấp điện, lưới điện và truyền động điện để tự thiết kế xây dựng một sản phẩm cụ thể theo sự hướng dẫn, gợi ý của giáo viên hướng dẫn.

**Nội dung:** Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

### EE4220 Điều khiển logic và PLC

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2130 (Thiết kế hệ thống số)

**Mục tiêu:** Môn học trang bị kiến thức về điều khiển các quá trình theo chương trình định trước, bao gồm trình tự hoạt động và theo dõi trạng thái, đảm bảo an toàn cho hệ thống. Phần lớn các chức năng điều khiển được thực hiện bởi bộ điều khiển lập trình được (PLC). Người học được củng cố kiến thức về logic toán, nắm được các phương pháp để phân tích, thiết kế hệ điều khiển logic, lựa chọn cấu hình, ghép nối, các phương pháp lập trình với PLC.

**Nội dung:** Giới thiệu về vị trí, vai trò của máy tính công nghiệp, dưới dạng bộ điều khiển lập trình được PLC, trong điều khiển các quá trình. Cơ sở toán học về đại số logic, tổng hợp mạch logic tổ hợp và mạch logic tuần tự. Giới thiệu về PLC, cấu tạo, hoạt động, các chức năng. Các ngôn ngữ lập trình của PLC: LD, STL, FB, SFC, chuẩn IEC 61131. Phương pháp tiếp cận một cách hệ thống trong quá trình thiết kế hệ tự động hóa dùng PLC. Các thiết bị trong hệ thống điều khiển logic, tính toán, lựa chọn và ghép nối PLC với các thiết bị khác trong hệ thống tự động hóa. Các kỹ thuật xây dựng chương trình điều khiển, các phương pháp lập trình cho PLC. Một số hệ thống điều khiển tiêu biểu dùng PLC.

## 3.3 Tự chọn định hướng

### EE4230 Lý thuyết điều khiển II

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE3280/EE3281/EE3282

**Mục tiêu:** Môn học có nhiệm vụ trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất để giải quyết một bài toán điều khiển tuyến tính liên tục, không liên tục và phi tuyến.

**Nội dung:** Các phương pháp mô tả hệ thống điều khiển tự động không liên tục và phi tuyến NL. Các phương pháp phân tích hệ thống, vai trò của công việc đánh giá chất lượng hệ thống. Các phương pháp thiết kế bộ điều khiển



**EE4435 Hệ thống điều khiển số**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE3280/EE3281/EE3282

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ sở về hệ thống điều khiển số (ĐKS), là các hệ có nhúng vi điều khiển. Nội dung phần ĐKS trên không gian trạng thái chỉ giới thiệu có mức độ. Điều khiển số trên không gian trạng thái vốn rất phong phú và do đó là nội dung nâng cao dành cho Cao học sau này.

**Nội dung:** Khái quát về hệ thống điều khiển số. Khảo sát tính ổn định của hệ thống điều khiển số. Điều khiển có phản hồi đầu ra. Điều khiển có phản hồi trạng thái. Triển khai hệ thống điều khiển số

**EE4401 Thiết kế hệ điều khiển nhúng**

Điều kiện học phần: EE3480 (Vi xử lý)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức về thiết kế hệ thống nhúng. Sau khóa học sinh viên có thể thiết kế thiết kế và ứng dụng hệ nhúng để giải quyết các bài toán điều khiển.

**Nội dung:** Cơ sở về hệ nhúng. Cấu trúc phần cứng nhúng. Hệ điều khiển nhúng. Kỹ thuật lập trình hệ nhúng: tổ hợp phần cứng và phần mềm. Phát triển, thiết kế và tổng hợp hệ thống điều khiển nhúng.

**EE3820 Đồ án III**

2(0-0-4-4)

Học phần học trước: EE3140, EE3410, EE3425

**Mục tiêu:** Tạo cho sinh viên có thể tự nghiên cứu và làm việc theo nhóm theo nội dung của chuyên ngành Điều khiển tự động: xây dựng một hệ thống điều khiển, thiết kế khảo sát sự ổn định của hệ thống.

**Nội dung:** Yêu cầu phải có sản phẩm mô phỏng/ thực theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn.

**EE4240 Trang bị điện - điện tử các máy công nghiệp**

4(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE3410 (Điện tử công suất), EE3510 (Truyền động điện).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về đặc điểm công nghệ, các yêu cầu về trang bị điện, truyền động điện, nguyên lý điều khiển của các máy công nghiệp. Người học được trang bị các phương pháp tính toán, lựa chọn các thiết bị điện của máy và xây dựng hệ thống điều khiển đảm bảo các yêu cầu công nghệ và chế độ làm việc an toàn cho máy. Khi ra trường người học có thể thiết kế, lắp đặt, vận hành, bảo trì, sửa chữa và hiệu chỉnh các hệ thống điều khiển, trang bị điện các máy công nghiệp thông dụng.

**Nội dung:** Khái quát chung về các máy công nghiệp. Đặc tính cơ điện của các loại máy gia công kim loại, băng tải, máy nâng hạ, bơm - quạt. Tính toán phụ tải, mô men, công suất, vùng điều chỉnh tốc độ, độ chính xác của quá trình điều chỉnh. Tính chọn công suất động cơ truyền động. Các hệ thống điều chỉnh truyền động điện. Tính chọn các thiết bị điện và thiết bị điều khiển. Phân tích một số sơ đồ điều khiển và hệ thống trang bị điện - điện tử của các máy tiêu biểu: các máy gia công kim loại, máy điều khiển số CNC, cần trục, thang máy, bơm-quạt, lò điện.

**EE4422 Vi điều khiển và ứng dụng**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: EE2130 (Thiết kế hệ thống số), EE3490 (Kỹ thuật lập trình).

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức kỹ thuật chính trong thiết kế và xây dựng các hệ thống kỹ thuật số cơ bản với cơ sở là vi điều khiển thông dụng. Giúp sinh viên nắm được khái niệm thực tế về phần mềm, phần cứng và các bước trong thiết kế hệ thống số.

**Nội dung:** Kiến trúc của vi điều khiển. Giới thiệu vi điều khiển cụ thể: Compiler và các bộ lệnh. Giao tiếp ngoại vi cơ bản: Vào ra số; Ghép nối LED, LCD, bàn phím; Bộ định thời gian và ngắt; ADC và DAC. Truyền thông (UART, SPI, I2C, CAN...) và giao tiếp với PC. Các thiết kế mẫu: Quy trình xây dựng và phát triển hệ thống; Ghép nối DC motor, Step motor và thiết kế Robot tự hành.

**EE4260 Thiết kế thiết bị đo**

2(2-1-0-4)

Học phần học trước: EE3110 (Kỹ thuật đo lường)

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về cách thiết kế các thiết bị đo cơ bản các đại lượng vật lý khác nhau, tiếp tục kiến thức học phần kỹ thuật đo.

**Nội dung:** Tính toán thiết kế cho thiết bị đo các đại lượng điện chính: điện áp, dòng điện, điện tích các các khoảng đo khác nhau với các kỹ thuật hiện thị tương tự và hiện thị số. Tính toán, thiết kế một số thiết bị đo các đại lượng vật lý thường gặp trong công nghiệp: cân trọng lượng, đo nhiệt độ, áp suất. Một số tính toán mô hình nâng cao đặc tính của thiết bị đo.

**EE 4250 Xử lý tín hiệu**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước: EE2000 (Tín hiệu và hệ thống)

**Mục tiêu:** Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức về tín hiệu và hệ thống tín hiệu liên tục/rời rạc. Biết thực hiện các phương pháp lấy mẫu tín hiệu liên tục (tương tự) của một hệ thống để có thể thực hiện được trong các hệ thống số, vi xử lý, vi điều khiển. Bước đầu làm quen với các khái niệm và hệ thống lọc số.

**Nội dung:** Cung cấp các kiến thức cơ bản về lý thuyết tín hiệu liên tục/rời rạc, xử lý tín hiệu liên tục/rời rạc, lý thuyết hệ thống tín hiệu liên tục/rời rạc. Các phép biến đổi Fourier, biến đổi Z của tín hiệu liên tục, rời rạc. Tổng quan về các hàm cửa sổ, các bộ lọc số có đáp ứng xung hữu hạn (RIF), vô hạn (RII), cách thiết kế các bộ lọc số

...

**EE 4251 Thiết kế hệ thống nhúng**

3(3-1-0-6)

Học phần học trước: EE3480 (Vi xử lý)

**Mục tiêu:** Học viên nắm được kiến thức hệ thống về hệ nhúng để phát triển, thiết kế và ứng dụng hệ nhúng giải quyết các bài toán chuyên ngành.

**Nội dung:** Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức về thiết kế hệ thống nhúng. Nội dung được phát triển và cấu trúc theo trình tự thiết kế cho các ứng dụng nhúng đặc biệt cho các ứng dụng đo lường.

**EE4253 Cơ sở dữ liệu**

2(2-1-0-4)

Học phần học trước: IT1110 (Tin học đại cương)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các phương pháp chuẩn trong lưu trữ và khai thác thông tin. Sau khóa học, sinh viên sẽ có khả năng tổ chức và quản lý dữ liệu các hệ thống công nghiệp.

**Nội dung:** Tổng quan về các dạng và cấu trúc cơ sở dữ liệu. Ngôn ngữ thông dụng (SQL) và các ứng dụng. Một số phương pháp lưu trữ và bảo đảm an toàn thông tin. Các phần mềm tiện ích và các thư viện cơ sở dữ liệu. Các ý tưởng chính trong việc lưu trữ và khai thác thông tin. Một số vấn đề nâng cao của cơ sở dữ liệu: cấu trúc dữ liệu, bảo vệ thông tin, tích hợp cơ sở dữ liệu vào các ứng dụng.

# KHUNG CHƯƠNG TRÌNH KỸ SƯ ĐIỀU KHIỂN & TỰ ĐỘNG HÓA

<b>Tên chương trình:</b>	Chương trình Kỹ sư Điều khiển và Tự động hóa
<b>Trình độ đào tạo:</b>	Đại học
<b>Ngành đào tạo:</b>	Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hóa
<b>Mã ngành:</b>	52520216
<b>Bằng tốt nghiệp:</b>	Kỹ sư

## 1 Mục tiêu chương trình

Mục tiêu của chương trình Kỹ sư Điều khiển và Tự động hóa là trang bị cho người tốt nghiệp:

- (1) Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực rộng đồng thời có kiến thức chuyên sâu của một chuyên ngành hẹp của ngành Kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá.
- (2) Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp.
- (3) Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế.
- (4) Năng lực lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị, hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
- (5) Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Người tốt nghiệp chương trình Kỹ sư Điều khiển và Tự động hoá có thể đảm nhiệm công việc với vai trò là

- Kỹ sư quản lý dự án
- Kỹ sư thiết kế, phát triển
- Kỹ sư vận hành, bảo dưỡng
- Kỹ sư kiểm định, đánh giá
- Tư vấn thiết kế, giám sát
- ...

tại các công ty cung cấp giải pháp hoặc tại các cơ sở ứng dụng giải pháp đo lường, điều khiển và tự động hóa trong hầu hết các lĩnh vực khác nhau của nền kinh tế và quốc phòng.

## 2 Chuẩn đầu ra - Kết quả mong đợi

Sau khi tốt nghiệp, Kỹ sư kỹ thuật điều khiển và tự động hóa của Trường ĐHBK Hà Nội phải có được:

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để thích ứng tốt với những công việc khác nhau như nghiên cứu, phát triển, tư vấn, quản lý và sản xuất trong lĩnh vực rộng của ngành điều khiển và tự động hóa:
  - 1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý, tin học trong mô tả, tính toán và mô phỏng các thiết bị và hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá.
  - 1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở lý thuyết mạch điện, tín hiệu, hệ thống và điều khiển, kỹ thuật điện tử và máy tính trong nghiên cứu, phân tích các thiết bị và hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá.
  - 1.3 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi và chuyên sâu của kỹ thuật điều khiển và tự động hóa, kết hợp khả năng khai thác sử dụng các công cụ phần mềm trong thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống điều khiển và tự động hóa công nghiệp.
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
  - 2.1 Lập luận phân tích và giải quyết các vấn đề kỹ thuật.
  - 2.2 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức.
  - 2.3 Tư duy hệ thống và tư duy phê bình.
  - 2.4 Tính năng động, sáng tạo và nghiêm túc.

- 2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
- 2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
- 3.1 Kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm (đa ngành).
- 3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
- 3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC  $\geq$  450.
4. Năng lực lập dự án, thiết kế, thực hiện và vận hành các thiết bị, hệ thống đo lường, điều khiển và tự động hoá phù hợp bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
- 4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết giữa giải pháp kỹ thuật điều khiển và tự động hoá với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa.
- 4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp, đề xuất và xây dựng các dự án hệ thống điều khiển và tự động hoá.
- 4.3 Năng lực thiết kế hệ thống và thiết bị đo lường, điều khiển và tự động hoá.
- 4.4 Năng lực triển khai, chinh định và đưa vào vận hành hệ thống và thiết bị đo lường, điều khiển và tự động hoá.
- 4.5 Năng lực vận hành, bảo trì hệ thống và thiết bị đo lường, điều khiển và tự động hoá công nghiệp.
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
- 5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- 5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng-An ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

### 3 Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức toàn khóa

#### 3.1 Chương trình chính quy

- Thời gian đào tạo theo thiết kế: 5 năm.
- Khối lượng kiến thức toàn khoá: 160 tín chỉ (TC)

#### 3.2 Chương trình chuyển hệ từ CNKT

Áp dụng cho sinh viên đã tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá (4 năm) hoặc các ngành gần. Thời gian đào tạo và khối lượng kiến thức phụ thuộc định hướng sinh viên lựa chọn ở chương trình Cử nhân kỹ thuật:

- Thời gian đào tạo theo thiết kế: 1-1,5 năm.
- Khối lượng kiến thức toàn khoá: 45 tín chỉ (TC)

### 4 Đối tượng tuyển sinh

- 4.1 Học sinh tốt nghiệp phổ thông trúng tuyển kỳ thi đại học vào nhóm ngành phù hợp của Trường ĐHBK Hà Nội sẽ theo học chương trình 5 năm hoặc chương trình 4+1 năm.
- 4.2 Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá của Trường ĐHBK Hà Nội được tuyển thẳng vào học chương trình chuyển hệ 1 năm. Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật Điện của Trường ĐHBK Hà Nội được tuyển thẳng vào học chương trình 1 năm nhưng phải bổ sung một số học phần để đạt yêu cầu tương đương chương trình Cử nhân kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá.
- 4.3 Người tốt nghiệp Cử nhân Công nghệ kỹ thuật Điều khiển và Tự động hoá của Trường ĐHBK Hà Nội được xét tuyển vào học chương trình chuyển hệ 1 năm sau khi hoàn thành một học kỳ chuyển đổi, bổ sung.
- 4.4 Người đang học chương trình Cử nhân hoặc Kỹ sư các ngành khác tại Trường ĐHBK Hà Nội có thể học chương trình song bằng theo *Quy định về học ngành thứ hai hệ đại học chính quy* của Trường ĐHBK Hà Nội.
- 4.5 Người tốt nghiệp đại học các ngành khác của Trường ĐHBK Hà Nội hoặc của các trường đại học khác có thể học chương trình thứ hai theo quy chế chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo và theo những quy định cụ thể của Trường ĐHBK Hà Nội.

## 5 Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo và điều kiện tốt nghiệp áp dụng *Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng chính quy theo học chế tín chỉ* của Trường ĐHBK Hà Nội. Những sinh viên theo học chương trình song bằng còn phải tuân theo *Quy định về học ngành thứ hai hệ đại học chính quy* của Trường ĐHBK Hà Nội.

## 6 Thang điểm

Điểm chữ (A, B, C, D, F) và thang điểm 4 quy đổi tương ứng được sử dụng để đánh giá kết quả học tập chính thức. Thang điểm 10 được sử dụng cho điểm thành phần (điểm tiện ích) của học phần.

	Thang điểm 10 (điểm thành phần)	Thang điểm 4	
		Điểm chữ	Điểm số
Điểm đạt*	từ 9,5 đến 10	A+	4,0
	từ 8,5 đến 9,4	A	4,0
	từ 8,0 đến 8,4	B+	3,5
	từ 7,0 đến 7,9	B	3,0
	từ 6,5 đến 6,9	C+	2,5
	từ 5,5 đến 6,4	C	2,0
	từ 5,0 đến 5,4	D+	1,5
	từ 4,0 đến 4,9	D	1,0
Không đạt	Dưới 4,0	F	0

\* Riêng TTTN và ĐATN: Điểm tổng kết học phần từ C trở lên mới được coi là đạt.

## 7 Nội dung chương trình

### 7.1 Cấu trúc chương trình đào tạo (đối sánh với chương trình Cử nhân kỹ thuật)

TT	PHẦN CHƯƠNG TRÌNH	CNKT	KỸ SƯ	GHI CHÚ
I	<b>Giáo dục đại cương</b>	<b>50TC</b>	<b>50TC</b>	<b>Yêu cầu chung cho khối kỹ thuật</b>
1.1	Toán và khoa học cơ bản	32	32	26 chung khối kỹ thuật + 6 của ngành Theo quy định chung của Bộ GD-ĐT, GDTC và GDQP-AN không tính vào tổng số tín chỉ toàn khóa.
1.2	Lý luận chính trị	10	10	
1.3	Pháp luật đại cương	2	2	
1.4	GD thể chất	(5)	(5)	
1.5	GD quốc phòng-an ninh	(10)	(10)	
1.6	Tiếng Anh	6	6	Học theo lớp phân loại trình độ
II	<b>Cơ sở và cốt lõi của ngành</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>Yêu cầu chung cho CNKT và KS</b>
III	<b>Thực tập kỹ thuật</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Yêu cầu chung cho CNKT và KS</b>
IV	<b>Tự chọn tự do</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>Yêu cầu chung cho CNKT và KS</b> (chọn từ danh mục do Viện phê duyệt)
V	<b>Chuyên ngành</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>SV chọn 1 trong 3 chuyên ngành:</b> Điều khiển tự động, Tự động hoá, Kỹ thuật đo và Tin học công nghiệp
5.1	Định hướng chuyên ngành CN	10	10	Yêu cầu chung cho CNKT và KS
5.2	Bổ sung chuyên ngành KS	-	14	Yêu cầu riêng của chương trình KS, khác chương trình CNKT từ HK8.
5.3	Tự chọn bắt buộc	-	8	
5.4	TTTTN, Đồ án tốt nghiệp	6	12	ĐATN kỹ sư theo từng chuyên ngành (9TC), TTTN (3TC)
	<b>Tổng khối lượng</b>	<b>134TC</b>	<b>162TC</b>	

Ghi chú:

- Đối tượng tuyển sinh 4.1 học đầy đủ 160TC gồm toàn bộ các phần chương trình từ I-V
- Đối tượng tuyển sinh 4.2, 4.3 chỉ phải học phần V (chuyên ngành) và những học phần chuyển đổi cần thiết, riêng CNKT đã theo đúng định hướng chuyên ngành thì chỉ phải học 34 TC gồm các phần 5.2, 5.3 và 5.4.

### 7.2 Danh mục học phần chi tiết của chương trình đào tạo

STT/ MÃ SỐ	KHỐI KIẾN THỨC/ TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG	KỲ HỌC THEO KH CHUẨN											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
I	<b>Giáo dục đại cương</b> (xem chương trình Cử nhân kỹ thuật)	<b>50TC</b>	16	17	7	3	2	3						
II	<b>Cơ sở và cốt lõi ngành</b> (xem chương trình Cử nhân kỹ thuật)	<b>58TC</b>			10	13	15	15	5					
III	<b>Thực tập kỹ thuật</b> (thực hiện 4 tuần từ trình độ năm thứ 3)	<b>2TC</b>								2				
IV	<b>Tự chọn tự do</b>	<b>8TC</b>									2	6		
V-1	<b>Chuyên ngành Điều khiển tự động</b> (36 bắt buộc + 8 tự chọn)	<b>44TC</b>							9	15	8	12		
	Định hướng ĐKTĐ (như CNKT)								9					
EE4433	Tối ưu hóa và điều khiển tối ưu	3(3-1-0-6)									3			
EE4440	Thiết kế hệ thống điều khiển	3(3-0-0-6)									3			

EE4439	Điều khiển hệ điện cơ	4(4-0-1-8)								4		
EE4420	Điều khiển mờ và mạng nơron	3(3-0-0-6)								3		
EE4438	Đồ án thiết kế hệ thống điều khiển	2(0-0-4-4)									2	
EE5200	Thực tập tốt nghiệp (ĐK&TĐH)	3(0-0-6-6)										3
EE5020	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (ĐK&TĐH)	9(0-0-18-18)										9
	<i>Chọn 8 TC từ các học phần dưới đây</i>	8								2	6	
EE4442	Điều khiển hệ thống năng lượng tái tạo	2(2-0-0-4)										
EE4416	Hệ sự kiện rời rạc	3(3-1-0-6)										
EE4341	Kỹ thuật Robot	3(3-1-0-6)										
EE4240	Trang bị điện-điện tử các máy CN	3(3-1-0-6)										
EE4550	Mạng tốc độ cao	3(3-1-0-6)										
EE4502	Kỹ thuật cảm biến	3(3-1-0-6)										
EE4241	Hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà	3(2-1-1-6)										
	<b>Cộng khối lượng toàn khoá</b>	<b>162TC</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
V-2	<b>Chuyên ngành Tự động hoá</b> (36 bắt buộc + 8 tự chọn)	<b>44</b>							<b>9</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	
	Định hướng TĐH (như CNKT)								9			
EE4340	Đồ án chuyên ngành	2(0-0-4-4)								2		
EE4347	Điều khiển truyền động điện	3(3-1-0-6)								3		
EE4336	Thiết kế hệ thống điều khiển điện tử công suất	2(2-1-0-4)								2		
EE4341	Kỹ thuật Robot	3(3-1-0-6)								3		
EE4420	Điều khiển mờ và mạng nơron	3(3-0-0-6)								3		
EE4435	Hệ thống điều khiển số	3(3-1-0-6)								3		
EE5200	Thực tập tốt nghiệp (ĐK&TĐH)	3(0-0-6-6)										3
EE5020	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (ĐK&TĐH)	12										12
	<i>Chọn 8 TC từ các học phần dưới đây</i>	8										8
EE4300	Hệ thống thu thập dữ liệu và điều khiển bằng máy tính	3(3-1-0-6)										
EE4316	Mô hình hóa và mô phỏng	2(2-1-0-4)										
EE4230	Lý thuyết điều khiển II	2(2-1-0-4)										
EE4231	Bảo dưỡng công nghiệp	2(2-1-0-2)										
EE4330	Hệ thống sản xuất Tự động hóa tích hợp máy tính	3(3-0-0-6)										
EE4530	Thiết kế hệ thống tự động hóa	2(2-1-0-4)										
EE4540	Điều khiển máy CNC	2(2-1-0-4)										
EE4325	Hệ thống tự động hóa nhà máy xi măng	2(2-1-0-4)										
EE5220	Hệ thống tự động hóa nhà máy giấy	2(2-1-0-4)										
EE4323	Hệ thống tự động hóa nhà nhiệt điện	2(2-1-0-4)										
	<b>Cộng khối lượng toàn khoá</b>	<b>163TC</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
V-3	<b>Chuyên ngành Kỹ thuật đo và Tin học công nghiệp</b> (36 bắt buộc + 8 tự chọn)	<b>44</b>							<b>10</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	
	Định hướng KT Đo và THCN (như								10			

	CNKT)												
EE4530	Thiết bị đo y sinh và môi trường	3(3-1-0-6)										3	
EE4550	Mạng tốc độ cao	3(3-1-0-6)										3	
EE4551	Thiết kế hệ thống nhúng	3(3-1-0-6)										3	
EE4500	Đồ án chuyên ngành (KTĐ&THCN)	2(0-0-4-4)										2	
EE4435	Hệ thống điều khiển số	3(3-1-0-6)											3
EE5020	Đồ án tốt nghiệp kỹ sư (ĐK&TĐH)	12											12
	<i>Chọn 8 TC từ các học phần dưới đây</i>	8										2	6
EE4515	Cấu trúc máy tính	2(2-1-0-4)											
EE4525	Vi hệ thống	2(2-1-0-4)											
EE4527	Công nghệ FPGA và ngôn ngữ VHDL	2(2-1-0-4)											
EE4528	Đo lường nâng cao	2(2-1-0-4)											
EE4524	Đo và kiểm tra không phá hủy	2(2-0-0-4)											
EE4513	Quản lý công nghiệp	2(2-1-0-4)											
EE4341	Kỹ thuật Robot	2(2-1-0-4)											
EE4519	Mạng nơ-ron và ứng dụng trong xử lý tín hiệu	2(2-0-0-4)											
EE5040	Phương pháp các phần tử hữu hạn	2(2-0-0-4)											
EE4611	An ninh và quản trị mạng	3(3-0-0-6)											
EE4241	Hệ thống cung cấp điện cho các tòa nhà	2(2-1-0-4)											
	<b>Cộng khối lượng toàn khoá</b>	<b>162TC</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	