

Số: 694A/QĐ-HV

Hà Nội, ngày 24 tháng 09 năm 2020

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc Ban hành Bản mô tả chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Công nghệ kỹ thuật Điện, Điện tử

### GIÁM ĐỐC HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Căn cứ Quyết định số 879/QĐ-HV ngày 25 tháng 05 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông;

Căn cứ Thông tư số 07/2015/TT-BGDĐT ngày 16 tháng 4 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp đối với mỗi trình độ đào tạo của giáo dục đại học và quy trình xây dựng, thẩm định, ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học, thạc sĩ, tiến sĩ;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo và Trưởng khoa Kỹ thuật điện tử,

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Quyết định này Bản mô tả chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Công nghệ kỹ thuật Điện, Điện tử trình độ đại học hệ chính quy của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (Chi tiết kèm theo).

**Điều 2.** Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

**Điều 3.** Phó Giám đốc Phụ trách Cơ sở Học viện tại Tp. Hồ Chí Minh, Chánh văn phòng, Trưởng các Phòng: Đào tạo, Giáo vụ, Chính trị & Công tác sinh viên, Tài chính kế toán, Quản lý Khoa học công nghệ & hợp tác quốc tế; Trưởng Trung tâm Khảo thí & Đảm bảo chất lượng giáo dục, Trưởng các Khoa đào tạo 1 và 2, Trưởng Bộ môn Marketing và Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định./.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 4;
- Bộ GD&ĐT (để b/c);
- Bộ TT&TT (để b/c);
- Ban Giám đốc HV;
- Lưu VT, ĐT (03).





**BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG  
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG**

**BẢN MÔ TẢ  
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO HỆ ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ**

**HÀ NỘI 2020**



# MỤC LỤC

1 Thông tin chung .....	4
1.1 Giới thiệu về chương trình đào tạo.....	4
1.2 Thông tin chung về chương trình đào tạo .....	4
1.3 Thời điểm thiết kế hoặc điều chỉnh Bản mô tả CTĐT .....	4
2 Mục tiêu.....	5
2.1 Mục tiêu về kiến thức.....	5
2.2 Mục tiêu về kỹ năng chuyên môn .....	5
2.3 Mục tiêu về kỹ năng mềm .....	6
2.4 Mục tiêu về năng lực.....	6
2.4.1 Năng lực chuyên môn .....	6
2.4.2 Vị trí việc làm.....	7
2.5 Mục tiêu về phẩm chất đạo đức.....	7
2.6 Mục tiêu về trình độ ngoại ngữ (Tiếng Anh) .....	7
3 Chuẩn đầu ra.....	7
3.1 Chuẩn đầu ra chung.....	7
3.2 Chuẩn đầu ra theo kiến thức và kỹ năng chuyên ngành.....	8
3.2.1 Điện tử máy tính.....	8
3.2.2 Xử lý tín hiệu và truyền thông.....	9
3.2.3 Kỹ thuật Robot .....	9
4 Thông tin tuyển sinh, quy trình đào tạo và điều kiện tốt nghiệp.....	9
4.1 Thông tin tuyển sinh.....	9
4.2 Quy trình đào tạo .....	9
4.3 Điều kiện xét và công nhận tốt nghiệp.....	9
5 Nội dung chương trình dạy học.....	10
5.1 Cấu trúc chương trình.....	10
5.2 Danh mục các học phần .....	10
5.2.1 Khối kiến thức chung .....	10
5.2.2 Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành .....	11
5.2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp.....	12
5.3 Kế hoạch đào tạo .....	17
5.3.1 Điện tử máy tính.....	17
5.3.2 Xử lý tín hiệu và truyền thông.....	18
5.3.3 Kỹ thuật rô bốt.....	19

5.4 Ma trận học phần - chuẩn đầu ra .....	21
5.5 Tóm tắt nội dung các học phần .....	24
<b>6 Các chương trình đào tạo và tài liệu tham khảo .....</b>	<b>34</b>

## DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 1.</i> Cấu trúc chương trình dạy học hệ đại học ngành KTĐT .....	10
<i>Bảng 2.</i> Danh mục các học phần của Khối kiến thức chung .....	10
<i>Bảng 3.</i> Danh mục các học phần của Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành .....	11
<i>Bảng 4.</i> Danh mục các học phần của Khối kiến thức cơ sở ngành .....	12
<i>Bảng 5.</i> Danh mục các học phần Kiến thức chuyên ngành chung .....	13
<i>Bảng 6.</i> Danh mục các học phần Khối kiến thức chuyên ngành – Điện tử máy tính.....	14
<i>Bảng 7.</i> Danh mục các học phần của Khối kiến thức chuyên ngành – Xử lý tín hiệu và truyền thông.....	15
<i>Bảng 8.</i> Danh mục các học phần của Khối kiến thức chuyên ngành – Kỹ thuật rô bốt (Robotics) ...	16
<i>Bảng 9.</i> Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chung .....	21
<i>Bảng 10.</i> Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chuyên ngành Điện tử máy tính.....	23
<i>Bảng 11.</i> Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chuyên ngành Xử lý tín hiệu và truyền thông .....	23
<i>Bảng 12.</i> Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chuyên ngành Kỹ thuật rô bốt .....	24
<i>Bảng 13.</i> Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức chung .....	24
<i>Bảng 14.</i> Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành .....	26
<i>Bảng 15.</i> Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức cơ sở ngành.....	27
<i>Bảng 16.</i> Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức chuyên ngành và tốt nghiệp.....	30





# 1 THÔNG TIN CHUNG

## 1.1 Giới thiệu về chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo (CTĐT) đại học ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử (KTĐT) năm 2020 được hoàn thiện trên cơ sở kế thừa và chỉnh sửa CTĐT đại học ngành KTĐT năm 2016 nhằm đáp ứng hướng dẫn năm 2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về đào tạo đại học cấp bằng kỹ sư và yêu cầu đào tạo nhân lực ngành KTĐT chất lượng cao phục vụ nhu cầu phát triển nhanh của kinh tế, xã hội. Ngoại trừ các học phần ngoại ngữ đào tạo bằng tiếng Anh, tất cả các học phần khác của CTĐT đại học ngành KTĐT được giảng dạy bằng tiếng Việt.

Chương trình đào tạo đại học ngành KTĐT của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (Học viện) được thiết kế sử dụng phương pháp CDIO nhằm đào tạo sinh viên toàn diện, bao gồm các kiến thức nền tảng, kiến thức chuyên môn, kỹ năng và phẩm chất đạo đức, trong đó nhấn mạnh phát triển khả năng tự học, năng lực thực hành và trách nhiệm xã hội. Sinh viên tốt nghiệp đáp ứng được các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng chuyên sâu và phẩm chất đạo đức, đáp ứng yêu cầu lao động của xã hội.

Chương trình đào tạo được thiết kế trên cơ sở tuân thủ các quy định và hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo, quy định của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông; phù hợp với định hướng phát triển ngành Thông tin và Truyền thông của Bộ Thông tin và Truyền thông, với nhu cầu nguồn nhân lực, thị trường lao động KTĐT khu vực phía Bắc và cả nước. Chương trình đào tạo đại học ngành KTĐT của Học viện có tham khảo các tiêu chuẩn về đảm bảo chất lượng giáo dục quốc gia và quốc tế (ABET); tham khảo và đối sánh với các chương trình đào tạo đại học ngành KTĐT của các trường đại học khác ở trong nước và quốc tế.

## 1.2 Thông tin chung về chương trình đào tạo

- Tên ngành đào tạo:
  - Tiếng Việt: Công nghệ kỹ thuật Điện, Điện tử
  - Tiếng Anh: Electrical and Electronic Engineering Technology
- Mã số ngành đào tạo: 7510301
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Thời gian đào tạo: 4,5 năm – 09 học kỳ (tối đa 7 năm)
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
  - Tiếng Việt: Kỹ sư Công nghệ kỹ thuật Điện, Điện tử
  - Tiếng Anh: The Degree of Engineer in Electrical and Electronic Engineering Technology
- Đơn vị cấp bằng: Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

## 1.3 Thời điểm thiết kế hoặc điều chỉnh Bản mô tả CTĐT

## 2 MỤC TIÊU

### 2.1 Mục tiêu về kiến thức

Chương trình đào tạo đại học Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử trang bị cho sinh viên những kiến thức sau:

**[PO1] Kiến thức giáo dục đại cương:** trang bị cho sinh viên các kiến thức giáo dục đại cương về Lý luận của Chủ nghĩa Mác Lênin và Tư tưởng Hồ Chí Minh, Khoa học tự nhiên; chú trọng vào Toán học, Vật lý làm nền tảng tiền đề cho ngành đào tạo.

**[PO2] Kiến thức cơ sở ngành:** trang bị cho sinh viên kiến thức cơ sở cần thiết và cốt lõi của ngành về Linh kiện và mạch điện tử, Hệ thống số và máy tính, Kỹ thuật lập trình, Vi xử lý, Lý thuyết thông tin, Xử lý tín hiệu số,... Các ứng dụng quan trọng của công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử.

**[PO3] Kiến thức chuyên ngành:** Trong năm học cuối, sinh viên sẽ lựa chọn chuyên sâu hướng học tập và nghiên cứu về Kỹ thuật điện tử máy tính, Xử lý tín hiệu và truyền thông, Kỹ thuật Robot. Phần kiến thức chuyên ngành sẽ trang bị cho sinh viên: kiến thức liên quan đến nghiên cứu, thiết kế, phát triển hay ứng dụng hệ thống điện tử; kiến thức về thiết kế, xây dựng, cài đặt, vận hành và bảo trì các thành phần phần cứng, phần mềm của hệ thống điện tử và các hệ thống thiết bị dựa trên kỹ thuật điện tử.

### 2.2 Mục tiêu về kỹ năng chuyên môn

#### 2.1 Chuyên ngành Điện tử máy tính

Người tốt nghiệp chương trình đại học chuyên ngành Điện tử máy tính có những kỹ năng:

**[PO4-Đ]** Vận dụng các kiến thức ngành học trong thiết kế các hệ thống điện tử (từ các lõi xử lý trung tâm, vi xử lý, vi điều khiển đến các giao tiếp ghép nối ngoại vi, giao tiếp với hạ tầng truyền thông và các hệ điều hành) để thiết kế, xây dựng, phát triển hoặc triển khai, vận hành bảo dưỡng các hệ thống điện - điện tử phục vụ trong các nghiên cứu, sản xuất công nghiệp và cuộc sống.

**[PO5-Đ]** Sử dụng thành thạo các thuật toán, công cụ về tích hợp hệ thống nhúng, thiết kế số, ngôn ngữ mô tả phần cứng; các công cụ thiết kế mạch điện tử PCB, các công cụ mô phỏng trợ giúp thiết kế.

**[PO6-Đ]** Có tư duy phát triển ứng dụng các thiết bị điện - điện tử theo hướng tiếp cận các xu thế mới như: Internet vạn vật (IoT), Big Data, Học máy...

**[PO7-Đ]** Hiểu về linh kiện, cụm linh kiện, nguyên tắc an toàn điện trong các hệ thống, bảng mạch điện - điện tử. Nắm chắc các tiêu chuẩn quốc tế cơ bản trong lĩnh vực điện điện tử.

#### 2.2 Chuyên ngành Xử lý tín hiệu truyền thông

Người tốt nghiệp chương trình đại học chuyên ngành Xử lý tín hiệu và Truyền thông có những kỹ năng:

[PO4-X] Nắm vững kiến thức tổng thể về một hệ thống điện tử hiện đại, các quá trình biến đổi và xử lý tín hiệu trong hệ thống thông tin số, các kỹ thuật sử dụng trong truyền thông số hiện đại.

[PO5-X] Thu thập và xử lý dữ liệu, sử dụng thành thạo các thuật toán và công cụ xử lý tín hiệu tương tự và số.

[PO6-X] Nắm được các thuật toán về nén dữ liệu và các thuật toán bảo mật. Có khả năng thiết kế, xây dựng các thuật toán, giải pháp về xử lý tín hiệu và lập trình trên cấu kiện phần cứng.

[PO7-X] Nắm vững các kiến thức về xử lý tín hiệu số, ứng dụng các thuật toán và các chip xử lý tín hiệu số chuyên dụng vào các bài toán thực tế như: Xử lý ảnh, Xử lý âm thanh, Xử lý tín hiệu trong các hệ thống truyền thông và các ứng dụng liên quan đến xử lý tín hiệu khác...

### **2.3 Chuyên ngành Kỹ thuật Robot**

Người tốt nghiệp chương trình đại học chuyên ngành Robotics có những kỹ năng:

[PO4-R] Nắm vững kiến thức tổng thể về một hệ thống điện tử nói chung và một hệ thống robot. Có kỹ năng hoàn thành công việc phức tạp đòi hỏi vận dụng kiến thức lý thuyết và thực tiễn của chuyên ngành đào tạo về robot, các hệ thống tự động điều khiển trong những điều kiện, môi trường làm việc khác nhau.

[PO5-R] Sử dụng thành thạo các thuật toán, công cụ về thiết kế hệ thống, lập trình robot, các khối điều khiển ngoại vi; các công cụ thiết kế, các công cụ mô phỏng trợ giúp thiết kế.

[PO6-R] Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin, tổng hợp ý kiến tập thể và sử dụng những thành tựu mới về khoa học công nghệ để giải quyết những vấn đề thực tế hay trừu tượng trong lĩnh vực robot.

[PO7-R] Hiểu biết về linh kiện, cụm linh kiện, nguyên tắc an toàn điện trong các hệ thống, bảng mạch điện – điện tử, robotics.

### **2.3 Mục tiêu về kỹ năng mềm**

[PO8] Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích, khả năng trình bày, khả năng giao tiếp và làm việc hiệu quả trong nhóm (đa ngành), khả năng hội nhập được trong môi trường quốc tế.

### **2.4 Mục tiêu về năng lực**

#### **2.4.1 Năng lực chuyên môn**

Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có năng lực chuyên môn để có thể:

- [PO9] Sau khi tốt nghiệp sinh viên có thể đảm nhận tốt các vị trí là kỹ sư thiết kế, cán bộ kỹ thuật, cán bộ điều hành tại các trung tâm nghiên cứu phát triển, các khu công nghiệp, nhà máy chế tạo các sản phẩm điện tử;

- **[PO10]** Có thể tham gia quản lý, khai thác và vận hành các dự án về lĩnh vực điện tử, lĩnh vực hội tụ điện tử - truyền thông - công nghệ thông tin;

- **[PO11]** Được trang bị khối lượng kiến thức đầy đủ để có thể chuyển tiếp lên các hệ đào tạo sau Đại học hoặc chuyển ngành sang các ngành công nghệ, kỹ thuật khác cùng nhóm ngành trong và ngoài nước.

#### **2.4.2 Vị trí việc làm**

Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có thể làm việc tại các cơ quan, tổ chức:

- **Các cơ quan quản lý nhà nước:** Cục Công nghệ thông tin, Cục Viễn thông, Cục quản lý phát thanh truyền hình và thông tin điện tử; các Vụ khác trong Bộ Thông tin và Truyền thông; các Sở Thông tin và Truyền thông, sở khoa học và công nghệ... tại các Tỉnh, Thành phố .

- **Các Viện, Trung tâm:** Viện Nghiên cứu điện tử - tin học – tự động hóa, Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện..., các Trung tâm nghiên cứu, các trường đại học.

- **Các Tập đoàn, Tổng công ty, doanh nghiệp:** Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT), Tập đoàn Viễn thông Quân đội (Viettel), Tập đoàn FPT, Tổng công ty Truyền thông đa phương tiện Việt Nam (VTC)..., các công ty nước ngoài như Intel, Samsung, LG, Canon..., các doanh nghiệp, công ty hoạt động trong lĩnh vực điện tử, công nghệ thông tin.

#### **2.5 Mục tiêu về phẩm chất đạo đức**

- **[PO12]** Có phẩm chất đạo đức tốt, tính kỷ luật cao, biết làm việc tập thể theo nhóm, theo dự án, say mê khoa học và luôn tự rèn luyện nâng cao phẩm chất chính trị và năng lực chuyên môn.
- **[PO13]** Hiểu biết về các giá trị đạo đức và nghề nghiệp, ý thức về những vấn đề đương đại, hiểu rõ vai trò của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, môi trường, xã hội toàn cầu và trong bối cảnh riêng của đất nước.
- **[PO14]** Ý thức được sự cần thiết phải thường xuyên học tập nâng cao trình độ, có năng lực chuyên môn và khả năng ngoại ngữ để tự học suốt đời.

#### **2.6 Mục tiêu về trình độ ngoại ngữ (Tiếng Anh)**

- **[PO15]** Sau khi tốt nghiệp, sinh viên có năng lực tiếng Anh tương đương với trình độ B1 khung tham chiếu chung Châu Âu (CEFR) hay Bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.
- **[PO16]** Có khả năng sử dụng tiếng Anh tốt trong các hoạt động liên quan đến nghề nghiệp được đào tạo.

### **3 CHUẨN ĐẦU RA**

#### **3.1 Chuẩn đầu ra chung**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đào tạo đại học Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử có thể:

- C1 Áp dụng tri thức toán học, vật lý, khoa học, công nghệ và công cụ hiện đại để xác định, mô hình hoá và giải quyết các vấn đề có liên quan đến Kỹ thuật Điện - Điện tử.
- C2 Thiết kế và thực hiện các thực nghiệm, cũng như phân tích, đánh giá, và diễn giải các kết quả thực nghiệm.
- C3 Thiết kế hệ thống, các thành phần, các tiến trình phù hợp với những ràng buộc thực tế trên nhiều khía cạnh như kinh tế, môi trường, xã hội, chính trị, văn hóa, an toàn sức khỏe và bền vững.
- C4 Tự định hướng, thích nghi với các môi trường làm việc khác nhau; tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ; có phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp; có kỹ năng làm việc nhóm và hoạt động hiệu quả trong các nhóm đa ngành và giao tiếp hiệu quả trong môi trường làm việc quốc tế.
- C5 Có thức nghề nghiệp, trách nhiệm công dân, chủ động sáng tạo trong công việc; có phẩm chất đạo đức tốt, tính kỷ luật cao; hiểu biết về các giá trị đạo đức và nghề nghiệp, ý thức về những vấn đề đương đại, hiểu rõ vai trò của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, môi trường, xã hội toàn cầu và trong bối cảnh riêng của đất nước.
- C6 Thể hiện được tri thức và năng lực làm việc một cách sáng tạo với các vấn đề đương đại; hiểu rõ vai trò của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, môi trường, xã hội toàn cầu và trong bối cảnh riêng của đất nước.
- C7 Có năng lực tiếng Anh tương đương với trình độ với trình độ B1 khung tham chiếu chung Châu Âu (CEFR) hay Bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, hoặc đạt trình độ tiếng Anh 450 điểm TOEIC quốc tế hoặc tương đương.

### **3.2 Chuẩn đầu ra theo kiến thức và kỹ năng chuyên ngành**

Chương trình đào tạo kỹ sư Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử gồm 3 chuyên ngành: Điện tử máy tính, Kỹ thuật Robot, Xử lý tín hiệu và Truyền thông. Tùy vào chương trình đào tạo chuyên ngành cụ thể, sinh viên tốt nghiệp sẽ có thêm các kỹ năng chuyên ngành như mô tả trong các mục tiếp sau đây.

#### **3.2.1 Điện tử máy tính**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đại học Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử chuyên ngành Điện tử máy tính có những kiến thức và kỹ năng sau:

- Đ1 Phân tích, đánh giá, thiết kế, giải quyết các vấn đề xuất hiện trong hệ thống, thiết bị điện tử (gồm cả phần cứng và phần mềm).
- Đ2 Sử dụng thành thạo các thuật toán, công cụ về tích hợp hệ thống nhúng, thiết kế số, ngôn ngữ mô tả phần cứng; các công cụ thiết kế mạch điện tử PCB, các công cụ mô phỏng trợ giúp thiết kế.

Đ3 Áp dụng sáng tạo các tri thức học được vào giải quyết các bài toán trong lĩnh vực xây dựng, phát triển và vận hành hệ thống điện - điện tử.

### **3.2.2 Xử lý tín hiệu và truyền thông**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đại học Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử chuyên ngành Xử lý tín hiệu và truyền thông có những kiến thức và kỹ năng sau:

X1 Thu thập và xử lý dữ liệu, sử dụng thành thạo các thuật toán và công cụ xử lý tín hiệu tương tự và số.

X2 Ứng dụng, xây dựng các thuật toán, giải pháp về xử lý tín hiệu số, xử lý ảnh, nén dữ liệu và các thuật toán bảo mật và lập trình trên hệ thống điện tử, máy tính.

X3 Áp dụng sáng tạo các tri thức học được vào giải quyết các bài toán trong lĩnh vực xử lý tín hiệu và truyền thông.

### **3.2.3 Kỹ thuật Robot**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình đại học Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử chuyên ngành Kỹ thuật robot có những kiến thức và kỹ năng sau:

R1 Phân tích, thiết kế, giải quyết các vấn đề xuất hiện trong hệ thống, thiết bị robot (tập trung chủ yếu vào phần điện tử, điều khiển). Thiết kế và cài đặt hệ thống phần mềm điều khiển đáp ứng yêu cầu thực tế.

R2 Hiểu thuật toán và sử dụng thành thạo công cụ thiết kế hệ thống, lập trình robot, các khối điều khiển; các công cụ thiết kế, các công cụ mô phỏng trợ giúp thiết kế.

R3 Áp dụng sáng tạo các tri thức học được vào giải quyết các bài toán trong lĩnh vực Kỹ thuật robot.

## **4 THÔNG TIN TUYỂN SINH, QUY TRÌNH ĐÀO TẠO VÀ ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP**

### **4.1 Thông tin tuyển sinh**

Học sinh đã tốt nghiệp THPT hoặc tương đương, tham dự và trúng tuyển trong kỳ thi tuyển sinh đại học, cao đẳng chính quy – Tổ hợp môn thi: Toán, Lý, Hóa (khối A) hoặc Toán, Lý, Anh văn (khối A1).

### **4.2 Quy trình đào tạo**

Chương trình đào tạo được thực hiện trong 4,5 năm gồm 9 học kỳ, trong đó 8 học kỳ tích lũy kiến thức tại Học viện và 1 kỳ thực tập chuyên sâu và thực tập thực tế tại cơ sở. Cuối khóa sinh viên làm đồ án tốt nghiệp hoặc học các học phần thay thế tốt nghiệp.

Sinh viên được đào tạo theo học chế tín chỉ áp dụng quy chế, quy định đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo học chế tín chỉ hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo và của Học viện.

### **4.3 Điều kiện xét và công nhận tốt nghiệp**

Kết thúc khóa học, sinh viên được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng Đại học chính quy khi hội đủ các tiêu chuẩn theo Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo học chế tín chỉ.

## 5 NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

### 5.1 Cấu trúc chương trình

Bảng 1 cung cấp cấu trúc chương trình dạy học (CTDH) hệ đại học ngành KTĐT tại Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông. Theo đó, tổng khối lượng chương trình gồm 150 tín chỉ thực hiện đào tạo trong 4,5 năm, không bao gồm các học phần Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng.

Bảng 1. Cấu trúc chương trình dạy học hệ đại học ngành KTĐT

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
1	Kiến thức giáo dục đại cương	53
2	Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	83
	Trong đó :	
	- Kiến thức cơ sở của khối ngành và ngành	46
	- Kiến thức chuyên ngành	37
3	Thực hành chuyên sâu	2
4	Thực tập và Tốt nghiệp	12
	<b>Tổng cộng</b>	<b>150</b>

### 5.2 Danh mục các học phần

#### 5.2.1 Khối kiến thức chung

Bảng 2 cung cấp danh mục các học phần của Khối kiến thức chung.

Bảng 2. Danh mục các học phần của Khối kiến thức chung

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chữa bài tập / Thảo luận				
1	Triết học Mác - Lênin	BAS1150	3						
2	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	BAS1151	2	24	6		15		3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
3	Chủ nghĩa xã hội Khoa học	BAS1152	2	24	6				3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
4	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	2	24	6				3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )

5	Lịch sử Đảng cộng sản VN	BAS1153	2	24	6		15		3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
6	Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	4						Theo khoa Cơ bản
7	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	4						
8	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	4						
9	Tiếng Anh (Course 3 plus)	BAS1160	2						
10	Tin học cơ sở 1	INT1154	2	20	4	4	2		2x(10 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
11	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	20	4	4	2		
12	Phương pháp luận NCKH	SKD1108	2	18	6		6		3x(6 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
	<b>Tổng:</b>		<b>31</b>						
<b>Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng</b>									
1	Giáo dục thể chất 1	BAS1106	2	2			26	2	Kế hoạch riêng
2	Giáo dục thể chất 2	BAS1107	2	2			26	2	
3	Giáo dục Quốc phòng	BAS1105	3				165		
<b>Kiến thức phát triển kỹ năng (chọn 3 TC)</b>									
1	Kỹ năng thuyết trình	SKD1101	1	6	8			1	Kế hoạch riêng
2	Kỹ năng làm việc nhóm	SKD1102	1	6	8			1	
3	Kỹ năng tạo lập văn bản	SKD1103	1	6	8			1	
4	Kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc	SKD1104	1	6	8			1	
5	Kỹ năng giao tiếp	SKD1105	1	6	8			1	
6	Kỹ năng giải quyết vấn đề	SKD1106	1	6	8			1	
7	Kỹ năng tư duy sáng tạo	SKD1107	1	6	8			1	

### 5.2.2 Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành

Bảng 3 cung cấp danh mục các học phần của Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành.

*Bảng 3. Danh mục các học phần của Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành*

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chứa bài tập /Thảo luận				
13	Giải tích 1 <i>Analysis 1</i>	BAS1203	3	36	8		1		3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )+ (12 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
14	Giải tích 2 <i>Analysis 2</i>	BAS1204	3	36	8		1		3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )+ (12 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )
15	Đại số <i>Algebra</i>	BAS1201	3	36	8		1		3x(8 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )+ (12 <sup>LT</sup> +2 <sup>BT</sup> )



16	Vật lý 1 và thí nghiệm <i>Physics 1</i>	BAS1224	4	42	6	8	4		$3x(14^{LT}+2^{BT})$
17	Vật lý 2 và thí nghiệm <i>Physics 2</i>	BAS1225	4	36	8	4	12		$3x(8^{LT}+2^{BT}) + (12^{LT}+2^{BT})$
18	Xác suất thống kê <i>Statistic</i>	BAS1226	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
19	Toán kỹ thuật <i>Technical mathematics</i>	BAS1221	3	36	8		1		$3x(8^{LT}+2^{BT}) + (12^{LT}+2^{BT})$
	<b>Tổng:</b>		<b>22</b>						

### 5.2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

#### 5.2.3.1 Kiến thức cơ sở ngành

Bảng 4 cung cấp danh mục các học phần của Khối kiến thức cơ sở ngành.

Bảng 4. Danh mục các học phần của Khối kiến thức cơ sở ngành

TT	Tên môn học	Mã số môn học		Lên lớp		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận				
20	Nhập môn Kỹ thuật Điện tử <i>Introduction to Electronics</i>	ELE1386	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
21	Cấu kiện điện tử <i>Electronic Devices</i>	ELE1302	3	32	8	4	1		$2x16^{LT} + 8^{BT}$
22	Điện tử số <i>Digital Electronics</i>	ELE1309	3	32	8	4	1		$2x12^{LT} + 8^{LT} + 8^{BTL}$
23	Cơ sở đo lường điện tử <i>Electronics Measurement</i>	ELE1305	2	22	4	4			$(10^{LT}+2^{BT}) + (12^{LT}+2^{BT})$
24	Điện tử tương tự <i>Analog Electronic</i>	ELE1310	3	32	6	6	1		$2x(10^{LT}+2^{BT}) + (12^{LT}+2^{BTL})$
25	Lý thuyết mạch <i>Electronic Circuit Theory</i>	ELE1318	3	32	6	6	1		$2x(10^{LT}+2^{BT}) + (12^{LT}+2^{BT})$
26	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật <i>Algorithms and Data Structures</i>	INT1306	3	32	8	4	1		$4x(8^{LT}+2^{BT})$
27	Kiến trúc máy tính <i>Computer Architecture</i>	INT1323	3	36	8		1	INT1155	$3x(8^{LT}+2^{BT}) + (12^{LT}+2^{BT})$
28	Kỹ thuật vi xử lý <i>Microprocessors</i>	ELE1317	3	36	8		1	INT1155	$3x(8^{LT}+2^{BT}) + (8^{LT}+6^{BTL})$
29	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>	ELE1330	3	30	14		1		$3x(6^{LT}+4^{BT}) + (12^{LT}+2^{BTL})$
30	Lý thuyết thông tin	ELE1319	3	36	8		1		$3x(8^{LT}+2^{BT}) +$

	<i>Information Theory</i>								$(12^{LT}+2^{BT})$
31	Lý thuyết trường điện từ và siêu cao tần <i>Electromagnetism theory and microwave circuits</i>	ELE1320	3	34	8	2	1		$3x(10^{LT}+2^{BT})+(4^{LT}+2^{BTL})$
32	Mạng máy tính <i>Computer networks</i>	INT1336	3	34	8	3		INT1155	$3x(8^{LT}+2^{BT})+(10^{LT}+2^{BT})$
33	Thực hành cơ sở <i>Basic practice workshop</i>	OTC1301	3	8				36	Trung tâm TNTH đề xuất
34	Cơ sở điều khiển tự động <i>Fundamental of automation control</i>	ELE1304	3	42	3				$3x(14^{LT}+1^{BTL})$
35	Xử lý ảnh <i>Image processing</i>	INT1362	3	36	8		1		$3x(8^{LT}+2^{BT})+(12^{LT}+2^{BT})$
	<b>Tổng:</b>		<b>46</b>						

### 5.2.3.2 Kiến thức chuyên ngành

Bảng 5 là danh mục các học phần Kiến thức chuyên ngành chung.

*Bảng 5. Danh mục các học phần Kiến thức chuyên ngành chung*

TT	Tên môn học	Mã số môn học		Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận				
36	Điện tử công suất <i>Power electronics</i>	ELE1308	3	36	8		1		$2x16^{LT}+4^{LT}+2^{BT}+6^{BTL}$
37	Thiết kế logic số <i>Digital system design</i>	ELE1426	3	32	12		1		$2x16^{LT}+4^{BT}+8^{BTL}$
39	Đồ án thiết kế mạch điện tử <i>Electronic circuits projects</i>	ELE1412	2	12	18				$3x(4^{LT}+4^{TL}+2^{BTL})$
40	Truyền thông số <i>Digital Communication</i>	ELE1428	2	22	4	4			$(10^{LT}+2^{BT})+(12^{LT}+2^{BT})$
41	Hệ thống nhúng <i>Embedded systems</i>	ELE1415	3	36	8		1		$3x(8^{LT}+2^{BTL})+(12^{LT}+2^{BT})$
42	Đồ án thiết kế hệ thống nhúng <i>Embedded systems project</i>	ELE1413	2	6	24				$3x(2^{LT}+6^{TL}+2^{BTL})$
43	CAD/CAM <i>CAD/CAM</i>	ELE1401	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BTL})$
44	Cơ sở mật mã học <i>Cryptography</i>	ELE1406	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
	<b>Tổng :</b>		<b>19</b>						

Bảng 6, Bảng 7, Bảng 8 và Error! Reference source not found. cung cấp danh mục các học phần của Khối kiến thức chuyên ngành của 3 chuyên ngành tương ứng gồm Điện tử máy tính, Xử lý tín hiệu và truyền thông, Kỹ thuật Rô bốt.

Bảng 6. Danh mục các học phần Khối kiến thức chuyên ngành – Điện tử máy tính

TT	Tên môn học	Mã số môn học		Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chữa bài tập / Thảo luận				
45	Thiết kế hệ thống VLSI <i>VLSI design</i>	ELE1423	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
46	Đồ án thiết kế hệ thống số <i>Digital system project</i>	ELE1411	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BTL})$
47	Hệ điều hành nhúng <i>Embedded operating system</i>	ELE1487	3	32	12		1		$3x(10^{LT}+2^{BT}+2^{BTL})+2LT$
48	Mạng cảm biến <i>Sensor networks</i>	ELE1421	3	32	12				$3x(10^{LT}+2^{BT}+2^{BTL})+2LT$
49	Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối <i>Computer peripherals and interface</i>	ELE1427	2	12	18				$12^{LT}+12^{TL}+6^{BTL}$
50	Thực hành chuyên sâu	ELE1435	2	0		30			
<b>Học phần tự chọn (chọn 6TC)</b> <i>(Electives)</i>									
51	Kỹ thuật logic khả trình PLC <i>PLC programming</i>	ELE1416	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BTL})$
52	Thiết kế IC số <i>Digital IC design</i>	ELE1424	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
53	Cảm biến và cơ cấu chấp hành <i>Sensors and actuators</i>	ELE1688	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
54	Thị giác máy tính <i>Computer vision</i>	ELE1422	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
55	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to AI</i>	INT1341	3	36	8		1	INT1155	$3x(8^{LT}+2^{BT})+(12^{LT}+2^{BT})$
56	Thiết kế điện tử tiên tiến <i>Advanced electronic design</i>	ELE1489	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
57	Cơ sở dữ liệu <i>Database</i>	INT1313	3	32	8	4	1	INT1155	$4x(8^{LT}+2^{BT})$

58	Kinh tế vi mô <i>Microeconomics</i>	BSA1310	3						Theo khoa QTKD
	<b>Tổng :</b>		<b>18</b>						

*Bảng 7. Danh mục các học phần của Khối kiến thức chuyên ngành – Xử lý tín hiệu và truyền thông*

TT	Tên môn học	Mã số môn học		Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chữa bài tập / Thảo luận				
45	Xử lý tín hiệu số thời gian thực <i>Real-time signal processing</i>	ELE1431	2	18	12				$3x(8^{LT}+2^{BTL})$
46	Đồ án xử lý tín hiệu số <i>DSP project</i>	ELE1414	2	8	22				$3x(4^{LT}+4^{BT}+2^{BTL})$
47	Chuyên đề xử lý tín hiệu và truyền thông <i>Topics on DSP and communications</i>	ELE1403	3	20	24		1		$3x(6^{LT}+2^{BT}+4^{BTL}) + (2^{LT}+2^{BT}+4^{BTL})$
48	Mạng cảm biến <i>Sensor networks</i>	ELE1421	3	32	12				$3x(10^{LT}+2^{BT}+2^{BTL})+ 2LT$
49	Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối <i>Computer peripherals and interface</i>	ELE1427	2	12	18				$12^{LT}+ 12^{TL} + 6^{BTL}$
50	Thực hành chuyên sâu	ELE1435	2	0		30			
<b>Học phần tự chọn (chọn 6TC)</b> <i>(Electives)</i>									
51	Xử lý tiếng nói <i>Voice processing</i>	ELE1432	3	36	8		1		$4^{LT}+4x(8^{LT}+2^{BT})$
52	Xử lý ảnh y sinh <i>Biomedical image processing</i>	ELE1429	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
53	Công nghệ phát thanh truyền hình số <i>Digital broadcasting technology</i>	ELE1407	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
54	Thị giác máy tính <i>Computer vision</i>	ELE1422	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
55	Truyền thông đa phương tiện	ELE1434	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$

	<i>Multimedia communication</i>								
56	Cơ sở dữ liệu <i>Database</i>	INT1313	3	32	8	4	1	INT1155	$4x(8^{LT}+2^{BT})$
57	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to AI</i>	INT1341	3	36	8		1	INT1155	$3x(8^{LT}+2^{BT})+(12^{LT}+2^{BT})$
58	Kinh tế vi mô <i>Microeconomics</i>	BSA1310	3						Theo khoa QTKD
	<b>Tổng:</b>		<b>18</b>						

*Bảng 8. Danh mục các học phần của Khối kiến thức chuyên ngành – Kỹ thuật rô bốt (Robotics)*

TT	Tên môn học	Mã số môn học		Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Mã số môn học tiên quyết	Phương án lập kế hoạch giảng dạy
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận				
45	Các cơ cấu truyền động và chấp hành Robot <i>Robot Actuators transmission</i>	ELE1490	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
46	Cảm biến và Đo lường cho Robot <i>Robot sensors and measurements</i>	ELE1491	3	32	12				$3x(10^{LT}+2^{BT}+2^{BTL})+2LT$
47	Lập trình Robot <i>Robot programming</i>	ELE1492	3	32	12		1		$3x(10^{LT}+2^{BT}+2^{BTL})+2LT$
48	Đồ án Thiết kế và xây dựng Robot <i>Robot design projects</i>	ELE1493	2	6	24				$3x(2^{LT}+6^{TL}+2^{BTL})$
49	Thị giác máy tính <i>Computer vision</i>	ELE1422	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
50	Thực hành chuyên sâu	ELE1435	2	0		30			
<b>Học phần tự chọn (chọn 6TC)</b>									
51	Giải thuật cho robot thông minh <i>Smart robot algorithms</i>	ELE1494	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BTL})$
52	Mô hình hóa động lực học và điều khiển Robot <i>Robot control modelling</i>	ELE1495	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$
53	Học máy <i>Machine learning</i>	INT14153	3						Theo khoa CNTT
54	Cơ học cho Robot	ELE1496	2	24	6				$3x(8^{LT}+2^{BT})$

	<i>Robot mechanism</i>							
55	Nhập môn trí tuệ nhân tạo <i>Introduction to AI</i>	INT1341	3					Theo khoa CNTT
56	Robot công nghiệp <i>Industrial robots</i>	ELE1457	2	12	18			12 <sup>LT</sup> + 12 <sup>TL</sup> + 6 <sup>BTL</sup>
57	Kinh tế vi mô <i>Microeconomics</i>	BSA1310	3					Theo khoa QTKD
	<b>Tổng :</b>		<b>18</b>					

### 5.2.3.3 Các học phần tốt nghiệp

Các học phần tốt nghiệp gồm:

- Thực tập tốt nghiệp (6TC);
- Đồ án tốt nghiệp hoặc các học phần thay thế tốt nghiệp (6TC).

## 5.3 Kế hoạch đào tạo

Kế hoạch và tiến trình học tập chuẩn ngành KTĐT phụ thuộc các chuyên ngành. Phần dưới đây là kế hoạch và tiến trình học tập chuẩn từng chuyên ngành.

### 5.3.1 Điện tử máy tính

NĂM HỌC THỨ NHẤT				NĂM HỌC THỨ HAI			
TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ	TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Triết học Mác Lênin	3	HK1	1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Giải tích 1	3	HK1	2	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
3	Tin học cơ sở 1	2	HK1	3	Toán kỹ thuật	3	HK3
4	Đại số	3	HK1	4	Cấu kiện điện tử	3	HK3
	Giáo dục thể chất 1		HK1	5	Cơ sở đo lường điện tử	2	HK3
	Giáo dục quốc phòng		HK1	6	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK3
					Môn kỹ năng mềm 1		HK3
		<b>11</b>				<b>18</b>	
5	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	HK2	7	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK4
6	Tiếng Anh (Course 1)	4	HK2	8	Lý thuyết mạch	3	HK4
7	Giải tích 2	3	HK2	9	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
8	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	HK2	10	Xử lý tín hiệu số	3	HK4
9	Tin học cơ sở 2	2	HK2	11	Điện tử số	3	HK4
10	Xác suất thống kê	2	HK2	12	Điện tử tương tự	3	HK4
11	Nhập môn Kỹ thuật Điện tử	2	HK2		Môn kỹ năng mềm 2		HK4
	Giáo dục thể chất 2		HK2				
		<b>19</b>				<b>18</b>	

NĂM HỌC THỨ BA				NĂM HỌC THỨ TƯ			
TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ	TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Lý thuyết thông tin	3	HK5	1	Thiết kế logic số	3	HK7
2	Lý thuyết trường điện từ và siêu cao tần	3	HK5	2	Xử lý ảnh	3	HK7
3	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5	3	CAD/CAM	2	HK7
4	Kiến trúc máy tính	3	HK5	4	Hệ thống nhúng	3	HK7
5	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	HK5	5	Mạng cảm biến	3	HK7
6	Mạng máy tính	3	HK5	6	Phương pháp luận NCKH	2	HK7
7	Cơ sở điều khiển tự động	3	HK5	7	Học phần tự chọn (*)	3	HK7
		<b>19</b>				<b>19</b>	
8	Thực hành cơ sở	3	HK6	8	Đồ án Thiết kế hệ thống nhúng	2	HK8
9	Điện tử công suất	3	HK6	9	Thiết kế hệ thống VLSI	2	HK8
10	Truyền thông số	2	HK6	10	Đồ án Thiết kế hệ thống số	2	HK8
11	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK6	11	Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối	2	HK8
12	Kỹ thuật vi xử lý	3	HK6	12	Hệ điều hành nhúng	3	HK8
13	Cơ sở mật mã học	2	HK6	13	Thực hành chuyên sâu	2	HK8
14	Đồ án thiết kế mạch điện tử	2	HK6	14	Học phần tự chọn (*)	3	HK8
	Môn kỹ năng mềm 3		HK6				
		<b>18</b>				<b>16</b>	
NĂM THỨ NĂM							
	Thực tập và tốt nghiệp hoặc học phần thay thế tốt nghiệp	12	HK9				
		<b>12</b>					
				<b>TỔNG CỘNG:</b>		<b>150</b>	

### 5.3.2 Xử lý tín hiệu và truyền thông

NĂM HỌC THỨ NHẤT				NĂM HỌC THỨ HAI			
TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ	TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Triết học Mác Lênin	3	HK1	1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Giải tích 1	3	HK1	2	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
3	Tin học cơ sở 1	2	HK1	3	Toán kỹ thuật	3	HK3
4	Đại số	3	HK1	4	Cấu kiện điện tử	3	HK3
	Giáo dục thể chất 1		HK1	5	Cơ sở đo lường điện tử	2	HK3
	Giáo dục quốc phòng		HK1	6	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK3
		<b>11</b>			Môn kỹ năng mềm 1		HK3
5	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	HK2	7	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK4
						<b>18</b>	

6	Tiếng Anh (Course 1)	4	HK2
7	Giải tích 2	3	HK2
8	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	HK2
9	Tin học cơ sở 2	2	HK2
10	Xác suất thống kê	2	HK2
11	Nhập môn Kỹ thuật Điện tử	2	HK2
	Giáo dục thể chất 2		HK2

19

8	Lý thuyết mạch	3	HK4
9	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
10	Xử lý tín hiệu số	3	HK4
11	Điện tử số	3	HK4
12	Điện tử tương tự	3	HK4
	Môn kỹ năng mềm 2		HK4

18

### NĂM HỌC THỨ BA

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Lý thuyết thông tin	3	HK5
2	Lý thuyết trường điện từ và siêu cao tần	3	HK5
3	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5
4	Kiến trúc máy tính	3	HK5
5	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	HK5
6	Mạng máy tính	3	HK5
7	Cơ sở điều khiển tự động	3	HK5
8	Thực hành cơ sở	3	HK6
9	Điện tử công suất	3	HK6
10	Truyền thông số	2	HK6
11	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK6
12	Kỹ thuật vi xử lý	3	HK6
13	Cơ sở mật mã học	2	HK6
14	Đồ án thiết kế mạch điện tử	2	HK6
	Môn kỹ năng mềm 3		HK6

19

18

### NĂM THỨ NĂM

	Thực tập và tốt nghiệp hoặc học phần thay thế tốt nghiệp	12	HK9
--	--	----	-----

12

### NĂM HỌC THỨ TƯ

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Thiết kế logic số	3	HK7
2	Xử lý ảnh	3	HK7
3	CAD/CAM	2	HK7
4	Hệ thống nhúng	3	HK7
5	Mạng cảm biến	3	HK7
6	Phương pháp luận NCKH	2	HK7
7	Học phần tự chọn (*)	3	HK7
8	Xử lý tín hiệu thời gian thực	2	HK8
9	Đồ án thiết kế hệ thống nhúng	2	HK8
10	Đồ án Xử lý tín hiệu số	2	HK8
11	Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối	2	HK8
12	Chuyên đề xử lý tín hiệu và truyền thông	3	HK8
13	Thực hành chuyên sâu	2	HK8
14	Học phần tự chọn (*)	3	HK8

19

16

**TỔNG CỘNG:**

**150**

### 5.3.3 Kỹ thuật rô bốt



**NĂM HỌC THỨ NHẤT**

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Triết học Mác Lênin	3	HK1
2	Giải tích 1	3	HK1
3	Tin học cơ sở 1	2	HK1
4	Đại số	3	HK1
	Giáo dục thể chất 1		HK1
	Giáo dục quốc phòng		HK1
		<b>11</b>	
5	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	HK2
6	Tiếng Anh (Course 1)	4	HK2
7	Giải tích 2	3	HK2
8	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	HK2
9	Tin học cơ sở 2	2	HK2
10	Xác suất thống kê	2	HK2
11	Nhập môn Kỹ thuật Điện tử	2	HK2
	Giáo dục thể chất 2		HK2
		<b>19</b>	

**NĂM HỌC THỨ HAI**

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
3	Toán kỹ thuật	3	HK3
4	Cấu kiện điện tử	3	HK3
5	Cơ sở đo lường điện tử	2	HK3
6	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK3
	Môn kỹ năng mềm 1		HK3
		<b>18</b>	
7	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK4
8	Lý thuyết mạch	3	HK4
9	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
10	Xử lý tín hiệu số	3	HK4
11	Điện tử số	3	HK4
12	Điện tử tương tự	3	HK4
	Môn kỹ năng mềm 2		HK4
		<b>18</b>	

**NĂM HỌC THỨ BA**

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Lý thuyết thông tin	3	HK5
2	Lý thuyết trường điện từ và siêu cao tần	3	HK5
3	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5
4	Kiến trúc máy tính	3	HK5
5	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	HK5
6	Mạng máy tính	3	HK5
7	Cơ sở điều khiển tự động	3	HK5
		<b>19</b>	
8	Thực hành cơ sở	3	HK6
9	Điện tử công suất	3	HK6
10	Truyền thông số	2	HK6
11	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK6
12	Kỹ thuật vi xử lý	3	HK6

**NĂM HỌC THỨ TƯ**

TT	Tên môn học/học phần	Số TC	Học kỳ
1	Thiết kế logic số	3	HK7
2	Xử lý ảnh	3	HK7
3	CAD/CAM	2	HK7
4	Hệ thống nhúng	3	HK7
5	Cảm biến và Đo lường cho Robot	3	HK7
6	Phương pháp luận NCKH	2	HK7
7	Học phần tự chọn (*)	3	HK7
		<b>19</b>	
8	Đồ án Thiết kế hệ thống nhúng	2	HK8
9	Các cơ cấu truyền động và chấp hành Robot	2	HK8
10	Đồ án thiết kế và xây dựng Robot	2	HK8
11	Lập trình Robot	2	HK8
12	Thị giác máy tính	3	HK8

13	Cơ sở mật mã học	2	HK6	13	Thực hành chuyên sâu	2	HK8
14	Đồ án thiết kế mạch điện tử	2	HK6	14	Học phần tự chọn (*)	3	HK8
	Môn kỹ năng mềm 3		HK6				

18

16

**NĂM THỨ NĂM**

Thực tập và tốt nghiệp hoặc học phần thay thế tốt nghiệp	12	HK9
---	----	-----

12

**TỔNG CỘNG:**

150

### 5.4 Ma trận học phần - chuẩn đầu ra

Mục này trình bày đóng góp của các học phần trong chương trình đào tạo trong việc đáp ứng các chuẩn đầu ra. Mức đáp ứng của mỗi học phần vào một chuẩn đầu ra có thể là một trong 4 mức sau:

- Mức (3): Đáp ứng cao
- Mức (2): Đáp ứng trung bình
- Mức (1): Đáp ứng thấp
- Mức (-): Không đáp ứng

Bảng 9 cung cấp ánh xạ các học phần đại cương và cơ sở ngành, nhóm ngành vào các chuẩn đầu ra chung. Các Bảng 10, Bảng 11, Bảng 12 cung cấp ánh xạ các học phần chuyên ngành vào các chuẩn đầu ra kiến thức và kỹ năng chuyên ngành tương ứng của các chuyên ngành Điện tử máy tính, Xử lý tín hiệu và truyền thông, Kỹ thuật rô bốt.

*Bảng 9. Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chung*

Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra chung						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Triết học Mác-Lênin	BAS1150	-	-	2	-	1	1	-
Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	-	-	1	-	1	1	-
Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	1	-	1	1	2	1	-
Lịch sử Đảng cộng sản VN	BAS1153	-	-	1	-	1	1	-
Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	-	-	1	-	1	1	-
Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	-	-	-	1	-	-	2
Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	-	-	-	1	-	-	2
Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	-	-	-	2	-	-	3
Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	-	-	-	2	-	-	3
Tin học cơ sở 1	INT1154	-	1	-	-	-	1	-
Tin học cơ sở 2	INT1155	1	2	-	-	-	1	-
Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	1	-	1	-	-	2	-
Kỹ năng thuyết trình, tạo văn bản	SKD1101, SKD1103	-	1	-	2	-	-	-

Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp	SKD1102, SKD1105	-	1	-	3	-	-	-
Kỹ năng lập kế hoạch & tổ chức, giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo	SKD1104, SKD1106, SKD1107	2	1	-	-	-	1	-
Giải tích 1	BAS1203	1	-	-	-	-	1	-
Giải tích 2	BAS1204	1	-	-	-	-	1	-
Đại số	BAS1201	1	-	-	-	-	1	-
Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS1224	1	1	-	-	-	1	-
Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS1227	1	1	-	-	-	1	-
Xác suất thống kê	BAS1226	1	1	-	-	-	1	-
Toán kỹ thuật	BAS1221	2	1	-	-	-	-	-
Nhập môn Kỹ thuật Điện tử	ELE1386	-	1	1	2	3	1	-
Cấu kiện điện tử	ELE1302	1	2	2	-	-	-	1
Điện tử số	ELE1309	2	3	2	1	-	-	1
Cơ sở đo lường điện tử	ELE1305	2	2	2	1	-	-	1
Điện tử tương tự	ELE1310	2	3	2	1	-	-	1
Lý thuyết mạch	ELE1318	3	3	2	1	-	-	-
Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	INT1306	2	2	2	1	-	-	1
Kiến trúc máy tính	INT1323	2	2	2	1	-	-	1
Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	2	3	2	2	-	1	1
Xử lý tín hiệu số	ELE1330	3	2	2	1	-	-	1
Lý thuyết thông tin	ELE1319	1	2	3	3	2	1	-
Lý thuyết trường điện từ và siêu cao tần	ELE1320	2	2	2	1	-	-	-
Mạng máy tính	INT1336	2	2	1	1	-	-	1
Thực hành cơ sở	OTC1301	2	2	2	1	1	1	1
Cơ sở điều khiển tự động	ELE1304	2	1	2	2	2	1	1
Xử lý ảnh	INT1362	1	1	2	2	3	1	1
Điện tử công suất	ELE1308	2	2	1	1	-	1	-
Thiết kế logic số	ELE1426	1	2	3	2	2	1	1
Đồ án thiết kế mạch điện tử	ELE1412	1	3	2	1	1	1	1
Truyền thông số	ELE1428	1	2	1	1	1	1	1
Hệ thống nhúng	ELE1415	1	2	3	2	-	1	-
Đồ án thiết kế hệ thống nhúng	ELE1413	1	3	2	2	-	1	-
CAD/CAM	ELE1401	1	3	2	1	-	1	-
Cơ sở mật mã học	ELE1406	2	2	1	1	-	1	-

*Bảng 10. Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chuyên ngành Điện tử máy tính*

Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra chuyên ngành		
		Đ1	Đ2	Đ3
Thiết kế hệ thống VLSI	ELE1423	2	3	1
Đồ án thiết kế hệ thống số	ELE1411	2	1	2
Hệ điều hành nhúng	ELE1487	2	3	1
Mạng cảm biến	ELE1421	2	3	2
Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối	ELE1427	2	2	2
Thực hành chuyên sâu	ELE1435	2	3	3
Kỹ thuật logic khả trình PLC	ELE1416	3	2	2
Thiết kế IC số	ELE1424	3	2	1
Cảm biến và cơ cấu chấp hành	ELE1688	3	2	1
Thị giác máy tính	ELE1422	3	2	1
Nhập môn trí tuệ nhân tạo	INT1341	1	2	3
Thiết kế điện tử tiên tiến	ELE1489	2	1	3
Cơ sở dữ liệu	INT1313	2	-	1
Kinh tế vi mô	BSA1310	-	-	2
Thực tập, đồ án/học phần thay thế tốt nghiệp		3	3	3

*Bảng 11. Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chuyên ngành Xử lý tín hiệu và truyền thông*

Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra chuyên ngành		
		X1	X2	X3
Xử lý tín hiệu số thời gian thực	ELE1431	3	2	2
Đồ án xử lý tín hiệu số	ELE1414	2	3	2
Chuyên đề xử lý tín hiệu và truyền thông	ELE1403	2	3	2
Mạng cảm biến	ELE1421	2	3	2
Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối	ELE1427	2	2	2
Thực hành chuyên sâu	ELE1435	2	3	3
Xử lý tín hiệu số thời gian thực	ELE1431	3	1	2
Đồ án xử lý tín hiệu số	ELE1414	3	2	2
Chuyên đề xử lý tín hiệu và truyền thông	ELE1403	1	1	3
Mạng cảm biến	ELE1421	1	-	2
Thiết bị ngoại vi và kỹ thuật ghép nối	ELE1427	2	2	1
Thực hành chuyên sâu	ELE1435	3	2	2
Xử lý tiếng nói	ELE1432	3	3	2
Xử lý ảnh y sinh	ELE1429	2	2	2
Công nghệ phát thanh truyền hình số	ELE1407	2	2	1

Thị giác máy tính	ELE1422	3	3	2
Truyền thông đa phương tiện	ELE1434	1	1	2
Cơ sở dữ liệu	INT1313	2	1	2
Nhập môn trí tuệ nhân tạo	INT1341	1	2	2
Kinh tế vi mô	BSA1310	-	-	2
Thực tập, đồ án/học phần thay thế tốt nghiệp		3	3	3

*Bảng 12. Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra chuyên ngành Kỹ thuật rô bốt*

Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra chuyên ngành		
		R1	R2	R3
Các cơ cấu truyền động và chấp hành Robot	ELE1490	3	2	2
Cảm biến và Đo lường cho Robot	ELE1491	2	1	2
Lập trình Robot	ELE1492	2	3	2
Đồ án Thiết kế và xây dựng Robot	ELE1493	3	3	2
Thị giác máy tính	ELE1422	3	2	2
Thực hành chuyên sâu	ELE1435	3	2	2
Giải thuật cho robot thông minh	ELE1494	3	1	2
Mô hình hóa động lực học và điều khiển Robot	ELE1495	3	2	2
Học máy	INT14153	2	2	2
Cơ học cho Robot	ELE1496	2	1	2
Nhập môn trí tuệ nhân tạo	INT1341	2	2	2
Robot công nghiệp	ELE1457	3	2	2
Kinh tế vi mô	BSA1310	-	-	1
Giải thuật cho robot thông minh	ELE1494	1	3	2
Thực tập, đồ án/học phần thay thế tốt nghiệp		3	3	3

## 5.5 Tóm tắt nội dung các học phần

Bảng 13, Bảng 14, Bảng 15 và Bảng 16 cung cấp tóm tắt nội dung các học phần lần lượt của khối kiến thức chung, khối kiến thức cơ bản nhóm ngành, khối kiến thức cơ sở ngành và khối kiến thức chuyên ngành & tốt nghiệp.

*Bảng 13. Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức chung*

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Triết học Mác - Lênin - BAS1150	
Kinh tế chính trị Mác - Lênin - BAS1151	

Chủ nghĩa xã hội khoa học - BAS1152	Thực hiện theo chương trình chuẩn của Bộ Giáo dục và đào tạo.
Tư tưởng Hồ Chí Minh - BAS1122	
Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam - BAS1153	
Tiếng Anh (Course 1) - BAS1157	Thực hiện đào tạo theo chuẩn quốc tế, với đầu vào là 150 điểm và đầu ra là 450 điểm TOEIC. Chương trình gồm 4 mô đun:
Tiếng Anh (Course 2) - BAS1158	Course 1: English Discoveries: Basic 2 + 1/2 Basic 3 Course 2: English Discoveries: 1/2 Basic 3 + Intermediate 1
Tiếng Anh (Course 3) - BAS1159	Course 3: English Discoveries: Intermediate 2 + 1/2 Intermediate 3 Course 3 plus: Chương trình luyện thi TOEIC
Tiếng Anh (Course 3 Plus) - BAS1160	
Tin học cơ sở 1 - INT1154	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các kiến thức cơ bản về thông tin và xử lý thông tin: khái niệm thông tin, dữ liệu, đơn vị đo thông tin, mã hoá thông tin, xử lý thông tin trong máy tính.</li> <li>- Nhận biết và sử dụng các loại máy tính và thiết bị ngoại vi.</li> <li>- Kỹ năng soạn thảo văn bản, tài liệu, bảng tính, thuyết trình.</li> <li>- Khai thác các dịch vụ cơ bản trên Internet</li> </ul>
Tin học cơ sở 2 - INT1155	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các khái niệm cơ bản về ngôn ngữ lập trình.</li> <li>- Hệ lệnh vào ra và lệnh điều khiển.</li> <li>- Tổ chức các hàm, chương trình.</li> <li>- Lập trình cho một số bài toán kỹ thuật thông thường.</li> </ul>
Phương pháp luận nghiên cứu khoa học - SKD1108	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Những kiến thức cơ bản, bước đầu về các phương pháp tiến hành thực hiện các loại hình nghiên cứu trong học tập như bài tập lớn, tiểu luận/đồ án môn học, báo cáo khoa học, đồ án/ khóa luận tốt nghiệp một cách có hệ thống và mang tính khoa học.</li> <li>- Được cấu trúc thành 5 chương: Đại cương về khoa học và nghiên cứu khoa học; Trình tự logic của nghiên cứu khoa học; Phương pháp thu thập, xử lý thông tin; Trình bày kết quả nghiên cứu khoa học; Tổ chức thực hiện đề tài.</li> </ul>
Giáo dục thể chất 1 - BAS1106	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần lý thuyết: Mục đích, nhiệm vụ và yêu cầu của giáo dục thể chất đối với sinh viên; Cơ sở khoa học của việc tập luyện TDTT đối với sinh viên; các nguyên tắc và phương pháp giáo dục thể chất; các phương pháp bồi dưỡng các tố chất thể lực...</li> <li>- Phần thực hành: thể dục, điền kinh và bóng chuyền.</li> </ul>
Giáo dục thể chất 2 - BAS1107	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần lý thuyết: Lịch sử phát triển môn bóng rổ, tác dụng của tập luyện môn bóng rổ, một số điều luật và nguyên lý kỹ thuật cơ bản của môn bóng rổ.</li> <li>- Phần thực hành: Thực hành các kỹ thuật cơ bản của bóng rổ, thi đấu và trọng tài bóng rổ.</li> </ul>
Giáo dục quốc phòng - BAS1105	Trang bị sinh viên các nội dung cơ bản về đường lối quân sự, công tác quốc phòng, công tác an ninh của Đảng, Nhà nước và những kỹ năng quân sự cần thiết. Nhằm đáp ứng yêu cầu xây dựng, củng cố lực lượng vũ trang nhân dân, sẵn sàng tham gia lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên và làm nghĩa vụ quân sự, giữ gìn trật tự, an toàn xã hội, sẵn sàng bảo vệ Tổ quốc.
Kỹ năng thuyết trình - SKD1101	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần lý thuyết: Nội dung bao gồm 4 chương: Chương 1: Tổng quan thuyết trình; Chương 2: Chuẩn bị bài thuyết trình; Chương 3: Thực hiện bài thuyết trình; Chương 4: Một số kỹ năng nâng cao hiệu quả thuyết trình.</li> </ul>

	- Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng để có khả năng tổ chức thuyết trình thành công.
Kỹ năng làm việc nhóm - SKD1102	- Phần lý thuyết: Nội dung bao gồm 3 chương: Chương 1: Những vấn đề chung về làm việc nhóm; Chương 2: Xây dựng nhóm làm việc hiệu quả; Chương 3: Kỹ năng lãnh đạo nhóm. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng để có khả năng làm việc nhóm một cách có phương pháp và hiệu quả.
Kỹ năng tạo lập văn bản - SKD1103	- Phần lý thuyết: Nội dung bao gồm 3 chương: chương 1: Tổng quan về văn bản và tiếng Việt thực hành; chương 2: Phương pháp soạn thảo một số loại văn bản thông thường; Chương 3: Thể thức và kỹ thuật trình bày văn bản. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng để có khả năng soạn thảo được các văn bản thông dụng.
Kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc - SKD1104	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về lập kế hoạch và tổ chức công việc. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc.
Kỹ năng giao tiếp - SKD1105	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về giao tiếp và quan hệ công chúng. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng giao tiếp và quan hệ công chúng.
Kỹ năng giải quyết vấn đề - SKD1106	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về nêu, phân tích và giải quyết vấn đề. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng giải quyết vấn đề.
Kỹ năng tư duy sáng tạo - SKD1107	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về phương pháp tư duy và tư duy sáng tạo. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng . tư duy sáng tạo.

**Bảng 14. Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành**

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Giải tích 1 - BAS1203	- Tập số và dãy số: Tập số thực và tập số phức, dãy số và giới hạn của dãy số. - Phép tính vi phân của hàm số một biến số: Hàm số, giới hạn, liên tục, đạo hàm, vi phân, các định lý về giá trị trung bình và các ứng dụng. - Phép tính tích phân: Tích phân bất định, tích phân xác định và tích phân suy rộng, các ứng dụng của tích phân. - Lý thuyết chuỗi: Chuỗi số, chuỗi số dương, chuỗi số có dấu bất kỳ, chuỗi hàm số, chuỗi lũy thừa và chuỗi Fourier.
Giải tích 2 - BAS1204	- Phép tính vi phân của hàm nhiều biến. - Tích phân của hàm nhiều biến: Tích phân phụ thuộc tham số. Tích phân bội. Tích phân đường, tích phân mặt và các ứng dụng. - Phương trình và hệ phương trình vi phân.
Đại số - BAS1201	- Suy diễn logic hình thức - Cung cấp cho sinh viên ngôn ngữ của toán học hiện đại - lý thuyết tập hợp, ánh xạ. - Cấu trúc đại số Boole. - Công cụ đại số tuyến tính.
Vật lý 1 và thí nghiệm - BAS1224	- Lý thuyết: Các kiến thức cơ bản về Cơ, Nhiệt và Điện-Từ. Phần Cơ gồm động lực học chất điểm và hệ chất điểm-vật rắn, năng lượng, trường hấp dẫn. Phần Nhiệt gồm 2 nguyên lý của nhiệt động học. Phần Điện-Từ gồm: trường tĩnh điện, vật dẫn, điện môi, từ trường của dòng điện không đổi, hiện tượng cảm ứng điện từ, vật liệu từ và trường điện từ. - Thực hành: 1 bài thí nghiệm lý thuyết sai số, 4 bài thí nghiệm về Điện trường, Từ

	trường và Trường điện từ.
Vật lý 2 và thí nghiệm - BAS1225	Cung cấp những kiến thức cơ bản về: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tính chất sóng - hạt của ánh sáng.</li> <li>- Thuyết tương đối hẹp của Einstein.</li> <li>- Cơ học lượng tử.</li> <li>- Vật lý nguyên tử.</li> <li>- Chất rắn và bán dẫn.</li> <li>- 4 bài thí nghiệm nghiên cứu về tính chất sóng - hạt của ánh sáng.</li> </ul>
Xác suất thống kê - BAS1226	- Phần lý thuyết xác suất nghiên cứu tính quy luật của các hiện tượng ngẫu nhiên: Biến cố, xác suất của biến cố, các quy tắc tính xác suất. Biến ngẫu nhiên, véc tơ ngẫu nhiên. Các đặc trưng của biến ngẫu nhiên và véc tơ ngẫu nhiên. Luật số lớn và định lý giới hạn trung tâm. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phần thống kê toán trình bày: Cơ sở lý thuyết mẫu; Các bài toán ước lượng và kiểm định giả thiết thống kê.</li> </ul>
Toán kỹ thuật - BAS1221	Cung cấp cho người học cơ sở toán học chuyên sâu, là những công cụ hữu hiệu để học tập, nghiên cứu ngành Điện, điện tử, viễn thông. Gồm các nội dung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hàm biến số phức, hàm giải tích, tích phân phức. Khai triển hàm giải tích thành chuỗi Taylor, chuỗi Laurent. Thặng dư của hàm biến phức tại điểm bất thường cô lập.</li> <li>- Phép biến đổi Z và ứng dụng.</li> <li>- Hàm delta, Gamma, Beta, Bessel.</li> <li>- Phép biến đổi Laplace, phép biến đổi Fourier và ứng dụng.</li> <li>- Quá trình ngẫu nhiên, chuỗi Markov, quá trình dừng.</li> </ul>

*Bảng 15. Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức cơ sở ngành*

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Nhập môn Kỹ thuật Điện tử - ELE1386	- Giới thiệu cho sinh viên bức tranh chung về ngành học, chương trình đào tạo công nghệ kỹ thuật điện tử, nhu cầu nhân lực, cơ hội việc làm của kỹ sư điện, điện tử, trang bị cho kỹ sư về vai trò trách nhiệm, đạo đức của người kỹ sư. - Cung cấp cho sinh viên các khái niệm căn bản về thiết kế kỹ thuật, định hướng cho sinh viên trang bị những kỹ năng mềm cần thiết: làm việc theo nhóm, kỹ năng giao tiếp, thuyết trình,... giúp sinh viên có phương pháp học tập tốt trong khi còn trong nhà trường và chuẩn bị tốt tác phong thái độ để sau khi tốt nghiệp ra trường các kỹ sư tương lai có thể có đủ các kiến thức và có cơ hội tốt nhận được việc làm ngay.
Cấu kiện điện tử - ELE1302	- Trang bị cho sinh viên những kiến thức về cấu trúc, nguyên lý hoạt động, đặc tính, tham số, chế độ làm việc và phân tích mạch ứng dụng của các loại cấu kiện điện tử để làm nền tảng cho các môn học chuyên ngành. - Các nội dung chính gồm: Cấu kiện điện tử thụ động, Điốt, Transistor lưỡng cực, Transistor hiệu ứng trường, một số loại cảm biến thông dụng.
Điện tử số - ELE1309	- Giới thiệu một cách hệ thống các phần tử cơ bản trong các mạch điện tử số kết hợp với các mạch điện hình. - Phương pháp biểu diễn và rút gọn biểu thức đại số. Các khái niệm cơ bản về cổng logic. - Các phương pháp phân tích và thiết kế mạch logic tổ hợp như mã hóa-giải mã, hợp kênh-phân kênh, mạch số học... - Các phương pháp phân tích và thiết kế mạch logic tuần tự như mạch phát hiện dây xung nhị phân, bộ đếm, bộ ghi dịch.



	- Giới thiệu về cấu trúc và nguyên lý hoạt động của bộ nhớ bán dẫn.
Cơ sở đo lường điện tử - ELE1305	- Cung cấp cơ sở lý thuyết chung về đo lường điện tử, đánh giá sai số và xử lý kết quả đo. - Các phương pháp đo và nguyên lý xây dựng, cấu trúc các thiết bị đo cơ bản, máy đo phân tích tín hiệu, máy đo công suất, máy đo tham số và đặc tính của mạch điện tử.
Điện tử tương tự - ELE1310	- Cung cấp kiến thức về nguyên lý các mạch điện cơ bản để có thể ghép nối thành hệ thống mạch điện thực tế. - Phương pháp và kỹ thuật phân tích, thiết kế các mạch điện tử từ đơn giản đến phức tạp.
Lý thuyết mạch - ELE1318	- Đề cập tới các thông số mạch và cách biểu diễn chúng trong miền thời gian, miền tần số thường và miền tần số phức. Phân tích các quá trình năng lượng trong mạch xác lập và mạch quá độ. Đặc tính tần số của mạch. - Phương pháp phân tích mạch trên quan điểm hệ thống mạng nhiều cửa. Phân tích và tổng hợp các hệ lọc thụ động và tích cực
Cấu trúc dữ liệu và giải thuật - INT1306	- Phương pháp biểu diễn các đối tượng thành dữ liệu, các thao tác trên biểu diễn dữ liệu và thuật toán áp dụng trên biểu diễn dữ liệu. - Một số kiến thức cơ bản về thuật toán và cấu trúc dữ liệu, các phương pháp duyệt và đệ qui, các cấu trúc dữ liệu trừu tượng, các phương pháp sắp xếp và tìm kiếm.
Kiến trúc máy tính - INT1323	- Các kiến thức nền tảng về kiến trúc máy tính, và các kỹ năng lập trình hệ thống và điều khiển thiết bị, bao gồm: kiến trúc tổng quan của máy tính, các thành phần: bộ xử lý trung tâm, bộ nhớ cache và bộ nhớ phân cấp; cơ chế xử lý xen kẽ dòng mã lệnh (pipeline); lập trình hợp ngữ với bộ vi xử lý 8086/8088; lập trình điều khiển thiết bị. - Ngoài ra sinh viên cũng được cung cấp một số kiến thức nâng cao như các máy tính với bộ xử lý mảng và song song; bộ xử lý đồ họa (GPU), siêu máy tính v.v..
Kỹ thuật vi xử lý - ELE1317	- Cung cấp cho sinh viên các vấn đề về vi xử lý nói chung, đồng thời giúp sinh viên nắm được các kiến thức và kỹ năng thiết kế trên các dòng vi điều khiển phổ biến hiện nay (như AVR, ARM - STM). - Các thành phần của hệ vi xử lý; kiến trúc vi xử lý; lập trình hợp ngữ, vấn đề phối ghép và lập trình trên C/C++ cho vi xử lý.
Xử lý tín hiệu số - ELE1330	- Cung cấp kiến thức cơ bản về xử lý tín hiệu số: các khái niệm cơ bản về tín hiệu và hệ thống rời rạc, các đặc điểm của tín hiệu và hệ thống rời rạc; khái niệm, phương pháp biểu diễn, tính chất của các hệ thống tuyến tính bất biến; phương pháp phân tích tín hiệu và hệ thống rời rạc trong các miền biến đổi; các phép biến đổi thường dùng trong xử lý số tín hiệu (biến đổi Z, biến đổi Fourier, biến đổi Fourier rời rạc - DFT, biến đổi Fourier nhanh - FFT ...); các phương pháp tổng hợp các bộ lọc số FIR, IIR.
Lý thuyết thông tin - ELE1319	- Cung cấp cho học sinh các kiến thức cơ bản về lý thuyết thông tin, lý thuyết tín hiệu, các kỹ thuật sử dụng trong hệ thống thông tin, lượng tin và các kỹ thuật truyền tin để bảo toàn lượng tin tối đa. - Vận dụng giải quyết các bài toán về xác định lượng tin, hiệu thiết bị mã hóa và giải mã vòng. Định hướng cho sinh viên có thể tự nghiên cứu các mã khác để vận dụng cho việc mã hóa và bảo mật thông tin một cách hiệu quả.
Lý thuyết trường điện từ và siêu cao tần - ELE1320	- Các phương pháp khảo sát, những khái niệm cơ bản chung liên quan đến trường điện từ; trình bày các định luật, các nguyên lý cơ bản của trường điện từ, cùng các quy luật và tính chất lan truyền của sóng điện từ trong không gian vô hạn và các quá trình lan truyền sóng siêu cao tần trong các loại đường truyền dẫn phổ biến. - Mô tả các quá trình dao động điện từ ở dải siêu cao tần trong các hộp cộng hưởng khác nhau. Nghiên cứu nguyên lý mạng nhiều cực siêu cao tần và các phần tử siêu cao tần; phương pháp phối hợp trở kháng ở siêu cao tần, và một số cấu kiện siêu cao tần

Mạng máy tính OTC1301	- Các kiến thức cơ bản về kiến trúc, nguyên lý vận hành, các giao thức, các công nghệ sử dụng trong mạng máy tính.
Thực hành cơ sở OTC1301	Giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng phân tích, thiết kế điện tử với các nội dung chính: - Lý thuyết bổ trợ - Thực hành mô phỏng mạch điện tử trên máy tính - Thực hành lắp ráp mạch điện thực tế trên bảng mạch cắm thử nghiệm - Thực hành lắp ráp, hàn linh kiện của mạch điện trên tấm mạch in - Thực hành với các mạch điện sử dụng KIT vi điều khiển
Cơ sở điều khiển tự động - ELE1304	- Trang bị những kiến thức cơ bản về một hệ thống điều khiển tự động liên tục và rời rạc để phân tích, thiết kế nó. - Mô hình hoá hệ thống bằng phương trình trạng thái và hàm truyền đạt; giới thiệu và phân tích đặc điểm của các khâu động học cơ bản, phân tích ổn định của hệ thống, tiêu chuẩn Routh-Hurwitz, Nyquist, Mikhailov, quỹ đạo nghiệm số, các tiêu chuẩn chất lượng miền tần số và thời gian, thiết kế các bộ điều khiển chuẩn như PI, PD, PID;
Xử lý ảnh - INT1362	- Trang bị những kiến thức cơ bản về xử lý ảnh, cụ thể: thu nhận, biểu diễn, lọc ảnh, tăng cường chất lượng, xử lý ảnh màu, những phép toán hình thái học. - Những phân đoạn xử lý chính trong xử lý ảnh mức cao như phân đoạn ảnh, trích xuất đặc trưng ảnh, nhận dạng và phân loại ảnh cũng sẽ được giới thiệu. Thông qua lý thuyết, kết hợp với bài tập, bài tập lớn được thiết kế giúp sinh viên củng cố kiến thức lý thuyết và kỹ năng áp dụng trong các bài toán xử lý ảnh thực tế.
Điện tử công suất ELE1308	- Cung cấp kiến thức cơ bản, một số kỹ thuật phân tích, thiết kế điện tử công suất liên quan đến ngành Điện-Điện tử như: linh kiện bán dẫn, các bộ biến đổi công suất như bộ chỉnh lưu, bộ biến tần, bộ biến đổi điện áp một chiều, bộ biến đổi điện áp xoay chiều,... - Giới thiệu một số ứng dụng trong công nghiệp và hệ thống điện như: hệ truyền động động cơ DC-bộ chỉnh lưu, truyền tải điện một chiều, bộ khởi động mềm, biến tần công nghiệp, UPS
Thiết kế logic số ELE1426	Cung cấp cho sinh viên phương pháp mô tả, thiết kế theo cấu trúc, RTL và hành vi các hệ thống số dùng ngôn ngữ mô tả phần cứng: thiết kế mạch số tổ hợp, thiết kế mạch số tuần tự, máy trạng thái, hazard, phát hiện lỗi,... thử nghiệm thiết kế các hệ thống số sử dụng những cấu kiện logic khả trình như CPLD, FPGA.
Đồ án thiết kế mạch điện tử - ELE1412	- Trang bị các kiến thức về phân tích, chọn phương án thiết kế một mạch điện hoàn chỉnh. - Các kỹ năng chuyên môn như phân tích các mạch điện cơ bản, sử dụng thành thạo các phần mềm thiết kế và các thiết bị điện tử cơ bản như: Đồng hồ vạn năng, mỏ hàn, máy tạo sóng, máy hiện sóng,...
Truyền thông số ELE1428	Giới thiệu cho sinh viên một số kiến thức tổng quan về lý thuyết tín hiệu và hệ thống, sơ đồ tổng quan chung của một hệ thống truyền thông số. Trọng tâm của môn học này là trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các kỹ thuật mã hóa dạng sóng, các loại mã đường, các phương pháp điều chế số như ASK, FSK, hay PSK, QAM cũng như các phương pháp đánh giá tỷ số lỗi bit (BER) của các kỹ thuật điều chế này.
Hệ thống nhúng ELE1415	- Trang bị những kiến thức cơ bản về hệ thống nhúng nhúng, phương pháp phân tích và kiểm tra hệ thống, các hệ điều hành thời gian thực. - Cung cấp cho sinh viên cái nhìn tổng quan về các mô hình thiết kế hệ thống nhúng, và các phương pháp thiết kế các thành phần cấu thành của hệ thống nhúng. - Giúp sinh viên có khả năng phát triển các hệ thống nhúng và thời gian thực: thiết kế giao tiếp giữa các bộ vi xử lý, vi điều khiển với thiết bị ngoài thực tế, như giao tiếp với thiết bị I/O với sự tối ưu kể cả phần cứng và phần mềm, giao tiếp với các bộ thu

	thập dữ liệu, truyền thông dữ liệu..
Đồ án thiết kế hệ thống nhúng ELE1413	Môn học là cơ hội nâng cao khả năng phân tích, tổng hợp, thiết kế hệ thống nhúng dựa trên các bo mạch hỗ trợ thiết kế hệ thống nhúng có sử dụng các hệ Vi xử lý nhúng.. SV sẽ học các phân tích, tổng hợp các yêu cầu thiết kế. Từ đó sẽ đặt ra các phương án và triển khai các phương án thiết kế hệ thống nhúng.
CAD/CAM ELE1401	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giúp cho sinh viên hiểu rõ quy trình sản xuất; phương pháp phân tích, thiết kế mạch điện tử đặc biệt là dựa trên máy tính.</li> <li>- Tìm hiểu các phần mềm hỗ trợ thiết kế mạch điện tử thông dụng và sử dụng thành thạo một phần mềm.</li> <li>- Tự rèn luyện phương pháp phân tích, thiết kế, chế tạo một hệ thống điện tử, hiểu được mối liên hệ giữa phần mềm và phần cứng qua các ví dụ, bài tập cụ thể.</li> <li>- Cung cấp cho sinh viên nguyên tắc chung và các kỹ năng thiết kế mạch điện tử dựa trên máy tính, từ các thao tác vẽ mạch nguyên lý đến mô phỏng và thực hiện mạch in.</li> </ul>
Cơ sở mật mã học ELE1406	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp những kiến thức cơ bản về mật mã học, đặc biệt là mật mã học hiện đại, một số thuật toán mã hoá quan trọng trong mật mã cổ điển và mật mã khóa công khai.</li> <li>- Một số vấn đề quan trọng trong các dịch vụ an toàn thông tin như xác thực và đảm bảo tính toàn vẹn.</li> <li>- Một số thủ tục ứng dụng trong thực tế như chữ ký số, trao đổi và phân phối khoá.</li> </ul>

*Bảng 16. Tóm tắt nội dung các học phần – Khối kiến thức chuyên ngành và tốt nghiệp*

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Thiết kế hệ thống VLSI - ELE1423	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu và trang bị cho các sinh viên chuyên ngành Điện - Điện tử một cách chung nhất các kỹ thuật, các phương pháp tiếp cận tiên tiến trong thiết kế, sản xuất các chip điện tử có mật độ tích hợp cao và rất cao.</li> <li>- Làm quen và hiểu biết những kiến thức, kỹ năng cơ bản trong lĩnh vực thiết kế điện tử, thiết kế các vi mạch tích hợp như các hệ vi xử lý, các hệ thống mạng tích hợp trên chip, thiết kế các bộ nhớ RAM, ROM, Flash, các hệ thống giao tiếp ngoại vi, các vi mạch cung cấp nguồn, cấp tín hiệu đồng bộ.</li> <li>- Cung cấp kiến thức cho việc thiết kế, mô phỏng mạch bằng phần mềm mô phỏng, khai báo và mô tả bằng ngôn ngữ mô tả phần cứng, cách thức bố trí các phần tử mạch và sơ đồ mạch in để chế tạo bằng các tiến trình CMOS.</li> <li>- Cung cấp cho sinh viên kiến thức để tổ chức thiết kế vi mạch theo luồng sao cho hiệu quả về các phương diện: diện tích tích hợp, tốc độ hoạt động, tiêu thụ công suất, giá thành sản phẩm, thời gian đưa ra thị trường.</li> </ul>
Đồ án thiết kế hệ thống số - ELE1411	Môn học bổ sung cho sinh viên các kiến thức nâng cao về thiết kế số. Phân tích và áp dụng lý thuyết vào thực tế, thực hiện thiết kế, mô phỏng, kiểm tra, thử nghiệm, thực thi một hệ thống số hoàn chỉnh trên cơ sở sử dụng CPLD, FPGA...
Hệ điều hành nhúng - ELE1487	
Mạng cảm biến ELE1421	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp các kiến thức cơ bản về mạng cảm biến không dây bao gồm các kiến trúc và các giao thức truyền thông cùng với các ví dụ thực tế.</li> <li>- Mối quan hệ giữa các giao thức và lựa chọn phù hợp, hiệu quả với các nhiệm vụ trong một mạng cảm biến không dây. Có thể hiện thực hóa các giao thức qua việc lập trình (C, Python) trên một hệ thống hoàn chỉnh.</li> <li>- Cách thức lưu trữ dữ liệu của toàn bộ mạng cảm biến trên máy chủ, cách thức sử dụng một số ngôn ngữ lập trình như Python, HTML, CSS, NodeJS, Mysql</li> </ul>
Thiết bị ngoại vi và	- Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các giao diện của máy tính hay hệ

kỹ thuật ghép nối - ELE1427	- vi xử lý. - Giới thiệu cho sinh viên biết và tìm hiểu, nghiên cứu về các thiết bị ngoại vi thông dụng, các kỹ thuật giao tiếp giữa máy tính và ngoại vi thông qua các cổng, cổng giao tiếp chuẩn, hệ thống các bus mở rộng trên cả hai khía cạnh phần cứng và phần mềm.
Thực hành chuyên sâu - ELE1435	Giúp sinh viên tích lũy kiến thức và rèn luyện kỹ năng phân tích, tổng hợp, thiết kế, hiện thực hóa các thiết bị, hệ thống điện tử phổ biến... Áp dụng kiến thức đã học và tích lũy được để tìm hiểu các phương pháp và triển khai các phương án thiết kế, hiện thực hóa, tích hợp hệ thống.
Kỹ thuật logic khả trình PLC - ELE1416	- Trang bị cho sinh viên những kiến thức về thiết bị điều khiển logic khả trình (PLC), các phương pháp thiết kế và lập trình cho hệ thống điều khiển tự động sử dụng PLC để từ đó có thể khảo sát, phân tích các hệ thống điều khiển tự động cũng như thiết kế các hệ thống tự động đơn giản. - Cấu trúc và nguyên lý hoạt động của PLC, viết chương trình điều khiển PLC bằng ba ngôn ngữ LAD/FBD/STL.
Thiết kế IC số - ELE1424	- Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về cấu trúc vật lý và tính chất của các linh kiện điện tử tích hợp cơ bản dựa trên phân tích cũng như tính toán lý thuyết và mô phỏng. Một số mạch điện thông dụng được đưa ra giúp sinh viên hiểu được nguyên tắc hoạt động và nguyên tắc thiết kế các mạch tích hợp số. - Nguyên tắc hoạt động của các linh kiện điện tử cơ bản trong thiết kế mạch tích hợp, mô hình hóa các phần tử, xây dựng và thiết kế các phần tử với các thông số tối ưu.
Cảm biến và cơ cấu chấp hành - ELE1688	- Khảo sát cấu trúc và nguyên lý hoạt động của các sensor (đo vị trí, hướng, vận tốc của thân và các khớp Robot), các sensor ngoại (cảm nhận sự tiếp xúc, cảm nhận ánh sáng, hình ảnh, âm thanh, mùi vị, v.v...). - Điều khiển cơ cấu chấp hành của Robot (cánh tay Robot) thông qua các nội dung: cấu trúc trục cánh tay, động học thuận và ngược của một cơ cấu chấp hành, cơ cấu chấp hành nhiều bậc tự do, vận tốc khớp nối và vận tốc cơ cấu chấp hành đầu cuối, ngoại lực/mô men và lực xoắn khớp, ma trận Jacobian, phân tích động học, động lực học.
Thị giác máy tính - ELE1422	- Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản cũng như kỹ năng để giải quyết các bài toán thuộc lĩnh vực thị giác máy tính cũng như cách tiếp cận hiện đại sử dụng thị giác máy tính cho các bài toán truyền thống. - Quy trình xây dựng các bước trong một giải pháp hoàn chỉnh giải quyết bài toán thị giác từ các kỹ thuật thu nhận, xử lý, chuẩn hóa, nâng cao chất lượng đến các kỹ thuật phân tích, các thuật toán phân loại, nhận dạng, theo dõi đối tượng. - Rèn luyện, trang bị cho sinh viên kỹ năng vận dụng kiến thức để triển khai, xây dựng, lập trình ứng dụng giải quyết các bài toán thị giác máy tính thực tế.
Nhập môn trí tuệ nhân tạo - INT1341	- Các kiến thức về một số kỹ thuật và phương pháp quan trọng của trí tuệ nhân tạo như kỹ thuật tìm kiếm, phương pháp biểu diễn tri thức và suy diễn tự động, các phương pháp học máy dùng cho nhận dạng và phân tích dữ liệu. - Ứng dụng các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo để giải quyết các bài toán thực tế.
Thiết kế điện tử tiên tiến - ELE1489	- Các xu hướng công nghệ, kỹ thuật mới và các vấn đề đang được quan tâm, giải quyết. - Các phương pháp thiết kế điện tử tiên tiến. - Thực hiện một số bài toán kỹ thuật cụ thể.
Cơ sở dữ liệu - INT1313	- Các kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu, các phương pháp tiếp cận và các nguyên tắc thiết kế các hệ cơ sở dữ liệu quan hệ. - Mô hình hóa dữ liệu bằng kiến trúc logic và kiến trúc vật lý không tổn thất thông tin có bảo toàn phụ thuộc. - Các phép toán cơ bản của ngôn ngữ thao tác dữ liệu trên các hệ cơ sở dữ liệu.

Kinh tế vi mô BSA1310	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đề cập các vấn đề kinh tế cơ bản của một doanh nghiệp, tính quy luật và xu hướng vận động tối ưu của quan hệ cung cầu, các nhân tố ảnh hưởng tới cung, cầu hàng hoá, dịch vụ nào đó, Cách thức lựa chọn tiêu dùng tối ưu của người tiêu dùng khi thu nhập bị giới hạn.</li> <li>- Các nội dung kiến thức bao gồm: các vấn đề tổng quan, lý thuyết cung - cầu, lý thuyết về hành vi người tiêu dùng, doanh nghiệp, cấu trúc của thị trường, các yếu tố sản xuất, thất bại của thị trường và vai trò của Chính phủ, phân tích ảnh hưởng của các nhân tố đến sự cân bằng và phản ứng của thị trường.</li> </ul>
Xử lý tín hiệu số thời gian thực - ELE1431	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp các kiến thức về xử lý tín hiệu số thời gian thực như sau các nguyên lý DSP thời gian thực, cấu trúc của DSP, thiết kế hệ thống, thực hiện DSP thời gian thực và ứng dụng.</li> <li>- Các nguyên lý DSP thời gian thực và cung cấp các thuật toán DSP, thiết kế hệ thống, các xem xét thực hiện thời gian thực và nhiều ví dụ ứng dụng thực tế.</li> <li>- Kiến thức phát triển hữu ích khác như các ngôn ngữ MATLAB, Simulink, C, và lập trình hợp ngữ DSP.</li> </ul>
Đồ án xử lý tín hiệu số - ELE1414	<p>Thông qua các bài tập/đồ án được thiết kế bám sát sự phát triển công nghệ, sinh viên được ôn tập lại kiến thức cốt lõi của chuyên ngành Xử lý tín hiệu &amp; truyền thông, rèn luyện kỹ năng áp dụng vào giải quyết các bài toán thực tế như lọc số, equalizer, ... trên các phần mềm mô phỏng cũng như trên các kit và chip chuyên dụng cho Xử lý tín hiệu số. Sinh viên có thể phát triển, tích hợp các hệ thống xử lý tín hiệu số sử dụng các bộ DSP.</p>
Chuyên đề xử lý tín hiệu và truyền thông - ELE1403	<p>Bao gồm các kiến thức về các kỹ thuật xử lý tín hiệu số nâng cao, sơ đồ nguyên lý và quá trình xử lý tín hiệu của các hệ thống thông tin tiên tiến, các kỹ thuật xử lý tín hiệu cơ bản và nâng cao được áp dụng trong một số hệ thống thông tin tiên tiến. Môn học nhằm mục tiêu cung cấp cho các sinh viên chuyên ngành Xử lý tín hiệu và Truyền thông, các kiến thức nâng cao về xử lý tín hiệu số, hiểu được cách ứng dụng các kỹ thuật xử lý tín hiệu cơ bản và nâng cao vào các hệ thống thực tế, đặc biệt các hệ thống thông tin tiên tiến.</p>
Xử lý tiếng nói - ELE1432	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp cho sinh viên những khái niệm cơ bản về tín hiệu tiếng nói: cơ chế hình thành, mô hình phát âm, số hóa, biểu diễn; các kiến thức cơ bản về các phương pháp biểu diễn số và xử lý của tín hiệu tiếng nói; các phương pháp, thuật toán, kỹ thuật phân tích, mã hóa, tổng hợp và nhận dạng tiếng nói.</li> <li>- Giúp sinh viên rèn luyện kỹ năng áp dụng các kiến thức học được vào các khâu trong hệ thống xử lý tiếng nói, tích hợp tính năng tương tác dựa trên tiếng nói cho các hệ thống thông minh.</li> <li>- Giúp sinh viên tìm hiểu, nghiên cứu, mở rộng khả năng tư duy tiếp cận một số phương pháp xử lý tiếng nói hiện đại.</li> </ul>
Xử lý ảnh y sinh - ELE1429	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đề cập tới các hệ thống, các công cụ và các phương pháp xử lý tín hiệu chuyên sâu trong lĩnh vực ảnh y sinh, bao gồm cả các đặc trưng tín hiệu thường gặp như điện tim, siêu âm, X-quang, cộng hưởng từ,....</li> <li>- Các phương pháp lọc, phân vùng và nâng cao chất lượng ảnh y sinh là những nội dung chính được đề cập; Từ đó tiến tới hỗ trợ các nhà chuyên môn trích chọn các đặc trưng phục vụ công tác phân tích chẩn đoán y tế.</li> </ul>
Công nghệ phát thanh truyền hình số - ELE1407	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp cho sinh viên những nội dung kiến thức cơ bản về truyền hình số, bao gồm các tiêu chuẩn, nguyên tắc số hóa tín hiệu truyền hình, các kỹ thuật nén, các hệ truyền dẫn tín hiệu truyền hình. Môn học cũng đề cập tới các hệ thống truyền hình tiên tiến như IPTV, truyền hình di động trên các thiết bị cầm tay và HDTV.</li> <li>- Đề cập tới nguyên lý phát thanh số và các tiêu chuẩn phát thanh số hiện nay</li> </ul>
Truyền thông đa phương tiện	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cung cấp những kiến thức về bản chất kỹ thuật, công nghệ, cung cấp lý thuyết chi tiết về đa phương tiện với những nhấn mạnh về xử lý tín hiệu.</li> </ul>

ELE1434	- Cung cấp các kiến thức về kiến tạo và quản lý nội dung đa phương tiện, các giao thức cần thiết hỗ trợ các dịch vụ đa phương tiện, các kỹ thuật thiết kế hệ thống.
Các cơ cấu truyền động và chấp hành Robot - ELE1490	- Các khái niệm cơ bản về cảm biến. Các loại cảm biến và một số nguyên lý hoạt động cơ bản của cảm biến. Các mạch điện ứng dụng thực tế. - Động cơ DC, Động cơ servo, Động cơ bước, Bộ truyền động khí nén, Bộ truyền lực thủy lực, Một bộ truyền động khác. - Điều khiển cơ cấu chấp hành của Robot (cánh tay Robot) thông qua các nội dung: cấu trúc cánh tay, động học thuận và ngược của một cơ cấu chấp hành, cơ cấu chấp hành nhiều bậc tự do, vận tốc khớp nối và vận tốc cơ cấu chấp hành đầu cuối, ngoại lực/mô men và lực xoắn khớp, ma trận Jacobian, phân tích động học, động lực học.
Cảm biến và Đo lường cho Robot - ELE1491	- Khảo sát cấu trúc và nguyên lý hoạt động của các sensor (đo vị trí, hướng, vận tốc của thân và các khớp Robot), các sensor ngoại (cảm nhận sự tiếp xúc, cảm nhận ánh sáng, hình ảnh, âm thanh, mùi vị, v.v...) - Các quá trình ghép nối sensor với hệ thống thích ứng tín hiệu (signal conditioning), hệ thống chuyển đổi tương tự - số A/D, hệ thống xử lý số hiện đại, ghép nối với các cơ cấu chấp hành sẽ được trình bày. - Kỹ thuật tiên tiến cải thiện tỷ số tín hiệu trên can nhiễu.
Lập trình Robot - ELE1492	Môn học Lập trình Robot cung cấp cho sinh viên các kỹ năng cơ bản cùng tư duy để thực hiện lập trình hệ thống Robot, cụ thể: hiểu một số khái niệm cơ bản trong tương tác Robot, hiểu khái niệm tương tác M2M, HCI, ... hiểu và nắm được hệ điều hành trong hệ thống Robot (ROS). Thông qua môn học, sinh viên có kỹ năng cơ bản mô phỏng và lập trình điều khiển các cơ cấu chấp hành; triển khai một số thuật toán cho hệ Robot AI
Đồ án Thiết kế và xây dựng Robot - ELE1493	- Nâng cao khả năng phân tích, tổng hợp, thiết kế và xây dựng Robot dựa trên các kiến trúc Robot phổ dụng bằng các kiến thức đã được học và tổng hợp ở các mô học trước. SV sẽ học các phân tích, tổng hợp các yêu cầu thiết kế để lựa chọn phương án thiết kế, xây dựng phù hợp sau đó chủ động triển khai xây dựng và ghép nối các thành phần hệ thống để tạo ra một hoặc một hệ Robot hoạt động theo yêu cầu đặt ra. - Nâng cao thêm kỹ năng về tổng hợp vấn đề, xử lý bài toán và khai thác các công cụ hỗ trợ để xử lý bài toán.
Giải thuật cho robot thông minh - ELE1494	- Trang bị cho sinh viên các kiến thức về các giải thuật tiên tiến để phục vụ xây dựng các Robot thông minh. Môn học giới thiệu đến sinh viên các thuật toán phổ biến trong lĩnh vực Robot như: Lập kế hoạch chuyển động, Lập kế hoạch quỹ đạo, Xác định vị trí, Điều khiển động, Xử lý dữ liệu cảm biến... - Kiến thức tổng hợp về giải thuật được ứng dụng trong robot từ đó làm nền tảng để sinh viên tiếp tục học tập nghiên cứu phát triển các Robot cũng như tiếp tục nghiên cứu các giải thuật chuyên sâu hơn.
Mô hình hóa động lực học và điều khiển Robot - ELE1495	- Giúp hiểu rõ các khái niệm cấu trúc cơ bản và phân loại robot công nghiệp. Phương pháp xây dựng mô hình động học và động lực học của robot di động thiết kế và xây dựng hệ thống điều khiển cho Robot từ đó hình thành khả năng thiết kế chế tạo robot cho ứng dụng trong công nghiệp và đời sống.
Học máy - INT14153	- Giới thiệu bức tranh chung về các thuật toán và các ứng dụng trong học máy với các chủ đề: học có giám sát (mô hình sinh, mô hình học phân biệt, mô hình học có tham số, mô hình học phi tham số, máy vectơ hỗ trợ); học không giám sát (phân cụm, giảm chiều dữ liệu); và lý thuyết học máy (cân bằng giữa độ lệch và phương sai). - Thảo luận về các ứng dụng của học máy như khai phá dữ liệu, nhận dạng mẫu, xử lý dữ liệu văn bản và dữ liệu web.
Cơ học cho Robot - ELE1496	- Kiến thức về xây dựng mô hình lực, Điều kiện cân bằng – phương trình cân bằng tĩnh học, các định luật ma sát. Động học của chất điểm và vật rắn. Tổng hợp chuyển động.

	- Thiết lập điều kiện cân bằng để tính toán phản lực, tìm điều kiện cân bằng lực. Thiết lập phương trình chuyển động xác các đặc trưng động học vận tốc, gia tốc của điểm, của vật rắn. Khảo sát động học của chất điểm, vật rắn trong tổng hợp chuyển động.
Robot công nghiệp - ELE1457	Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Robot công nghiệp (là sản phẩm điển hình của hệ cơ điện tử được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp) và các phương pháp tính toán, mô phỏng, thiết kế quỹ đạo và điều khiển Robot công nghiệp.

## 6 CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO VÀ TÀI LIỆU THAM KHẢO

Chương trình đào tạo hệ đại học ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử tại Học viện công nghệ Bưu chính Viễn thông được xây dựng và điều chỉnh có tham khảo có tham khảo chương trình đào tạo ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện - Điện tử, Kỹ thuật điện tử của một số trường đại học trong và ngoài nước. Cụ thể các chương trình tham khảo gồm:

1. Bộ Giáo dục và Đào tạo, Chương trình khung ngành Công nghệ thông tin.
2. Đại học Bách khoa Hà Nội, Chương trình đào tạo đại học ngành Kỹ thuật Điện tử - Viễn thông, <https://see.hust.edu.vn/chuong-trinh-dao-cao>.
3. Đại học Công nghiệp Hà Nội, Chương trình đào tạo đại học ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện, điện tử, <https://ee.hau.edu.vn/vn/html/cong-nghe-ky-thuat-dien>.
4. Đại học Kỹ thuật Công nghiệp (thuộc ĐH Thái Nguyên)
5. Đại học Công nghiệp TP.HCM
6. Đại học Duy Tân
7. Đại học Dân lập Lạc Hồng
8. Đại học Sao đỏ
9. Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên
10. Đại học Kinh tế Kỹ thuật Bình Dương

**KT. GIÁM ĐỐC**  
**PHÓ GIÁM ĐỐC**  
  
**TS. Vũ Tuấn Lâm**

