

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**

---

**CHƯƠNG TRÌNH**  
**GIÁO DỤC ĐẠI HỌC**

Tên CTĐT : **CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ**  
Tên ngành đào tạo: **CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ**  
(Mechatronic Engineering Technology)  
Mã ngành: 52510202  
Trình độ đào tạo: **ĐẠI HỌC**  
Hình thức đào tạo: Chính quy  
(Ban hành theo Quyết định số ....., ngày .....  
của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh)

**Tp. Hồ Chí Minh, 06.2012**

## CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình : CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ  
Trình độ đào tạo: ĐẠI HỌC  
Ngành đào tạo: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ  
(Mechatronic Engineering Technology)  
Mã ngành: 52510203  
Hình thức đào tạo: Chính quy  
(Ban hành theo Quyết định số: ..... ngày tháng năm 201... của Hiệu trưởng trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh)

- 1. THỜI GIAN ĐÀO TẠO:** 4 năm
- 2. ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH:** Tốt nghiệp THPT (hoặc tương đương)
- 3. THANG ĐIỂM, QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP**
  - Thang điểm: 10
  - Quy trình đào tạo: theo Quy chế đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy (Ban hành kèm theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BGDĐT ngày 15 tháng 08 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục & Đào tạo)
  - Điều kiện tốt nghiệp:
    - + Điều kiện chung: theo qui chế ban hành theo quyết định số 43/2007/QĐ-BGDĐT
    - + Điều kiện của chuyên ngành: có chứng chỉ hoạt động công đồng

#### 4. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO VÀ CHUẨN ĐẦU RA

##### MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

Chương trình đào tạo ngành Công nghệ Kỹ thuật Cơ điện tử trình độ đại học để đào tạo ra những chuyên gia cho các lĩnh vực liên quan đến ngành Cơ điện tử. Đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Trang bị cho người học những kiến thức nền tảng cơ bản để phát triển toàn diện; có khả năng áp dụng những nguyên lý kỹ thuật cơ bản, kỹ năng thực hành cao và các kỹ năng kỹ thuật để đảm đương công việc của người kỹ sư Công nghệ Kỹ thuật Cơ điện tử.

##### CHUẨN ĐẦU RA

#### 1. KIẾN THỨC VÀ LẬP LUẬN KỸ THUẬT

##### 1.1. KIẾN THỨC KHOA HỌC CƠ BẢN

- 1.1.1. Có hiểu biết về các nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác – Lênin; Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam; Tư tưởng Hồ Chí Minh; có các kiến thức cơ bản trong

lĩnh vực khoa học xã hội và nhân văn phù hợp với chuyên ngành được đào tạo; có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc;

1.1.2. Có kiến thức cơ bản về toán học và khoa học tự nhiên, đáp ứng việc tiếp thu các kiến thức giáo dục chuyên nghiệp và khả năng học tập ở trình độ cao hơn;

## **1.2. KIẾN THỨC NỀN TẢNG KỸ THUẬT CỐT LÕI**

1.2.1. Kiến thức về chuyển động của vật thể, các quy luật chuyển động của vật thể dưới tác dụng của lực;

1.2.2. Kiến thức về cấu tạo, hoạt động, quá trình thiết kế các chi tiết máy và máy trong ngành cơ khí; tính toán khả năng chịu lực của các chi tiết máy, các điều kiện về khả năng chịu lực và biến dạng;

1.2.3. Kiến thức về cấu tạo, thành phần của vật liệu; các đặc điểm về cơ tính, lý tính của vật liệu kim loại và phi kim, phân biệt được các phương pháp nhiệt luyện để cải thiện các cơ tính của kim loại, hợp kim thông dụng;

1.2.4. Kiến thức về dung sai và lắp ghép các mối ghép thông dụng trong ngành cơ khí; kiến thức về dụng đo, phương pháp đo và cách xử lý kết quả đo;

1.2.5. Kiến thức cơ bản về phép chiếu, phương pháp biểu diễn vật thể, các quy tắc - tiêu chuẩn nhà nước về bản vẽ và các loại bản vẽ dùng trong chuyên ngành, trong và ngoài nước;

1.2.6. Kiến thức nền tảng về nhiệt năng, các chu trình cơ nhiệt; các phương trình trao đổi nhiệt, nhiệt động lực học kỹ thuật và truyền nhiệt;

1.2.7. Kiến thức cơ bản về các khí cụ điện và các định luật cơ bản của mạch điện; nguyên lý cấu tạo và các đặc tính làm việc cơ bản của máy điện; kiến thức về cấu trúc và nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử, hoạt động của các mạch điện tử đơn giản.

1.2.8. Kiến thức về kỹ thuật điều khiển, tự động điều chỉnh, tự động hoá quá trình sản xuất;

1.2.9. Kiến thức cơ bản về an toàn lao động, môi trường công nghiệp;

1.2.10. Kiến thức về quản lý dự án cơ điện tử bao gồm quản lý dự án về sản xuất, môi trường, an toàn lao động, thiết kế và phát triển sản xuất cũng như tiếp thị sản phẩm.

1.2.11. Kiến thức về hệ thống truyền động điện trong các sản phẩm cơ điện tử cũng như hệ thống cơ điện tử bao gồm cả truyền động điện của các cơ cấu chấp hành và điện tử công suất.

## **1.3. KIẾN THỨC NỀN TẢNG KỸ THUẬT NÂNG CAO**

1.3.1. Các kiến thức nền tảng về hệ thống điều khiển tự động sử dụng trong các hệ thống cơ điện tử từ cổ điển, hiện đại, thông minh và bền vững;

1.3.2. Kiến thức về hệ thống sản xuất dựa trên nền tảng kỹ thuật khí nén, thủy lực, điện. Kiến thức về các quá trình diễn ra của hệ thống điện, khí nén, thủy lực. Kiến thức thiết kế các hệ thống sản xuất tiên tiến từ đó cũng có thể đề ra nhiệm vụ bảo trì, bảo dưỡng;

1.3.3. Kiến thức về hệ thống kỹ thuật số, xử lý tín hiệu số cũng như lập trình các thiết bị dựa trên nền tảng kỹ thuật số. Kiến thức nền tảng về các bộ điều khiển hiện đại đang được sử dụng trong các hệ thống cơ điện tử.

1.3.4. Kiến thức về robot dịch vụ, robot phỏng sinh, robot y sinh, robot biến hình và các loại robot đang được nghiên cứu và chế tạo trên thế giới. Kiến thức nền tảng để giải quyết bài toán động học và động lực học robot cũng như các hệ thống máy tự động;

1.3.5. Kiến thức nền tảng về hệ thống sản xuất, quản trị sản xuất, tự động hoá quá trình sản xuất, sản xuất tích hợp;

- 1.3.6. Có kiến thức về công nghệ CAD/CAM-CNC, công nghệ chế tạo khuôn mẫu cơ khí và kỹ thuật tính toán, mô phỏng số;
- 1.3.7. Có kiến thức về giải thuật cũng như thuật toán để giải quyết các bài toán cơ điện tử. Kiến thức nền tảng về các phần mềm lập trình, có thể thiết kế các phần mềm điều khiển, phân tích và tính toán các bài toán cơ điện tử. Kiến thức về lập trình giao diện, giao tiếp với các thiết bị ngoại vi, giám sát các thiết bị và hệ thống tự động hóa hoặc cơ điện tử.
- 1.3.8. Kiến thức về các quá trình vật lý của kỹ thuật chế tạo, quá trình sản xuất công nghiệp và các mối quan hệ kỹ thuật - công nghệ - kinh tế - môi trường giữa các công đoạn trong thiết kế, sản xuất cơ khí;
- 1.3.9. Kiến thức về đặc điểm, qui trình sản xuất các chi tiết máy, trang thiết bị công nghệ trong ngành cơ khí tự động hóa, cơ điện tử;
- 1.3.10. Kiến thức về kỹ thuật điều khiển số, kỹ thuật truyền động thủy - khí, tay máy - người máy;
- 1.3.11. Kiến thức về các phương pháp thiết kế, mô hình hoá, các biện pháp tổ chức, vận hành, khai thác các máy móc và thiết bị cơ khí;
- 1.3.12. Có các kiến thức cơ bản về thiết kế và phát triển sản phẩm; về kinh tế, kinh doanh và khởi nghiệp;
- 1.3.13. Mô hình hoá vấn đề, thiết kế, chế tạo, lắp ráp, vận hành, bảo trì các trang thiết bị và hệ thống sản xuất;

## **2. KỸ NĂNG VÀ TỐ CHẤT CÁ NHÂN CHUYÊN NGHIỆP**

### **2.1. LẬP LUẬN KỸ THUẬT VÀ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ**

- 2.1.1. Xem xét được các dữ liệu và dấu hiệu, dự kiến được kế hoạch thực hiện (mô hình phối hợp, các giải pháp giải tích và số, phân tích định tính, thử nghiệm và xem xét các yếu tố bất định);
- 2.1.2. Nhận diện được các giả thiết để đơn giản hóa các hệ thống và môi trường phức tạp, lựa chọn được các mô hình ý niệm và định tính;
- 2.1.3. Giải thích được mức độ quan trọng, giới hạn và khuynh hướng; xác định được các phép kiểm tra về tính đồng nhất và sai số
- 2.1.4. Giải thích được các mô hình xác suất và thống kê các sự kiện và trình tự, tính toán được chi phí - lợi ích kỹ thuật và phân tích rủi ro;
- 2.1.5. Giải thích được các lời giải cho bài toán đặt ra, đưa ra được các đề xuất tóm lược;

### **2.2. THỰC NGHIỆM VÀ KHÁM PHÁ TRI THỨC**

- 2.2.1. Xây dựng được những câu hỏi quan trọng để xem xét, đặt ra giả thuyết để kiểm chứng, chọn ra các tiêu chuẩn và nhóm tiêu chuẩn để so sánh;
- 2.2.2. Lựa chọn chiến lược nghiên cứu tài liệu, tận dụng việc tra cứu và xác định thông tin bằng cách sử dụng các công cụ thư viện (tài liệu trên mạng, các cơ sở dữ liệu, công cụ tìm kiếm); xác định chất lượng và độ tin cậy của thông tin, chỉ ra những nội dung chính yếu và điểm mới hàm chứa trong thông tin, chỉ ra những trích dẫn về tài liệu tham khảo
- 2.2.3. Nhận ra ý tưởng và chiến lược thực nghiệm, mô tả được quá trình xây dựng thực nghiệm, liệt kê các thủ tục tiến hành thực nghiệm và bước kiểm tra, thu thập dữ liệu thí nghiệm, đối chiếu dữ liệu thí nghiệm với những mô hình có sẵn
- 2.2.4. Thảo luận tính hợp lý của dữ liệu thống kê, những giới hạn của dữ liệu được sử dụng, giải thích các kết luận được chứng minh bởi dữ liệu, các nhu cầu và giá trị;

### **2.3. SUY NGHĨ HỆ THỐNG**

- 2.3.1. Xác định và định nghĩa một hệ thống, sự ứng xử và các thành phần của nó; sử dụng những phương pháp tiếp cận liên ngành để đảm bảo rằng hệ thống được hiểu từ mọi phía có liên quan; liên hệ bối cảnh xã hội, doanh nghiệp, và kỹ thuật của hệ thống; xác định những sự tương tác bên ngoài lên hệ thống và ứng xử của hệ thống
- 2.3.2. Áp dụng những khái niệm tóm tắt cần thiết để định nghĩa và lập mô hình hệ thống, xác định các đặc tính vận hành và chức năng phát sinh từ hệ thống, nhận thức được sự thích nghi với những biến đổi theo thời gian
- 2.3.3. Xác định và phân loại tất cả các nhân tố liên quan đến toàn bộ hệ thống; phân tích các sự phân bổ nguồn lực để giải quyết các vấn đề chính; phân tích ưu nhược điểm và chọn giải pháp cân bằng; lựa chọn và sử dụng các phương pháp cân bằng nhiều yếu tố khác nhau; giải quyết các mâu thuẫn và tối ưu hóa toàn bộ hệ thống; đánh giá những cải tiến có thể đạt được trong quá trình suy nghĩ tầm hệ thống;

### **2.4. KỸ NĂNG VÀ THÁI ĐỘ CÁ NHÂN**

- 2.4.1. Xác định được các phương pháp và hoạch định thời gian cho việc đề xuất đề án; phân tích được các lợi điểm, các rủi ro tiềm năng và kết quả đạt được của một hành động;
- 2.4.2. Thể hiện sự tự tin, lòng nhiệt tình, niềm đam mê, sự thích nghi đối với sự thay đổi, sự sẵn sàng và khả năng làm việc độc lập, sự sẵn sàng làm việc với người khác, biết xem xét và chấp nhận các quan điểm khác;
- 2.4.3. Thể hiện khả năng tổng hợp và tổng quát hóa về một vấn đề, trình bày được vấn đề trong bối cảnh xã hội và công nghệ;
- 2.4.4. Lựa chọn được những lý lẽ và các giải pháp logic, đánh giá chứng cứ hỗ trợ, kiểm tra các giả thuyết và kết luận;
- 2.4.5. Mô tả các kỹ năng, mối quan tâm, điểm mạnh, điểm yếu của bản thân; thảo luận về giới hạn những khả năng, trách nhiệm và cho sự vươn lên của bản thân để khắc phục những điểm yếu quan trọng;
- 2.4.6. Thảo luận động cơ tự học liên tục, thể hiện các kỹ năng tự học hỏi
- 2.4.7. Thảo luận việc sắp xếp nhiệm vụ theo thứ tự ưu tiên; sắp xếp tầm quan trọng và/hay tính cấp bách của các nhiệm vụ;

### **2.5. CÁC KỸ NĂNG VÀ THÁI ĐỘ CHUYÊN NGHIỆP**

- 2.5.1. Thể hiện được các tiêu chuẩn và nguyên tắc về đạo đức của mình, nhận thức rằng sai lầm là có thể chấp nhận được, nhưng phải có trách nhiệm với sai lầm đó; thể hiện được sự cam kết để phục vụ;
- 2.5.2. Thảo luận về phong cách chuyên nghiệp, xác định được các phong tục quốc tế và tập quán tiếp xúc trong giao tiếp, thể hiện được khả năng nghề nghiệp một cách chuyên nghiệp;
- 2.5.3. Thảo luận được tầm nhìn cá nhân cho tương lai của mình, giải thích được việc tạo mạng lưới quan hệ với những người chuyên nghiệp; xác định được các kỹ năng chuyên nghiệp cần có;
- 2.5.4. Thảo luận được sự tác động tiềm năng của những khám phá khoa học mới, mô tả được tác động xã hội và kỹ thuật của những công nghệ và phát minh mới, chỉ ra được các mối liên kết giữa lý thuyết và thực hành kỹ thuật;

### **3. KỸ NĂNG LÀM VIỆC THEO NHÓM VÀ GIAO TIẾP**

#### **3.1. LÀM VIỆC THEO NHÓM**

- 3.1.1. Hiểu/giải thích các giai đoạn của việc thành lập nhóm và vòng đời của nhóm; tóm tắt nhiệm vụ và các quy trình hoạt động nhóm; xác định các vai trò và trách nhiệm của các thành viên trong nhóm; giải thích các mục tiêu, nhu cầu, và đặc tính (cách làm việc, sự khác biệt về văn hóa) của từng cá nhân thành viên trong nhóm; làm rõ các điểm mạnh và điểm yếu của nhóm; chỉ ra các quy tắc liên quan đến tính bảo mật, bổn phận, và đề xướng của nhóm;
- 3.1.2. Khái quát các mục tiêu và công việc cần làm, đưa ra kế hoạch và tạo điều kiện cho các cuộc họp có hiệu quả; xác định các nguyên tắc của nhóm, lập kế hoạch, lên chương trình và thực hiện một đề án, đưa ra các giải pháp cho các vấn đề (tính sáng tạo và đưa ra quyết định);
- 3.1.3. Xác định các chiến lược cho sự phản hồi, đánh giá, và tự đánh giá; xác định các kỹ năng cho sự duy trì và phát triển nhóm, các kỹ năng cho sự phát triển cá nhân trong phạm vi nhóm, giải thích các chiến lược cho việc giao tiếp của nhóm
- 3.1.4. Xác định các mục tiêu của nhóm, mô tả các kiểu lãnh đạo và hỗ trợ (chỉ dẫn, huấn luyện, hỗ trợ, phân nhiệm), làm rõ các phương pháp để động viên (ví dụ, khích lệ, sự công nhận, ...), mô tả khả năng hướng dẫn và cố vấn;
- 3.1.5. Thực hành làm việc trong nhiều loại nhóm khác nhau, thực hành sự hợp tác kỹ thuật với các thành viên trong nhóm;

#### **3.2. GIAO TIẾP**

- 3.2.1. Xác định các tình huống giao tiếp, giải thích một chiến lược giao tiếp;
- 3.2.2. Xác định cách giao tiếp liên ngành và đa văn hóa;
- 3.2.3. Thực hành viết mạch lạc và trôi chảy, biết cách viết các văn bản kỹ thuật, văn bản chính thức và không chính thức, báo cáo, ...
- 3.2.4. Áp dụng thực hành chuẩn bị bài thuyết trình bằng điện tử, sử dụng các hình thức giao tiếp điện tử khác nhau (tin nhắn, thư điện tử, trang web, hội thảo online ...);
- 3.2.5. Áp dụng thực hành vẽ phác thảo và vẽ, xây dựng bảng biểu, đồ thị, biểu đồ; phân tích các bản vẽ kỹ thuật;
- 3.2.6. Thực hành chuẩn bị thuyết trình và phương tiện hỗ trợ với ngôn ngữ, phong cách, thời gian, và cấu trúc phù hợp; sử dụng các phương tiện giao tiếp không bằng văn bản hay lời nói (cử chỉ, ánh mắt, tư thế); lựa chọn trả lời các câu hỏi một cách hiệu quả;

#### **3.3. GIAO TIẾP BẰNG NGOẠI NGỮ**

- 3.3.1. Tiếng Anh (trình độ tương đương cấp độ B1 chuẩn Châu Âu hoặc 450 điểm TOEIC)

### **4. HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG, THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI, VÀ VẬN HÀNH TRONG BỐI CẢNH DOANH NGHIỆP VÀ XÃ HỘI**

#### **4.1. BỐI CẢNH BÊN NGOÀI XÃ HỘI**

- 4.1.1. Khái quát được các mục tiêu và vai trò của ngành nghề kỹ thuật cơ khí, làm sáng tỏ các trách nhiệm của kỹ sư công nghệ đối với xã hội;
- 4.1.2. Minh họa được những tác động của kỹ thuật đối với môi trường, các hệ thống xã hội, kiến trúc, và kinh tế trong văn hóa hiện đại
- 4.1.3. Giải thích được vai trò của xã hội và các cơ quan của nó trong việc điều tiết kỹ thuật; khái quát hóa phương thức các hệ thống pháp lý và chính trị điều tiết và tác động đến

kỹ thuật; làm sáng tỏ vai trò các tổ chức chuyên nghiệp cấp giấy phép và đề ra các tiêu chuẩn như thế nào; làm sáng tỏ sự tạo ra, sử dụng và bảo vệ tài sản trí tuệ;

- 4.1.4. Hiểu biết bản chất đa dạng và lịch sử của xã hội loài người cũng như các truyền thống của họ về văn học, triết lý và nghệ thuật; khái quát hóa các nghị luận và phân tích phù hợp cho việc thảo luận ngôn ngữ, tư tưởng và giá trị;
- 4.1.5. Giải thích về giá trị quan trọng đương thời đối với chính trị, xã hội, pháp lý, và môi trường; hợp thành nhóm các quy trình sử dụng để đặt ra các giá trị đương thời và vai trò của mỗi người trong các quy trình này; dự đoán các cơ chế để mở rộng và phổ biến kiến thức;
- 4.1.6. Giải thích được những điểm tương đương và khác nhau trong các tập quán văn hóa về chính trị, xã hội, kinh tế, kinh doanh và kỹ thuật; minh bạch được về các liên minh quốc tế giữa các doanh nghiệp với nhau, và giữa các chính phủ với nhau;

## **4.2. BỐI CẢNH DOANH NGHIỆP VÀ KINH DOANH**

- 4.2.1. Khái quát được sự khác biệt trong quy trình, văn hóa, và thước đo sự thành công trong các văn hóa doanh nghiệp khác nhau;
- 4.2.2. Khái quát được sứ mạng và quy mô của doanh nghiệp; giải thích được quá trình công nghệ và quá trình nghiên cứu; khái quát được hoạch định và kiểm soát tài chính, các quan hệ với các bên liên quan (với chủ sở hữu, nhân viên, khách hàng, nhà cung ứng, ...);
- 4.2.3. Dự đoán các cơ hội kinh doanh có thể sử dụng công nghệ, các công nghệ có thể tạo ra các sản phẩm và hệ thống mới; khái quát được cách tổ chức và tài chính trong kinh doanh
- 4.2.4. Áp dụng được chức năng của quản trị, chỉ ra được các vai trò và trách nhiệm khác nhau trong một tổ chức, xây dựng được cách làm việc hiệu quả trong phạm vi cấp bậc và tổ chức;

## **4.3. HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG & XÂY DỰNG HỆ THỐNG**

- 4.3.1. Khái quát được sự khác biệt trong quy trình, văn hóa, và thước đo sự thành công trong các văn hóa doanh nghiệp khác nhau;
- 4.3.2. Dự đoán được các nhu cầu của khách hàng, các cơ hội xuất phát từ công nghệ mới; khái quát hóa các yếu tố cấu thành bối cảnh của yêu cầu, diễn giải các mục tiêu và yêu cầu của hệ thống;
- 4.3.3. Khái quát hóa các chức năng cần thiết của hệ thống (và các điều kiện hoạt động); phỏng đoán được mức độ công nghệ phù hợp, làm sáng tỏ được hình thức và tổ chức cấu trúc ở cấp độ cao; giải thích được sự phân tán chức năng, giao chức năng cho từng thành phần và xác định giao tiếp giữa các thành phần;
- 4.3.4. Khái quát hóa các mô hình phù hợp về hiệu suất kỹ thuật, giải thích các khái niệm về triển khai và vận hành; tính toán các giá trị và chi phí trong chu trình vòng đời (thiết kế, triển khai, vận hành, cơ hội, ...); giải thích được sự trao đổi giữa các mục tiêu, chức năng, khái niệm, và cơ cấu; và lặp đi lặp lại cho đến khi có được kết quả thống nhất cuối cùng;
- 4.3.5. Thực hiện được những công việc kiểm soát chi phí, hiệu suất, và trình tự của đề án; phân tích được cấu hình quản lý và tài liệu; diễn giải thực hiện công việc so với mức chuẩn; minh họa về quy trình giá trị đạt được, nêu lý do cho việc ước lượng và phân bổ các nguồn lực; suy đoán được các rủi ro và các lựa chọn thay thế, dự đoán sự phát triển các quy trình cải tiến có thể thực hiện được;

#### **4.4. THIẾT KẾ**

- 4.4.1. Minh họa các yêu cầu cho mỗi thành phần hay bộ phận được rút ra từ các mục tiêu và yêu cầu ở mức độ hệ thống; phát hiện các lựa chọn thay thế trong thiết kế; xây dựng được thiết kế ban đầu; sử dụng các nguyên mẫu và các mẫu thử nghiệm trong quá trình phát triển thiết kế; áp dụng tối ưu hóa phù hợp với những ràng buộc hiện có, giải quyết sự lặp đi lặp lại cho đến khi đạt kết quả; xây dựng được thiết kế cuối cùng; chứng minh sự đáp ứng khi yêu cầu thay đổi;
- 4.4.2. Minh họa các hoạt động trong các giai đoạn của thiết kế hệ thống (ý tưởng, thiết kế sơ bộ, và thiết kế chi tiết); áp dụng các mô hình quá trình phù hợp cho các đề án phát triển cụ thể; xây dựng quy trình cho các sản phẩm đơn lẻ, sản phẩm mềm, hay sản phẩm cải tiến;
- 4.4.3. Áp dụng kiến thức kỹ thuật và khoa học, liên hệ được mối quan hệ giữa tư duy sáng tạo và suy xét và giải quyết vấn đề; giải quyết công việc ưu tiên trong lĩnh vực, sự tiêu chuẩn hóa và tái sử dụng các thiết kế (kỹ thuật ngược và thiết kế lại); minh họa việc thu thập kiến thức thiết kế;
- 4.4.4. Sử dụng được những kỹ thuật, dụng cụ, và quy trình phù hợp, giải thích sự hiệu chỉnh và phê chuẩn công cụ thiết kế; sử dụng được phân tích định lượng cho các lựa chọn thay thế khác, xây dựng mô hình hóa, mô phỏng và kiểm tra, phát hiện sự chất lọc có tính chất phân tích về thiết kế;
- 4.4.5. Giải thích được sự tương tác giữa các chuyên ngành, giải thích được các quy ước và giả định khác nhau, sự khác biệt về tính hoàn hảo của các mô hình chuyên ngành, các môi trường thiết kế đa lĩnh vực, thiết kế đa lĩnh vực;
- 4.4.6. Giải thích được tính năng, chi phí và giá trị chu trình vòng đời sản phẩm, yếu tố thẩm mỹ và yếu tố con người; việc triển khai, phê chuẩn, kiểm tra, và sự bền vững đối với môi trường, sự bền vững, tiến triển, cải tiến và đào thải sản phẩm; xây dựng được quy trình vận hành, khả năng bảo trì, độ tin cậy và an toàn;

#### **4.5. TRIỂN KHAI**

- 4.5.1. Khái quát hóa các mục tiêu và các thước đo tính năng, chi phí, và chất lượng của việc triển khai, sự triển khai của thiết kế hệ thống;
- 4.5.2. Minh họa việc chế tạo các chi tiết; việc lắp ráp các chi tiết thành những cụm chi tiết / kết cấu lớn; dung sai, biên độ biến đổi, đặc tính chính yếu, và quy trình kiểm tra;
- 4.5.3. Giải thích sự chia nhỏ hệ thống thành các môđun thiết kế, tổ chức của hệ thống; diễn giải được thuật toán (cấu trúc dữ liệu, kiểu điều khiển) và ngôn ngữ lập trình sử dụng;
- 4.5.4. Khái quát được sự tích hợp phần mềm vào trong phần cứng (vi xử lý, vi điều khiển, PLC, ...); giải thích được sự tích hợp của việc tích hợp phần mềm với bộ cảm biến và các phần cứng cơ khí; giải thích được chức năng và hiệu năng của phần cứng / phần mềm;
- 4.5.5. Làm sáng tỏ các thủ tục kiểm tra và phân tích (phần cứng so với phần mềm, mức độ chấp nhận được so với mức độ có chất lượng); sự kiểm tra tính năng so với yêu cầu của hệ thống; hiệu lực của tính năng so với yêu cầu của khách hàng; giải thích sự chứng nhận đối với các tiêu chuẩn;
- 4.5.6. Khái quát hóa tổ chức và cơ cấu cho việc triển khai; giải thích việc kiểm soát chi phí trong triển khai, thực hiện và tiến trình; làm sáng tỏ nguồn cung cấp, hợp tác và dây chuyền cung ứng, làm sáng tỏ đảm bảo chất lượng và an toàn, các cải tiến có thể thực hiện được trong quá trình triển khai;



#### 4.6. VẬN HÀNH

- 4.6.1. Diễn giải các mục tiêu và đo lường tính năng hoạt động, chi phí và giá trị của vận hành; giải thích cấu trúc và phát triển quy trình vận hành, sự phân tích và mô hình hóa vận hành;
- 4.6.2. Giải thích việc huấn luyện để vận hành chuyên nghiệp, nhu cầu đào tạo cho sự vận hành của khách hàng; diễn giải các quy trình vận hành và sự tương tác của các thành phần trong hệ thống;
- 4.6.3. Giải thích sự bảo trì và hậu cần; diễn giải tính năng và độ tin cậy của chu trình vòng đời, giá trị và các chi phí của chu trình vòng đời, sự phản hồi để tạo điều kiện cho việc cải tiến hệ thống / sản phẩm;
- 4.6.4. Nêu lý do về sự cải tiến sản phẩm được hoạch định trước; minh họa các cải tiến dựa trên các nhu cầu nhận thấy được từ vận hành, các cải tiến / giải pháp để xử lý các trường hợp bất ngờ xảy ra từ vận hành; giải thích sự tiến triển trong việc nâng cấp hệ thống;
- 4.6.5. Dự đoán các vấn đề cuối đời, tổng kết các lựa chọn để đào thải
- 4.6.6. Khái quát hóa tổ chức và cơ cấu cho việc vận hành; giải thích được các quan hệ đối tác và liên kết, sự kiểm soát của chi phí vận hành, tính năng và quy trình, việc quản lý chu trình vòng đời; dự đoán sự cải tiến có thể thực hiện được trong quá trình vận hành;

#### 5. KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHOẢ (tính bằng tín chỉ)

- 150 tín chỉ (không bao gồm khối kiến thức GDTC và GDQP-AN)

#### 6. PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG CÁC KHỐI KIẾN THỨC

Tên	Số tín chỉ		
	Tổng	Bắt buộc	Tự chọn
<b>Kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>6</b>
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương	12	12	
Khoa học Xã hội và Nhân văn	6		6
Anh văn	9	9	
Toán và Khoa học tự nhiên	24	24	
Tin học	3	3	
Nhập môn Công nghệ Kỹ thuật Cơ điện tử	3 (2+1)	3 (2+1)	
<b>Khối kiến thức chuyên nghiệp</b>	<b>93</b>	<b>77</b>	<b>16</b>
Cơ sở nhóm ngành và ngành	37	31	6
Chuyên ngành	27	17	10
Thực hành, thực tập xưởng	17	17	
Thực tập xí nghiệp / tốt nghiệp	2	2	
Khóa luận tốt nghiệp	10	10	

## 7. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH (tên và khối lượng các học phần bắt buộc)

### A. PHẦN BẮT BUỘC

#### 7.1 Kiến thức giáo dục đại cương (51 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	X	Các nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lênin	5	BB Bộ
2	X	Đường lối CM của ĐCS Việt Nam	3	BB Bộ
3	X	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	BB Bộ
4	X	Pháp luật đại cương	2	BB Bộ
5	X	Ngoại ngữ 1	3	BB trường
6	X	Ngoại ngữ 2	3	BB trường
7	X	Ngoại ngữ 3	3	BB trường
8	INME130125	Nhập môn Công nghệ Kỹ thuật Cơ điện tử	3 (2+1)	BB trường
9	X	Tin học kỹ thuật	3 (2+1)	BB trường
10	MATH130101	Toán cao cấp 1	3	BB CNKT
11	MATH130201	Toán cao cấp 2	3	BB CNKT
12	MATH130301	Toán cao cấp 3	3	BB CNKT
13	MAPS130401	Xác suất thống kê ứng dụng	3	BB CNKT
14	PHYS130102	Vật lý đại cương A1	3	BB CNKT
15	PHYS120202	Vật lý đại cương A2	3 (2+1)	BB CNKT
16	X	Hoá học đại cương A1	3	
17	MAAP130501	Toán ứng dụng (CKM)	3	
18	X	Giáo dục thể chất 1	1	
19	X	Giáo dục thể chất 2	1	
20	X	Tự chọn <i>Giáo dục thể chất 3</i>	3	
21	X	Giáo dục quốc phòng	165 tiết	
<b>Tổng cộng (không tính GDTC và GDQP)</b>			<b>51</b>	

#### 7.2 Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (93 tín chỉ)

##### 7.2.1 Kiến thức cơ sở ngành và nhóm ngành

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	EDDG23xx20	Hình họa - Vẽ kỹ thuật	3	
2	ENME23yy21	Cơ lý thuyết	3	
3	STMA230121	Sức bền vật liệu (bao gồm thí nghiệm)	4 (3+1)	
4	TMMP23xx20	Nguyên lý - Chi tiết máy (bao gồm ĐAMH)	4 (3+1)	
5	TOMT220225	Dung sai - Kỹ thuật đo	3 (2+1)	
6	MASI23xx26	Vật liệu học	3 (2+1)	
7	EMEE320124	Anh văn chuyên ngành cơ khí	2	
8	FMMT330825	Cơ sở công nghệ chế tạo máy	3	
9	METE330126	Công nghệ kim loại	3	
10	AUCO330229	Điều khiển tự động	3	
<b>Tổng</b>			<b>31</b>	

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

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	PNHY330329	Công nghệ thủy lực và khí nén	3	
2	MPAU330429	Tự động hóa quá trình sản xuất (CĐT)	3 (2+1)	
3	DTMP340529	Kỹ thuật số và Vi xử lý	4	
4	ROBO430629	Kỹ thuật Robot	3	
5	APEN330729	Lập trình ứng dụng trong kỹ thuật (CĐT)	3	
6	PRCD310829	Đồ án truyền động điều khiển	1	
<b>Tổng</b>			<b>17</b>	

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

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	EWEP210426	Thực tập hàn điện	1	
2	GWEP210326	Thực tập hàn hơi	1	
3	MHAP12xx27	Thực tập nguội	2	
4	BATP23xx27	Thực tập cơ khí cơ bản 1	3	
5	BAMP22xx27	Thực tập cơ khí cơ bản 2	2	
6	PRPE311129	Thực tập điện tử công suất	1	
7	PNHY31032	Thực tập Công nghệ thủy lực và khí nén	1	
8	ELDR311029	Thực tập truyền động điện trong hệ thống cơ điện tử	1	
9	MPAU310429	Thực tập tự động hóa quá trình sản xuất	1	
10	AUCO310229	Thực tập điều khiển tự động	1	
11	APEN310729	Thực tập lập trình ứng dụng trong kỹ thuật	1	
12	PAMP314529	Thực tập vi xử lý ứng dụng	1	
13	ROBO410629	Thực tập Robot công nghiệp	1	
15	FAIN423029	Thực tập xí nghiệp/ tốt nghiệp	2	BB trường
<b>Tổng</b>			<b>19</b>	

**7.2.3 Khoá luận tốt nghiệp / Thi tốt nghiệp (10 tín chỉ)**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
	GRAT4103129	<b>Khoá luận tốt nghiệp</b>	<b>10</b>	
		<b>Các học phần thi tốt nghiệp</b>	<b>10</b>	
	STOG443229	- Chuyên đề 1	4	
	STOG433329	- Chuyên đề 2	3	
	STOG433429	- Chuyên đề 3	3	

*Ghi chú:* chọn thực hiện 1 trong 2 hướng

## B. PHẦN TỰ CHỌN

### Kiến thức giáo dục đại cương (6 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	X	Kinh tế học đại cương	2	
2	X	Nhập môn quản trị học	2	
3	X	Nhập môn logic học	2	
4	X	Phương pháp luận sáng tạo	2	
5	X	Tư duy hệ thống	2	
6	X	Kỹ năng xây dựng kế hoạch	2	
7	X	Cơ sở văn hoá Việt Nam	2	
8	X	Nhập môn Xã hội học	2	
9	X	Khác, ...		

*Ghi chú:* sinh viên chọn 3 học phần, 6 tín chỉ

### Kiến thức cơ sở ngành và nhóm ngành (6 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	CADM22xx20	Đồ hoạ kỹ thuật trên máy tính	3 (2+1)	
2	AEEE230129	Kỹ thuật điện - điện tử ứng dụng	4 (3+1)	
3	X	Dao động trong kỹ thuật	2	
4	X	Cơ học lưu chất ứng dụng (CKM)	2	
5	X	Kỹ thuật nhiệt	2	
6	X	Kỹ thuật điện	3	
7	X	Kỹ thuật điện tử	3	
8	PMAM330929	Quản lý dự án cơ điện tử	3	
9	ELDR331029	Truyền động điện trong hệ thống cơ điện tử	3	
10	CACC320224	CAD/CAM-CNC	3 (2+1)	
10		Khác, ...		

*Ghi chú:* sinh viên chọn 3-4 học phần, tích lũy ít nhất 9 tín chỉ

### Kiến thức chuyên ngành (cho các học phần lý thuyết và thí nghiệm)

#### - Hướng **HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ** (10 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	ICNW431229	Mạng truyền thông công nghiệp	3(2+1)	
2	ADMS421329	Phân tích và thiết kế hệ thống cơ điện tử	2	
3	x	Hệ thống sản xuất tự động FMS	3(2+1)	
4	PCSY431429	Hệ thống điều khiển quá trình	3(2+1)	
5	DCSY431529	Hệ thống điều khiển phân tán	3(2+1)	
6	x	Hệ thống CIM	3(2+1)	
7	IIPR431629	Xử lý ảnh công nghiệp	3(2+1)	
8	PRMS411729	Đồ án môn học Hệ thống cơ điện tử	1	

*Ghi chú:* sinh viên chọn 4-5 học phần, tích lũy ít nhất 10 tín chỉ

- Hướng SẢN PHẨM CƠ ĐIỆN TỬ (10 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	IIPR431629	Xử lý ảnh công nghiệp	3(2+1)	
2	MEMS431829	Công nghệ chế tạo vi mạch điện tử	3(2+1)	
3	x	Hệ thống điều khiển chương trình số	2	
4	x	Kỹ thuật năng lượng	3(2+1)	
5	AMPU4311829	Vi xử lý nâng cao	3(2+1)	
6	INCO432029	Điều khiển thông minh	3(2+1)	
7	EMSY432129	Hệ thống nhúng	3(2+1)	
8	PDAD432229	Thiết kế phát triển sản phẩm	3	
9	MCPC432329	Kỹ thuật đo lường và điều khiển bằng máy tính	3(2+1)	
10	BIOM432429	Cơ điện tử y sinh	3(2+1)	
11	SCS432429	Hệ thống điều khiển servo	3 (2+1)	
12	PRMP412629	Đồ án môn học sản phẩm Cơ điện tử	1	

*Ghi chú:* sinh viên chọn 4-5 học phần, tích lũy ít nhất 10 tín chỉ

- Hướng MÔ PHÒNG, TÍNH TOÁN HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ (10 tín chỉ)

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Ghi chú
1	x	Mô hình hóa, mô phỏng hệ thống cơ điện tử	3(2+1)	
2	x	Động lực học lưu chất	3(2+1)	
3	x	Tối ưu hóa và xử lý số liệu thực nghiệm	2	
4	RVIN432729	Tương tác thực ảo	3(2+1)	
5	AAIN432629	Trí tuệ nhân tạo ứng dụng	3(2+1)	
6	NCME322725	Tính toán số trong kỹ thuật cơ khí	2	
7	PRDS412929	Đồ án môn học thiết kế mô phỏng hệ thống cơ điện tử	1	

*Ghi chú:* sinh viên chọn 4-5 học phần, tích lũy ít nhất 10 tín chỉ

**8. Kế hoạch giảng dạy (dự kiến)**

**Học kỳ 1:**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	MATH130101	Toán cao cấp 1	3	
2	MATH130201	Toán cao cấp 2	3	
3	X	Ngoại ngữ 1	3	
4	X	Hoá học đại cương A1	3	
5	INME130125	Nhập môn Công nghệ Kỹ thuật Cơ điện tử	3 (2+1)	
6	X	Tin học kỹ thuật	3 (2+1)	
7	X	Pháp luật đại cương	2	
8	X	Giáo dục thể chất 1	1	
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

**Học kỳ 2:**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	MATH130301	Toán cao cấp 3	3	
2	MAPS130401	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
3	X	Các nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lênin	5	
4	X	Ngoại ngữ 2	3	
5	PHYS130102	Vật lý đại cương A1	3	
7	X	Tự chọn KHXHNV 1	2	
8	X	Giáo dục thể chất 2	1	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

**Học kỳ 3:**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	X	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
2	X	Ngoại ngữ 3	3	
3	PHYS120202	Vật lý đại cương A2	3 (2+1)	
4	ENME23yy21	Cơ lý thuyết	3	
5	EDDG23xx20	Hình họa - Vẽ kỹ thuật	3	
6	MHAP12xx27	Thực tập nguội	2	
7	X	Tự chọn KHXHNV 2	2	
8	X	Tự chọn Giáo dục thể chất 3	3	
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

**Học kỳ 4:**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	x	Đường lối CM của ĐCS Việt Nam	3	
2	<b>TOMT220225</b>	Dung sai - Kỹ thuật đo	2	
3	TMMP23xx20	Nguyên lý - Chi tiết máy	3	
4	MASI23xx26	Vật liệu học	2	
5	STMA230121	Sức bền vật liệu	3	
6	x	Toán ứng dụng (CKM)	3	
7	X	Tự chọn KHXHNV 3	2	
8		Tự chọn cơ sở ngành 1	3	
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

**Học kỳ 5:**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	x	Tự chọn cơ sở ngành 2	3	
2	<b>PRPE311129</b>	Thực tập điện tử công suất	1	
3	STMA210221	Thí nghiệm Sức bền vật liệu (TN Cơ học)	1	

	TMMP21xx20	Đồ án môn học Nguyên lý - Chi tiết máy	1	
4	METE330126	Công nghệ kim loại	3	
	TOMT210325	Thí nghiệm Kỹ thuật đo lường cơ khí	1	
	MASI211126	Thí nghiệm Vật liệu học	1	
5	DTMP340529	Kỹ thuật số và Vi xử lý	4	
6	PAMP314529	Thực tập vi xử lý ứng dụng	1	
7	AUCO330229	Điều khiển tự động	3	
	EWEP210426	Thực tập hàn điện	1	
	GWEP210326	Thực tập hàn hơi	1	
<b>Tổng</b>			<b>21</b>	

#### Học kỳ 6:

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	PNHY330329	Công nghệ thủy lực và khí nén	3	
2	PNHY310329	Thực tập Công nghệ thủy lực và khí nén	1	
3	ELDR311029	Thực tập Truyền động điện trong hệ thống cơ điện tử	1	
4	APEN330729	Lập trình ứng dụng trong kỹ thuật (CĐT)	3	
5	APEN310729	Thực tập lập trình ứng dụng trong kỹ thuật	1	
6	FMMT330825	Cơ sở công nghệ chế tạo máy	3	
7	AUCO310229	Thực tập điều khiển tự động	1	
8	PRCD310829	Đồ án truyền động điều khiển	1	
	BATP23xx27	Thực tập cơ khí cơ bản 1	3	
9	BAMP22xx27	Thực tập cơ khí cơ bản 2	2	
<b>Tổng</b>			<b>19</b>	

#### Học kỳ 7:

##### - Hướng **HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	ROBO430629	Kỹ thuật Robot	3	
2	ROBO410629	Thực tập Robot công nghiệp	1	
3	MPAU310429	Thực tập tự động hóa quá trình sản xuất	1	
4	MPAU330429	Tự động hóa quá trình sản xuất (CĐT)	3 (2+1)	
5	EMEE320124	Anh văn chuyên ngành cơ khí	2	
6		Tự chọn chuyên ngành 1 (Hướng hệ thống)	3	
7		Tự chọn chuyên ngành 2 (Hướng hệ thống)	3	
8		Tự chọn chuyên ngành 3 (Hướng hệ thống)	3	
9	PRMS411729	Đồ án môn học Hệ thống cơ điện tử	1	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

##### - Hướng **SẢN PHẨM CƠ ĐIỆN TỬ**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	ROBO430629	Kỹ thuật Robot	3	
2	ROBO410629	Thực tập Robot công nghiệp	1	
3	MPAU310429	Thực tập tự động hóa quá trình sản xuất	1	
4	EMEE320124	Anh văn chuyên ngành cơ khí	2	
5	MPAU330429	Tự động hóa quá trình sản xuất (CĐT)	3 (2+1)	
6		Tự chọn chuyên ngành 1 (Hướng sản phẩm)	3	
7		Tự chọn chuyên ngành 2 (Hướng sản phẩm)	3	
8		Tự chọn chuyên ngành 3 (Hướng sản phẩm)	3	
9	PRMP412629	Đồ án môn học sản phẩm Cơ điện tử	1	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

- Hướng **MÔ PHÒNG, TÍNH TOÁN HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	ROBO430629	Kỹ thuật Robot	3	
2	ROBO410629	Thực tập Robot công nghiệp	1	
3	MPAU310429	Thực tập tự động hóa quá trình sản xuất	1	
4	EMEE320124	Anh văn chuyên ngành cơ khí	2	
5	MPAU330429	Tự động hóa quá trình sản xuất (CĐT)	3 (2+1)	
6		Tự chọn chuyên ngành 1 (Hướng mô phỏng)	3	
7		Tự chọn chuyên ngành 2 (Hướng mô phỏng)	3	
8		Tự chọn chuyên ngành 3 (Hướng mô phỏng)	3	
9	PRDS412929	Đồ án môn học thiết kế mô phỏng hệ thống cơ điện tử	1	
<b>Tổng</b>			<b>20</b>	

**Học kỳ 8:**

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số TC	Mã HP tiên quyết (nếu có)
1	FAIN423029	Thực tập xí nghiệp / tốt nghiệp	2	
2	GRAT4103129	Khoá luận tốt nghiệp	10	
		Các học phần thi tốt nghiệp		
3	STOG443229	- Chuyên đề 1 (CĐT)	4	
4	STOG433329	- Chuyên đề 2 (CĐT)	3	
5	STOG433429	- Chuyên đề 3 (CĐT)	3	
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	

**9. MÔ TẢ VẮN TẮT NỘI DUNG VÀ KHỐI LƯỢNG CÁC HỌC PHẦN**



## 9.1 KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG

- 1. Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lê nin** **Số TC: 05**
  - *Phân bố thời gian học tập:* 5(5, 0, 15)
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* nội dung ban hành tại Quyết định số 45/2002/QĐ-BGD&ĐT, ngày 29/10/2002 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  
- 2. Tư tưởng Hồ Chí Minh** **Số TC: 02**
  - *Phân bố thời gian học tập:*
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* nội dung ban hành tại Quyết định số 45/2002/QĐ-BGD&ĐT, ngày 29/10/2002 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  
- 3. Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam** **Số TC: 03**
  - *Phân bố thời gian học tập:*
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* nội dung ban hành tại Quyết định số 35/2003/QĐ-BGD&ĐT, ngày 31/7/2003 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  
- 4. Pháp luật đại cương** **Số TC: 02**
  - *Phân bố thời gian học tập:*
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần này trang bị những kiến thức cơ bản về Nhà nước và pháp luật trong xã hội có giai cấp, pháp luật xã hội chủ nghĩa, khái quát về hệ thống pháp luật Việt Nam và một số bộ luật của nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Việt Nam đã ban hành.
  
- 5. Kinh tế học đại cương** **Số TC: 02**
  - *Phân bố thời gian học tập:*
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* cung cấp những kiến thức căn bản về kinh tế học, về thị trường, cung và cầu; lý thuyết người tiêu dùng; lý thuyết về hành vi của nhà doanh nghiệp, cơ cấu thị trường, tổng sản phẩm và thu nhập quốc dân, tổng cầu và chính sách tài khoá, tiền tệ và chính sách tiền tệ, tổng cung và các chu kỳ kinh doanh, thất nghiệp và lạm phát.
  
- 6. Nhập môn xã hội học** **Số TC: 02**
  - *Phân bố thời gian học tập:*
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần giới thiệu khái quát lịch sử hình thành, phát triển của xã hội học nói chung và xã hội học Mác-Lênin nói riêng. Đối tượng, chức năng và nhiệm vụ của xã hội học. Mối quan hệ giữa xã hội học và các ngành khoa học khác. Các phương pháp nghiên cứu chủ yếu của xã hội học. Các phạm trù, khái niệm của xã hội học. Một số chuyên ngành của xã hội học.
  
- 7. Anh văn chuyên ngành** **Số TC: 3**
  - *Phân bố thời gian học tập:*
  - *Điều kiện tiên quyết:*
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* nhằm trang bị cho sinh viên một số thuật ngữ chuyên ngành và trình tự thực hiện các công tác chuyên môn để sinh viên có thể đọc và tham khảo các giáo trình, tạp chí, quy trình về chuyên ngành của mình; nâng cao kỹ năng đọc hiểu,

trình bày và viết thuyết minh kỹ thuật, bản vẽ, báo cáo, nhật ký gia công, qui trình công nghệ hàn, ... bằng tiếng Anh và nâng cao kỹ năng giao tiếp trong tiếng Anh để giúp sinh viên có thể tự tin khi làm việc với các chuyên gia nước ngoài.

**8. Toán cao cấp 1** **Số TC: 03**

**9. Toán cao cấp 2** **Số TC: 03**

**10. Toán cao cấp 3** **Số TC: 03**

**11. Toán ứng dụng (CKM)** **Số TC: 03**

Các khái niệm về sai số, các phương pháp giải gần đúng nghiệm của một phương trình và của một hệ phương trình đại số tuyến tính, đa thức nội suy (Lagrangio, Niuton): phương pháp bình phương bé nhất để xây dựng công thức thực nghiệm. Đồng thời cũng đưa vào chương trình các phương pháp tính gần đúng đạo hàm và phân tích xác định, các phương pháp tính gần đúng nghiệm của bài toán Côsi đối với phương trình vi phân thường cũng hệ phương trình vi phân và phương trình vi phân bậc hai.

Các biến cố ngẫu nhiên và các phép tính xác suất, biến ngẫu nhiên và các luật phân phối xác suất, biến ngẫu nhiên nhiều chiều, mẫu ngẫu nhiên và ước lượng tham số, kiểm định giả thiết thống kê, bài toán tương quan và hồi quy.

Giới thiệu các kiến thức về số phức, đạo hàm của hàm biến phức, phép tính tích phân hàm biến phức, các hàm giải tích sơ cấp cơ bản, lý thuyết thặng dư. Phép biến đổi Laplace thuận, nghịch, ứng dụng của phép biến đổi Laplace.

**12. Vật lý đại cương 1** **Số TC: 02**

**13. Vật lý đại cương 2 (bao gồm cả thí nghiệm)** **Số TC: 03 (02 LT + 01 TN)**

**17. Hoá học đại cương** **Số TC: 02**

Học phần Hoá học thuộc khối ngành công nghệ ở trình độ đại học nhằm trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về cấu tạo nguyên tử, liên kết hoá học, nhiệt động hoá học, động hoá học, dung dịch, các quá trình điện hoá. Trang bị các kỹ năng cơ bản để tiến hành các bài thí nghiệm hoá học.

**18. Tin học kỹ thuật** **Số TC: 03**

- *Phân bố thời gian học tập:*

- *Điều kiện tiên quyết:*

- *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần cung cấp cho sinh viên

+ Các kiến thức cơ bản về máy tính và khoa học máy tính

+ Kiến thức về nguyên tắc biểu diễn và xử lý các dạng dữ liệu cơ bản (số nguyên, số thực, ký tự, âm thanh, hình ảnh) trên máy tính.

+ Kiến thức, cách sử dụng các dịch vụ Web và Mail, tìm kiếm thông tin trên Internet.

+ Một số kỹ năng cơ bản lập trình trên Visual Basic để ứng dụng giải một số bài toán kỹ thuật.

**19. Giáo dục thể chất** **Số TC: 05**

Học phần giáo dục thể chất trang bị cho sinh viên một số kiến thức cơ bản trong lĩnh vực TDTT, phương pháp tập luyện TDTT cả về lý thuyết và thực hành và thực hiện được một số môn thể dục thể thao: Điền kinh, Thể dục, Chương trình tự chọn (*sinh viên được học một trong các môn thể thao tự chọn sau: Cầu lông, bóng chuyền, bóng đá*).

## **20. Giáo dục quốc phòng**

**Số TC: 04**

*Học phần trang bị những kiến thức:*

Vấn đề tư duy lý luận trong đường lối quân sự của Đảng và một số nội dung cơ bản về công tác quốc phòng, về nghệ thuật quân sự Việt Nam, về chiến lược “**Điển biến hoà bình**”, bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch với cách mạng Việt Nam. Nội dung chủ yếu là:

1. Một số nội dung cơ bản về đường lối quân sự của Đảng.
2. Một số nội dung cơ bản về công tác quốc phòng.
3. Một số nội dung kỹ thuật và chiến thuật bộ binh.

## **IV.2 KIẾN THỨC SỰ PHẠM KỸ THUẬT**

Mục tiêu phân khối kiến thức sự phạm kỹ thuật nhằm trang bị những kiến thức cơ bản của khoa học sự phạm và huấn luyện các kỹ năng sự phạm cần thiết cho sinh viên để sau khi tốt nghiệp để họ có thể đảm đương chức năng/nhiệm vụ dạy học – giáo dục trong các Trường nghề, Trung cấp chuyên nghiệp, Cao đẳng, Đại học, ...

### **1. Tâm lý học**

**Số TC: 02**

Môn Tâm lý học (gồm cả Tâm lý học đại cương và Tâm lý học dạy học) sẽ trình bày với sinh viên về toàn bộ đời sống tâm lý của cá nhân bao gồm các quá trình, trạng thái và thuộc tính tâm lý với những đặc điểm, quy luật và cơ chế của nó. Ứng dụng vào việc nghiên cứu những vấn đề cơ bản phục vụ cho công tác giáo dục và dạy học như: các kiểu nhân cách của sinh viên và biện pháp giáo dục, điều chỉnh một số sai lệch hành vi cá nhân về tâm lý; Các cơ chế, nguyên tắc, các mức độ và các loại học tập, các quy luật tâm lý của hoạt động dạy – học; Các điều kiện ảnh hưởng đến chất lượng của sự lĩnh hội khái niệm và hình thành kỹ năng, kỹ xảo nghề nghiệp.

### **1. Giáo Dục học đại cương**

**Số TC: 02**

Môn Giáo dục học đại cương sẽ giới thiệu với sinh viên những nội dung chính như: các khái niệm cơ bản của Giáo dục học và những vấn đề cơ bản của nền giáo dục Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam; Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển nhân cách/vai trò của nhà giáo trong việc hình thành nhân cách cho học sinh; Các giá trị truyền thống của nhân cách người Việt Nam và những yêu cầu, nhiệm vụ cơ bản của người giáo viên dạy nghề trong giai đoạn hiện nay.

*Các học phần học trước: Tâm lý học*

### **2. QLHCNN & QLNGD & ĐT**

**Số TC: 02**

Môn QLHCNN & QLNGD & ĐT bao gồm những nội dung chính như: đặc trưng, chức năng, hình thức của nhà nước nói chung; Các khái niệm và những vấn đề cơ bản của quản lý hành chính nhà nước và việc quản lý nhà nước về giáo dục và đào tạo, công vụ và công chức; Tình hình giáo dục Việt Nam và xu hướng giáo dục trên thế giới; Đường lối quan điểm của Đảng về đổi mới giáo dục và đào tạo.

*Các học phần học trước: Giáo dục học*

### **3. Lý luận dạy học**

**Số TC: 02**

Môn Lý luận dạy học bao gồm các nội dung chính sau đây: những vấn đề chung của lý luận dạy học (như các khái niệm cơ bản, đối tượng, nhiệm vụ và các cách tiếp cận); Các vấn đề cơ bản của quá trình dạy học như: bản chất, động lực, các khâu và các nguyên tắc dạy học ứng dụng vào

lĩnh vực giáo dục chuyên nghiệp; Phương pháp và các định hướng đổi mới phương pháp dạy và học; Vấn đề kiểm tra và đánh giá thành tích học tập của học sinh.

*Các học phần học trước: Tâm lý học, Giáo dục học*

#### **4. Phương pháp nghiên cứu khoa học**

**Số TC: 02**

Môn học này sẽ trình bày với sinh viên các nội dung chính như: các khái niệm cơ bản của nghiên cứu khoa học/nghiên cứu khoa học giáo dục; Phân loại các lĩnh vực nghiên cứu khoa học; Các giai đoạn nghiên cứu một đề tài khoa học. Viết đề cương nghiên cứu; Phương pháp thiết kế các bảng hỏi, điều tra, phỏng vấn, hoặc quan sát để thu thập dữ liệu; Xử lý, phân tích và mô tả kết quả đo lường.

#### **5. Phát triển chương trình đào tạo**

**Số TC: 02**

Môn học này bao gồm những nội dung chính như: bản chất và cấu trúc của các loại chương trình đào tạo; Các nguyên tắc, yêu cầu xây dựng chương trình đào tạo nghề; Quy trình và kỹ thuật phân tích, xây dựng chương trình mô đun đào tạo theo năng lực thực hiện. Đánh giá chương trình đào tạo nghề

#### **6. Ứng dụng công nghệ trong dạy học**

**Số TC: 02**

Môn học này sẽ trình bày và huấn luyện cho sinh viên những vấn đề cơ bản về công nghệ truyền thông; Vai trò, tính chất, phạm vi sử dụng của các loại phương tiện trong dạy học; Chế tạo một số phương tiện dạy học đơn giản, thông dụng; Lựa chọn và khai thác phương tiện kỹ thuật dạy học theo các chuẩn mực sư phạm.

*Các học phần học trước: Kỹ năng dạy học*

#### **7. Phương pháp dạy học chuyên ngành 1**

**Số TC: 02**

Môn học này bao gồm một số nội dung chính như: đối tượng, nhiệm vụ, chức năng của phương pháp dạy học chuyên ngành; Phân tích tính chất đặc thù của nội dung các lĩnh vực chuyên ngành để xác định các phương pháp và phương tiện dạy học cho phù hợp.

Trình bày và huấn luyện cho sinh viên: các bài dạy lý thuyết và thực hành điển hình trong chuyên ngành; Thiết kế và thực hiện các bài dạy điển hình lý thuyết và thực hành trong chuyên ngành

*Các học phần tiên quyết: Kỹ năng dạy học, Ứng dụng công nghệ trong dạy học*

#### **8. Thực tập sư phạm**

**Số TC: 02 (6 tuần)**

Môn học này bao gồm các nội dung chính như: tìm hiểu thực tế cơ sở đào tạo sẽ thực tập (cơ cấu tổ chức, chức năng, nhiệm vụ của cơ sở đào tạo). Tìm hiểu học sinh (trình độ, lứa tuổi, động cơ và hứng thú nghề nghiệp v.v.); Dự giờ, quan sát, nhận xét cách xử lý các tình huống sư phạm trong dạy học để rút ra các bài học kinh nghiệm. Phân tích chương trình, kế hoạch đào tạo của cơ sở nơi thực tập; dự giờ theo nhóm; Lập lịch trình giảng dạy; Xác định các nội dung dạy học cụ thể; Thiết kế bài giảng đã xác định theo các chuẩn mực sư phạm (viết mục tiêu, lựa chọn phương pháp và khai thác phương tiện, ...); Chế tạo phương tiện (nếu có); Tập giảng theo từng nhóm có giáo viên hướng dẫn/rút kinh nghiệm và chỉnh sửa bài giảng; lên lớp theo lịch trình đã đăng ký; Báo cáo thực tập sư phạm.

*Các học phần tiên quyết: tất cả các môn sư phạm và chuyên ngành*

### **IV.3 KIẾN THỨC CƠ SỞ NGÀNH**

#### **1. Hình họa - Vẽ kỹ thuật**

**Số TC: 03**

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

## 2. AutoCAD căn bản

Số TC: 03

Trang bị cho sinh viên những khái niệm cơ bản trên lĩnh vực công nghệ CAD cho ngành cơ khí, rèn luyện kỹ năng lập và đọc bản vẽ.

Bước đầu làm quen với việc thiết kế trên máy tính (vẽ các bản vẽ kỹ thuật) trong không gian hai chiều (2D).

## 3. Cơ lý thuyết

Số TC: 03

Học phần cung cấp những kiến thức nền tảng để tiếp thu những học phần cơ sở và chuyên ngành khác của lĩnh vực cơ khí, nội dung học phần bao gồm các học phần:

**Tĩnh học:** Các tiên đề tĩnh học, lực, liên kết, phản lực liên kết, phương pháp khảo sát các hệ phẳng, không gian, ngẫu lực và momen, lực ma sát.

**Động học:** các đặc trưng chuyển động của điểm và vật thể, chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay, chuyển động song phẳng và hợp các chuyển động.

**Động lực học:** các định luật, định lý cơ bản của động lực học, nguyên lý d'Alambert, phương trình Lagrange loại II, nguyên lý di chuyển khả dĩ và hiện tượng va chạm trong thực tế kỹ thuật.

*Điều kiện tiên quyết: Toán cao cấp 1 & 2, Vật lý*

## 4. Sức bền vật liệu

Số TC: 03

Học phần cung cấp kiến thức về tính toán sức chịu tải của các chi tiết máy và kết cấu kỹ thuật: các điều kiện và khả năng chịu lực và biến dạng trong miền đàn hồi của các chi tiết máy và kết cấu kỹ thuật, bao gồm: các khái niệm cơ bản về nội lực và ngoại lực, ứng suất và chuyển vị, các thuyết bền, các trạng thái chịu lực phẳng và không gian: tính toán về ổn định và tải trọng động. Một số bài toán siêu tĩnh thường gặp trong thực tế kỹ thuật.

*Điều kiện tiên quyết: Toán cao cấp 1 & 2, Cơ lý thuyết.*

## 5. Nguyên lý - Chi tiết máy

Số TC: 04

Học phần nghiên cứu cấu trúc, nguyên lý làm việc và phương pháp tính toán thiết kế động học và động lực học của cơ cấu truyền động và biến đổi chuyển động, các mối ghép và các chi tiết máy thường dùng trong cơ khí. Sau khi học, sinh viên có khả năng độc lập giải quyết những vấn đề tính toán và thiết kế các chi tiết máy, làm cơ sở để vận dụng trong quá trình tính toán thiết kế và chi tiết máy trong thực tế kỹ thuật sau.

*Điều kiện tiên quyết: Cơ lý thuyết, Sức bền vật liệu.*

## 6. Đồ án chi tiết máy

Số TC: 01

Học phần nghiên cứu cấu trúc, nguyên lý làm việc và phương pháp tính toán thiết kế động học và động lực học của các cơ cấu truyền động và biến đổi chuyển động, các mối ghép và các chi tiết máy thường dùng trong cơ khí. Những vấn đề tính toán và thiết kế các chi tiết máy, vận dụng trong quá trình tính toán thiết kế máy và chi tiết máy trong thực tế.

*Điều kiện tiên quyết: Nguyên lý - Chi tiết máy.*

## 7. Dung sai - Kỹ thuật đo

Số TC: 02

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về: Tính đối lẫn chức năng trong ngành chế tạo máy. Dung sai và lắp ghép các mối thông dụng trong ngành chế tạo máy như mối ghép hình trụ trơn, mối ghép then và then hoa, mối ghép ren, phương pháp giải bài toán chuỗi kích

thước và nguyên tắc cơ bản để ghi kích thước trên bản vẽ chi tiết, một số loại dụng cụ đo và phương pháp đo các thông số cơ bản của chi tiết.

*Điều kiện tiên quyết: Chi tiết máy.*

### **8. Vật liệu học**

**Số TC: 03**

Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức chung về cấu tạo kim loại và hợp kim, vật liệu kim loại trong chế tạo cơ khí và các kiến thức cơ bản trong nhiệt luyện các vật liệu kim loại để bảo đảm cơ tính làm việc. Cung cấp kiến thức cơ bản về cấu tạo, tính chất sử dụng các vật liệu polime, chất dẻo, vật liệu composite, cao su, vật liệu keo, v.v.

*Điều kiện tiên quyết: Sức bền vật liệu, Kim loại học vật lý*

### **9. Kim loại học vật lý**

**Số TC: 03**

Học phần cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về cấu trúc và liên kết kim loại, tinh thể học, giản đồ pha và lý thuyết chuyển biến pha, các khuyết tật trong mạng tinh thể, các đặc tính của kim loại, bao gồm lý thuyết lệch và tính chất cơ học, các tính chất vật lý, tính dẫn điện, dẫn nhiệt, từ tính, tính điện môi và tính áp điện... Cung cấp cơ sở lý thuyết cho các môn học về biến dạng dẻo, gia công tấm, gia công bằng áp lực, lý thuyết và công nghệ hàn, kiểm tra, đánh giá vật liệu, ...

*Điều kiện tiên quyết: Vật lý đại cương 1, Hóa học đại cương*

### **10. Lý thuyết biến dạng dẻo**

**Số TC: 02**

- Phần I nghiên cứu cơ sở vật lý của quá trình biến dạng, trình bày những vấn đề về cơ chế của biến dạng dẻo trong kim loại, những nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến quá trình biến dạng và ảnh hưởng của biến dạng dẻo đến tính chất của kim loại trong đó xoay quanh ứng suất chảy và tính dẻo là những thông số cơ bản của vật liệu.
- Phần II nghiên cứu cơ sở cơ học của quá trình biến dạng, trình bày những vấn đề về trạng thái ứng suất và trạng thái biến dạng, quan hệ giữa ứng suất và biến dạng, điều kiện dẻo và những tiền đề để phân tích quá trình biến dạng, một số phương pháp tính lực và công biến dạng.

### **11. Kỹ thuật nhiệt**

**Số TC: 02**

Học phần cung cấp cho sinh viên một số vấn đề cơ bản về nhiệt động học kỹ thuật và truyền nhiệt; giới thiệu một số thiết bị nhiệt kỹ thuật thường gặp như: các thiết bị sấy, lò hơi, các thiết bị trao đổi nhiệt.

*Điều kiện tiên quyết: Toán cao cấp 1 & 2, Vật lý, Hoá học đại cương.*

### **12. Kỹ thuật điện – điện tử**

**Số TC: 04**

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

Trang bị cho sinh viên không chuyên về điện tử các kiến thức về điện tử cơ bản dạng mạch rời, các mạch tích hợp tương tự và số. Giúp sinh viên hiểu được các ứng dụng của kỹ thuật điện tử trong ngành chuyên môn của mình.

*Điều kiện tiên quyết: Toán cao cấp 1 & 2, Vật lý đại cương 1 & 2.*

### **13. Cơ học lưu chất ứng dụng**

**Số TC: 03**

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về tĩnh học, động học và động lực học lưu chất, khảo sát hệ lưu chất lý tưởng và những ứng dụng của chúng trong thực tế kỹ thuật.

*Điều kiện tiên quyết: Toán cao cấp 1 & 2, Vật lý 1*

### **14. An toàn và môi trường công nghiệp**

**Số TC: 02**

Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các sự cố trong lao động và các quy phạm về an toàn lao động, các biện pháp kỹ thuật về an toàn lao động, bảo vệ môi trường.

### **15. Truyền động điện trong hệ thống cơ điện tử**

**Số TC: 03**

- Giới thiệu nguyên lý hoạt động cơ bản các bộ chuyển đổi điện tử công suất switched-mode thường được sử dụng cho việc xử lý và điều khiển năng lượng điện đáp ứng các loại cơ cấu chấp hành khác nhau.
- Tập trung vào vấn đề các thiết bị bán dẫn công suất, phân tích và hiệu suất của các bộ chuyển đổi công suất khác nhau như AC-DC, DC-DC, DC-AC phục vụ chuyên ngành Cơ - Điện tử.
- Học phần này cũng giới thiệu cho sinh viên những kiến thức về hệ thống truyền động điện trong các hệ thống cơ điện tử đang được sử dụng trong các nhà máy xí nghiệp như truyền động điện của các động cơ AC, DC, bước thông qua các thiết bị điều khiển như PLC, biến tần và driver.

## **IV.4 KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH**

### **1. Điều khiển tự động**

**Số TC: 03**

Môn học giới thiệu các phần tử cơ bản trong một hệ thống điều khiển tự động bao gồm phần tử cảm biến, phần tử tác động, phần tử điều khiển và quá trình. Qua đó những quá trình xử lý tín hiệu được xác định và điều khiển đảm bảo sự kết nối giữa các phần tử trong hệ thống.

### **2. Công nghệ thủy lực và khí nén**

**Số TC: 03**

Học phần Công nghệ thủy lực và khí nén cung cấp kiến thức cơ bản về nguyên lý hoạt động và các phương pháp tính toán các hệ thống truyền động và điều khiển bằng thủy lực và khí nén. Cũng trong học phần này các kiến thức về thiết kế hệ thống truyền động thủy lực và khí nén cũng được cung cấp.

*Điều kiện tiên quyết: Kỹ thuật Điện – Điện tử*

### **3. Tự động hóa quá trình sản xuất (CĐT)**

**Số TC: 02**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về các quá trình sản xuất tự động cũng như các hệ thống cảm biến, hệ thống xử lý tín hiệu, các khái niệm cơ bản cho việc lập trình, tổ chức bộ nhớ, phương thức điều khiển ngõ ra, cách giao tiếp và ứng dụng. Môn học cung cấp cho người học các chức năng tổng quát của một quá trình sản xuất tự động. Ngoài ra môn học cũng giới thiệu khả năng kết nối từ xa của các quá trình và hệ thống với nhau. Sau khi học xong học phần này các sinh viên có thể phân tích được quy trình công nghệ của hệ thống sản xuất tự động. Từ đó, phân tích và so sánh các phương án khác nhau để thực hiện các công đoạn của quy trình.

*Điều kiện tiên quyết: Kỹ thuật điện – Điện tử*

### **4. Kỹ thuật số và vi xử lý**

**Số TC: 04**

Học phần cung cấp kiến thức cơ sở về kỹ thuật số, xử lý tín hiệu cũng như những kiến thức để thiết kế và triển khai hệ thống nhúng dùng vi điều khiển. Trong học phần này các sinh viên được giới thiệu cấu trúc các thiết bị số, cấu trúc bộ vi điều khiển, các vấn đề cơ bản khi thiết kế các hệ thống số để điều khiển và xử lý; các linh kiện số cơ bản; cấu trúc máy tính; các giao tiếp bộ nhớ; các nguyên lý giao tiếp vào/ra; các lĩnh vực liên quan đáp ứng yêu cầu điều khiển trong lĩnh vực robot và công nghiệp.

*Điều kiện tiên quyết: Điện – Điện tử*

### **5. Kỹ thuật Robot**

**Số TC: 03**

Kỹ thuật Robot là môn học trang bị cho người học hiểu biết về lĩnh vực robot và những ứng dụng kỹ thuật này trong tự động hóa sản xuất, trong dịch vụ, cũng như trong cuộc sống hàng ngày.

Trên cơ sở những kiến thức được giới thiệu trong môn học này, người học có thể nhanh chóng tiếp cận và khai thác có hiệu quả các loại robot như công nghiệp, dịch vụ, phục vụ chuyên nghiệp trong các lĩnh vực ứng dụng cụ thể.

*Điều kiện tiên quyết:*

## **6. CAD/CAM - CNC**

**Số TC: 02**

Môn học cung cấp các kiến thức và phương pháp luận về CAD/CAM, mô hình hóa hình học, đồ họa máy tính, thiết kế nhờ máy tính và các ứng dụng, công nghệ, lập trình và máy công cụ CNC, hệ thống sản xuất tự động...

## **7. Mạng truyền thông công nghiệp**

**Số TC: 03**

Trang bị cho người học kiến thức cơ bản về quá trình trao đổi thông tin giữa các chủ thể với nhau như 2 máy tính hoặc 2 PLC trong một mạng truyền thông công nghiệp. Trong học phần này người học sẽ nắm được phương thức làm việc với mạng truyền thông bao gồm nhiều trạm được nối với nhau để có thể trao đổi thông tin thông qua các thiết bị ghép nối và giao thức truyền thông.

## **8. Phân tích và thiết kế hệ thống Cơ điện tử**

**Số TC: 02**

Trang bị cho người học kiến thức cơ bản để có thể phân tích và thiết kế hệ thống cơ điện tử dựa trên các kiến thức nền tảng đã được học ở các phân cơ sở ngành và chuyên ngành Cơ điện tử.

## **9. Hệ thống sản xuất tự động FMS**

**Số TC: 03**

Môn học giới thiệu xu thế phát triển của hệ thống sản xuất tiên tiến trong bối cảnh cạnh tranh kinh tế toàn cầu. Ngoài ra nội dung chính của môn học này là các hệ thống chế tạo tiên tiến như CIM, FMS, FRMS, RMS cũng như các hệ thống sản xuất tạo mẫu nhanh và tạo khuôn nhanh.

## **10. Hệ thống điều khiển quá trình (PCS)**

**Số TC: 03**

Trang bị cho người học kiến thức cơ bản sau:

- Tổng quan về hệ thống điều khiển quá trình.
- Xây dựng mô hình của quá trình cần điều khiển.
- Thiết kế cấu trúc điều khiển.
- Thiết kế thuật toán điều khiển.
- Cơ sở giải pháp điều khiển quá trình.
- Khảo sát các bài toán điều khiển quá trình tiêu biểu

## **11. Hệ thống điều khiển phân tán**

**Số TC: 03**

Hệ thống điều khiển phân tán (Distributed Control System) sẽ cung cấp những kiến thức về hệ thống điều khiển của hệ thống sản xuất, quá trình sản xuất hoặc hệ thống động lực với các phân tử điều khiển không nằm ở vị trí trung tâm mà phân bố phân tán với các bộ điều khiển con. Sinh viên sẽ được làm quen với các hệ thống điều khiển phân tán như : lưới điện, các nhà máy điện ; hệ thống điều khiển môi trường ; điều khiển tín hiệu giao thông ; hệ thống giám sát và điều khiển nước, mạng cảm biến...

*Điều kiện tiên quyết: Tự động hóa quá trình sản xuất, điều khiển tự động*

## **12. Hệ thống CIM**

**Số TC: 03**

Học phần này nằm trong nhóm môn học kiến thức chuyên ngành tự chọn. Học phần cung cấp các kiến thức và phương pháp luận về CAD/CAM/CIM, mô hình hoá hình học, đồ họa máy tính, thiết kế nhờ máy tính và các ứng dụng, công nghệ, lập trình và máy công cụ CNC, hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS) và hệ thống sản xuất tích hợp nhờ máy tính (CIM).



-Mục tiêu học phần: Học phần trang bị cho sinh viên những tri thức để có thể xây dựng và triển khai hệ thống CAD/CAM/CIM phù hợp với yêu cầu các tổ chức, doanh nghiệp nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất.

### **13. Xử lý ảnh công nghiệp**

**Số TC: 03**

Giới thiệu về các kỹ thuật cơ bản: hệ thống thu nhận ảnh và hiển thị, các tác vụ xử lý ảnh như lọc, làm sắc nét, tách biên, và một số biểu đồ hiển thị thông tin thu nhận ảnh, quan hệ giữa các ảnh điểm làm cơ sở cho việc lý luận ảnh nổi và ứng dụng.

### **14. Điều khiển thông minh**

Học phần trang bị các kiến thức:

- Tổng quan về các hệ thống điều khiển hồi tiếp
- Ưu điểm các bộ điều khiển thông minh
- Tổng quan về các thuật toán điều khiển thông minh như GA, Neural, Fuzzy
- Lý thuyết về neural/fuzzy
- Ứng dụng neural/fuzzy trong thiết kế bộ điều khiển
- Lập trình mô phỏng và điều khiển các hệ thống thực sử dụng bộ điều khiển neural/fuzzy

### **15. Đồ án môn học Hệ thống Cơ điện tử**

**Số TC: 01**

Đồ án Hệ thống cơ điện tử là môn học chuyên sâu dành cho sinh viên chuyên ngành công nghệ Hệ thống Cơ điện tử. Mỗi sinh viên được giao một nhiệm vụ thiết kế một hệ thống cơ điện tử trong thực tế. Nội dung thiết kế bao gồm lựa chọn phương án công nghệ, thiết bị và đối tượng điều khiển thích hợp, tính toán các thông số. Từ đó thiết kế và lập trình cho hệ thống cơ điện tử.

### **16. Công nghệ chế tạo vi mạch điện tử**

**Số TC: 03**

Trong học phần này, học viên sẽ tiếp cận với các phương pháp thiết kế hệ thống Cơ - Điện tử vi mô ở tỷ lệ nano và micro (MEMS/NEMS – Micro/Nano Electro-Mechanical Systems) và các ứng dụng chính của MEMS dành cho sản phẩm Cơ - Điện tử, hệ thống Cơ - Điện tử và robot, cũng như mô hình hóa và tính toán. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho người học về cấu trúc và động học của cấu trúc cơ cấu chấp hành và cảm biến ở tỷ lệ vi mô đặc biệt với các hệ thống robot siêu nhỏ.

### **17. Kỹ thuật năng lượng**

**Số TC: 03**

Kỹ thuật năng lượng là môn học cung cấp cho sinh viên cái nhìn tổng thể về kỹ thuật năng lượng đặc biệt là năng lượng tái tạo. Sinh viên sau khi học môn này sẽ có thể thiết kế và phân tích hệ thống cung cấp năng lượng.

### **18. Vi điều khiển nâng cao**

**Số TC: 03**

Học phần này trang bị cho người học các kiến thức nâng cao về vi điều khiển với khả năng xử lý nhiều tác vụ. Học phần này sẽ khái quát những kiến thức vi điều khiển khả năng xử lý các tín hiệu tốc độ cao.

*Điều kiện tiên quyết: Kỹ thuật Điện – Điện tử ứng dụng, Kỹ thuật số - Xử lý tín hiệu số, Lập trình ứng dụng Kỹ thuật*

### **19. Hệ thống nhúng**

**Số TC: 03**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản và nâng cao về lập trình hệ thống nhúng. Nội dung bao gồm các lý thuyết về cấu trúc của hệ thống nhúng, kiến trúc vi xử lý được sử dụng trong hệ thống nhúng, hệ điều hành nhúng, các phương pháp biên dịch hệ điều hành nhúng, phát triển hệ thống nhúng bằng cách biên dịch lại hệ thống hay xây dựng ở lớp ứng dụng. Đi kèm với nội dung lý thuyết. Kết thúc nội dung môn học, học viên có thể phát triển để thực hiện đề tài theo các hướng như phát triển hệ thống nhúng trên môi trường linux, windows CE, hay lập trình ứng dụng trên các thiết bị di động.

## **20. Thiết kế và phát triển sản phẩm**

**Số TC: 03**

Môn học cung cấp cho sinh viên các nội dung cơ bản từ đại cương về phương pháp thiết kế, người thiết kế và nhóm thiết kế đến các giai đoạn của quá trình thiết kế như lập kế hoạch cho quá trình thiết kế; xác định nhu cầu của khách hàng; các yêu cầu kỹ thuật; kỹ thuật đưa ra và đánh giá ý tưởng chọn phương án thiết kế; triển khai thiết kế sản phẩm; đánh giá sản phẩm về khả năng làm việc; khả năng chế tạo, lắp ráp, bảo trì, bảo đảm độ tin cậy, khả năng bảo vệ môi trường cùng các kỹ năng viết báo cáo, chuẩn bị hồ sơ thiết kế sản phẩm.

## **21. Kỹ thuật đo lường và điều khiển bằng máy tính**

**Số TC: 03**

Học phần này cung cấp cho người học những khái niệm về điều khiển rời rạc thông qua máy tính. Sinh viên sau khi học môn này sẽ có thể xây dựng và thiết kế một hệ thống điều khiển và giám sát thông qua máy tính. Xây dựng và thiết kế các card giao tiếp giữa máy tính và thiết bị ngoại vi.

## **22. Cơ điện tử y sinh**

**Số TC: 01**

Học phần bao gồm các nội dung chính sau:

- Nghiên cứu về sự chuyển động, kết hợp chuyển động và các chức năng của các cơ hệ sinh học, để từ đó hiểu và có thể thiết kế các bộ phận trợ giúp cơ thể người bằng các thiết bị Cơ - Điện tử sinh học.
- Kỹ thuật và công nghệ robot ứng dụng trong cuộc sống hàng ngày trong việc hỗ trợ cho người già và người tàn tật di chuyển.
- Hiểu về nguyên lý thiết kế các loại robot bắt chước sinh học ứng dụng trong nhiều lĩnh vực trong cuộc sống.
- Có khả năng thiết kế các thiết bị Cơ - Điện tử tương tác giữa cơ thể người và các thiết bị y tế.

## **23. Đồ án môn học Sản phẩm Cơ điện tử**

**Số TC: 01**

Đồ án Hệ thống cơ điện tử là môn học chuyên sâu dành cho sinh viên chuyên ngành công nghệ Hệ thống Cơ điện tử. Mỗi sinh viên được giao một nhiệm vụ thiết kế một hệ thống cơ điện tử trong thực tế. Nội dung thiết kế bao gồm lựa chọn phương án công nghệ, thiết bị và đối tượng điều khiển thích hợp, tính toán các thông số. Từ đó thiết kế và lập trình cho hệ thống cơ điện tử.

## **24. Quản lý dự án Cơ điện tử**

**Số TC: 03**

Mục tiêu môn học này là cung cấp các kiến thức và kỹ năng cơ bản trong quản lý dự án như phân tích và lựa chọn dự án, hoạch định và lập tiến độ dự án, giám sát và kiểm soát dự án và cách tiếp cận giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình quản lý dự án cơ điện tử.

## **25. Mô hình hóa, mô phỏng hệ thống cơ điện tử**

**Số TC: 03**

Môn học này giới thiệu các hệ thống CAD, Các phép biến đổi hình học, biểu diễn đường cong và mô hình hóa theo cấu trúc mặt cong trong các sản phẩm cơ điện tử cũng như mô hình hóa theo cấu trúc solid. Tập tin dữ liệu và trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm CAD/CAM. Giới thiệu các các

phần mềm CAD/CAM có chức năng mô hình hóa và mô phỏng. Môn học cung cấp các nội dung chính như sau:

- + Giới thiệu về các phương pháp thiết lập phương trình vi phân động lực học mô tả cho một hệ thống của máy ở dạng cơ rời rạc hay liên tục, thủy lực, khí nén, điện hay cơ điện.
- + Mô phỏng và khảo sát đáp ứng động lực học của cá hệ thống đã thiết lập mô hình toán.

## **26. Tính toán số trong kỹ thuật**

**Số TC: 03**

Cung cấp cho người học kỹ năng tính toán số trong các vấn đề kỹ thuật đặc biệt là trong thiết kế và phân tích hệ thống cơ điện tử. Trên cơ sở nắm vững bản chất và phương pháp thiết lập các giải thuật để phân tích và tính toán từ đó người học có thể tự thảo chương hoặc sử dụng phần mềm để giải quyết các bài toán trong cơ điện tử. Trong học phần sẽ cung cấp các khái niệm cơ bản, công thức, và ứng dụng của phương pháp số cho cơ kết cấu, truyền nhiệt, động học và cơ học lưu chất. Kiến thức về phương pháp xây dựng các mô hình toán học cho các bài toán kỹ thuật cơ khí cũng như các bước tiến hành giải quyết các bài toán này bằng phương pháp số tiên tiến. Kỹ năng ứng dụng các phương pháp số tiên tiến trong tính toán kỹ thuật với sự hỗ trợ của phần mềm MatLAB.

## **27. Tối ưu hóa và xử lý số liệu thực nghiệm**

**Số TC: 03**

Trang bị cho sinh viên các kiến thức lý thuyết và thực hành về thực nghiệm và tối ưu hóa bao gồm : xây dựng một bài toán tối ưu trong kỹ thuật, một số phương pháp giải các bài toán quy hoạch tuyến tính, quy hoạch phi tuyến, bài toán đơn mục tiêu và đa mục tiêu. Sử dụng máy tính và phương pháp số trong giải một bài toán tối ưu trong thiết kế và tính toán công nghệ. Học phần trình bày về phương pháp qui hoạch thực nghiệm và bề mặt đáp ứng: chọn dạng phương trình hồi quy, chọn nhân tố và miền thay đổi giá trị, trình tự tiến hành thực nghiệm, chọn dạng quy hoạch, xử lý các kết quả quan sát, đánh giá các hệ số và kiểm tra tính thích hợp phương trình hồi quy, phân tích bề mặt đáp ứng, qui hoạch thực nghiệm với mục tiêu tối ưu, ...

## **IV.5 THỰC TẬP**

### **1. Thực tập nguội**

**Số TC: 02**

Cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng cơ bản trong công nghệ gia công cơ khí với dụng cụ cầm tay và một số thiết bị gia công đơn giản: Vạch dấu, đục, dũa, cưa, uốn nắn, khoan khoét doa, cắt ren, cao,... đo các kích thước bằng tay, các dụng cụ cầm tay: Thước cặp, thước vuông, pan me, ca líp .v.v.

*Điều kiện tiên quyết: Vẽ kỹ thuật, cơ lý thuyết, vật liệu học.*

### **2. Thực tập điện – điện tử cơ bản**

**Số TC: 01**

Rèn luyện các kỹ năng:

- Sử dụng dụng cụ đo kiểm, các công cụ tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện.
- Phân biệt, lựa chọn, sử dụng vật liệu điện, dây dẫn và cáp điện.
- Hình thành kỹ năng lắp đặt, sửa chữa thiết bị điện.
- Lắp đặt các phụ tải 1 pha và 3 pha .
- Thực hiện đấu nối, đảo chiều các động cơ điện thông dụng

*Điều kiện tiên quyết: Kỹ thuật điện – Điện tử*

- 3. Thực tập hàn điện** **Số TC: 01**
- *Phân bố thời gian học tập:* 1 (0, 1, 1)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật (có thể bố trí song hành)
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần hướng dẫn
    - + Khái niệm, định nghĩa về hàn điện hồ quang; Cấu tạo nguyên lý hoạt động của máy hàn thông thường, các loại que hàn; Cấu tạo nguyên lý hoạt động của máy hàn TIG, MIG;
    - + Thực hành được bài tập căn bản nhất về hàn điện hồ quang. .

- 4. Thực tập hàn hơi** **Số TC: 01**
- *Phân bố thời gian học tập:* 1 (0, 1, 1)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật (có thể bố trí song hành)
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần hướng dẫn
    - + Khái niệm, định nghĩa về hàn hơi, nguyên lý hàn khí, nguồn nhiên liệu oxy, axêtylen, các thiết bị chủ yếu dùng trong hàn khí và cách sử dụng. Các ngọn lửa hàn. Kỹ thuật hàn hơi cơ bản. Nguyên lý cắt thép bằng oxy - axêtylen. Nguyên lý cắt PLASMA.
    - + Thực hành được bài tập căn bản nhất về hàn hơi.

- 5. Thực tập cơ khí cơ bản 1** **Số TC: 03**
- *Phân bố thời gian học tập:* 3 (0, 3, 1)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật, Dung sai kỹ thuật đo, Sức bền vật liệu, Thực tập nguội
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần hướng dẫn thực tập gồm các bài gia công cơ bản về: tiện, mài nhằm giúp cho sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết đã học được ở các môn cốt lõi, chuẩn bị cho việc học tập các kiến thức chuyên ngành và trang bị một số kỹ năng cơ bản của nghề tiện, mài làm cơ sở cho các nội dung lý thuyết chuyên ngành và thực tập kế tiếp.

- 6. Thực tập cơ khí cơ bản 2** **Số TC: 02**
- *Phân bố thời gian học tập:* 2 (0, 2, 1)
  - *Điều kiện tiên quyết:* Hình hoạ - Vẽ kỹ thuật, Dung sai kỹ thuật đo, Sức bền vật liệu, Thực tập nguội
  - *Tóm tắt nội dung học phần:* học phần hướng dẫn thực tập gồm các bài gia công cơ bản về phay nhằm giúp cho sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết đã học được ở các môn cốt lõi, chuẩn bị cho việc học tập các kiến thức chuyên ngành và trang bị một số kỹ năng cơ bản của nghề phay làm cơ sở cho các nội dung lý thuyết chuyên ngành và thực tập kế tiếp.

- 7. Thực tập công nghệ thủy lực và khí nén** **Số TC: 01**
- Môn học cung cấp cho sinh viên kỹ năng về sử dụng các thiết bị khí nén và thủy lực. Cách thiết kế và lắp ráp các hệ thống điều khiển khí nén, thủy lực, điện – khí nén, điện – thủy lực.

- 8. Thực tập tốt nghiệp** **Số TC: 03**
- Là nội dung giúp sinh viên làm quen với tổ chức sản xuất trong lĩnh vực cơ khí (hàn, gia công tấm), sinh viên được tổ chức tham quan kiến tập các xí nghiệp cơ khí, tìm hiểu cơ cấu tổ chức xí nghiệp, tham gia trực tiếp vào một công đoạn của nhà máy, xí nghiệp.
- Các học phần tiên quyết: tất cả các môn Cơ sở ngành và Chuyên ngành*

## IV.6 TỐT NGHIỆP

### Khóa luận tốt nghiệp **Số TC: 10**

Khóa luận tốt nghiệp là các đề tài nghiên cứu ứng dụng để giải quyết một vấn đề công nghệ kỹ thuật cụ thể mang tính thực tế liên quan đến ngành học do sinh viên tự chọn hoặc theo gợi ý của giáo viên hướng dẫn. Nhằm trang bị cho sinh viên những kỹ năng vận dụng những kiến thức đã học

để giải quyết một vấn đề cụ thể trong thực tế. Nội dung bao gồm tổng hợp các kiến thức đã học làm cơ sở để giải quyết vấn đề; phân tích lựa chọn phương án và cách thức giải quyết vấn đề; đánh giá kết quả và bảo vệ thành quả đã thực hiện.

## 10. CƠ SỞ VẬT CHẤT PHỤC VỤ HỌC TẬP

Theo quy định của Bộ Giáo dục & Đào tạo

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

- Phòng thí nghiệm Kỹ thuật đo lường Cơ khí
- Phòng thí nghiệm Trang bị điện công nghiệp
- Phòng thí nghiệm Bảo trì Bảo dưỡng
- Xưởng thực hành nghề (ngươi, tiện, phay, bào, mài)
- Xưởng thực hành hàn hơi, hàn khí
- Xưởng thực hành hàn điện
- Phòng thí nghiệm CAD/CAM-CNC
- Phòng máy tính
- Phòng thí nghiệm mô phỏng tự động hóa
- Phòng thí nghiệm vi xử lý – vi điều khiển
- Phòng thí nghiệm cảm biến
- Phòng thí nghiệm PLC
- Phòng thí nghiệm truyền động điện
- Phòng thí nghiệm khí nén – thủy lực
- Phòng thí nghiệm hệ thống sản xuất tự động
- Phòng thí nghiệm điều khiển quá trình
- Phòng thí nghiệm robot
- Phòng thí nghiệm xử lý ảnh và multimedia
- Phòng thí nghiệm nhúng

### 10.2 Thư viện, trang WEB

- Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh
- Thư viện các bộ môn thuộc Khoa Cơ khí Chế tạo máy
- Dạng mục trang web xem trong bộ đề cương chi tiết

## 11. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

Giờ quy định tính như sau:

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

Số giờ của học phần là bội số của 15.

- Thi tốt nghiệp: được tổ hợp từ kiến thức cơ sở ngành, kiến thức ngành và môn chính trị.

- Đề án tốt nghiệp: dạng đề tài nghiên cứu ứng dụng để giải quyết một vấn đề kỹ thuật cụ thể mang tính thực tế liên quan đến ngành học.
- Trình tự triển khai giảng dạy các học phần phải đảm bảo tính lôgic của việc truyền đạt và tiếp thu các mạng kiến thức, các cơ sở đào tạo cần quy định các học phần tiên quyết của học phần kế tiếp trong chương trình đào tạo.
- Về nội dung: Nội dung trong đề cương là nội dung cốt lõi của học phần. Tùy theo từng chuyên ngành cụ thể có thể bổ sung thêm nội dung hay thời lượng cho một học phần nào đó.
- Về số tiết học của học phần: Ngoại thời lượng giảng dạy trên lớp theo kế hoạch giảng dạy cho các học phần, cơ sở đào tạo cần quy định thêm số tiết tự học để sinh viên củng cố kiến thức đã học của học phần.
- Về yêu cầu thực hiện số lượng và hình thức bài tập của các học phần do giảng viên quy định nhằm giúp sinh viên nắm vững kiến thức lý thuyết, rèn luyện các kỹ năng thiết yếu.
- Tất cả các học phần đều phải có giáo trình hoặc bài giảng, tài liệu tham khảo, bài hướng dẫn, ... đã in sẵn cung cấp cho sinh viên. Tùy theo điều kiện thực tế của trường, giảng viên xác định các phương pháp truyền thụ: giảng viên thuyết trình tại lớp, giảng viên hướng dẫn thảo luận giải quyết vấn đề tại lớp, tại xưởng, tại phòng thí nghiệm, thảo luận và làm việc theo nhóm, ... giảng viên đặt vấn đề khi xem phim video ở phòng chuyên đề và sinh viên về nhà viết thu hoạch.

**HIỆU TRƯỞNG**

**TRƯỞNG KHOA**