

## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN ĐHQGHN TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ

### Chuyên ngành: Kỹ thuật điện tử

(Ban hành theo Quyết định số 1157/QĐ-ĐHCN ngày 15 tháng 11 năm 2018  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ)

## PHẦN I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chuyên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Kỹ thuật Điện tử
  - + Tiếng Anh: *Electronics Engineering*
- Mã số chuyên ngành đào tạo: 9510302.01
- Tên ngành đào tạo:
  - + Tiếng Việt: Công nghệ Kỹ thuật Điện tử- Viễn thông
  - + Tiếng Anh: *Electronics and Communications Engineering*
- Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
- Tên văn bằng sau tốt nghiệp:
  - + Tiếng Việt: Tiến sĩ ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện tử- Viễn thông
  - + Tiếng Anh: *The Degree of Doctor of Philosophy in Electronics and Communications Engineering*
- Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Công nghệ (ĐHCN), Đại học Quốc Gia Hà Nội (ĐHQGHN).

### 2. Mục tiêu của chương trình đào tạo

#### 2.1. Mục tiêu chung

- Chương trình nhằm trình đào tạo các tiến sĩ ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện tử- Viễn thông với nền tảng mạnh về các khoa học và công nghệ liên quan, có khả năng tự nghiên cứu suốt đời, đóng góp cho sự phát triển quốc gia và kinh tế toàn cầu.

## **2.2. Mục tiêu cụ thể**

- Phát triển kiến thức và kỹ năng cần có của một chuyên gia trong ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện tử- Viễn thông, chuyên ngành Kỹ thuật Điện tử;
- Phát triển khả năng hiểu biết, vận dụng và sáng tạo khoa học cơ bản, toán học, và công nghệ vào thực tiễn của ngành Công nghệ Kỹ thuật Điện tử- Viễn thông; chuyên ngành Kỹ thuật Điện tử;
- Cung cấp cho nghiên cứu sinh khả năng làm việc theo nhóm và tự nghiên cứu suốt đời.

## **3. Thông tin tuyển sinh**

### **3.1. Hình thức tuyển sinh**

Xét tuyển theo quy định của ĐHQGHN.

### **3.2. Đối tượng tuyển sinh**

Thí sinh dự tuyển vào các chương trình đào tạo tiến sĩ phải đáp ứng những điều kiện sau đây:

a) Lí lịch bản thân rõ ràng, không trong thời gian thi hành án hình sự, kỉ luật từ mức cảnh cáo trở lên.

b) Có đủ sức khoẻ để học tập.

c) Có bằng tốt nghiệp đại học chính quy ngành đúng từ loại giỏi trở lên hoặc bằng thạc sĩ ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp hoặc ngành/chuyên ngành gần với ngành/chuyên ngành đăng kí dự tuyển;

d) Văn bằng do cơ sở giáo dục nước ngoài cấp phải thực hiện thủ tục công nhận theo quy định hiện hành.

e) Trong thời hạn 03 năm (36 tháng) tính đến ngày đăng kí dự tuyển là tác giả hoặc đồng tác giả tối thiểu 01 bài báo thuộc tạp chí khoa học chuyên ngành hoặc 01 báo cáo khoa học đăng tại kì yếu của các hội nghị, hội thảo khoa học quốc gia hoặc quốc tế có phản biện, có mã số xuất bản ISBN liên quan đến lĩnh vực hoặc đề tài nghiên cứu, được hội đồng chức danh giáo sư, phó giáo sư của ngành/liên ngành công nhận. Đối với những người đã có bằng thạc sĩ nhưng hoàn thành luận văn thạc sĩ với khối lượng học học tập dưới 10 tín chỉ trong chương trình đào tạo thạc sĩ thì phải có tối thiểu 02 bài báo/báo cáo khoa học.

f) Có đề cương nghiên cứu, trong đó nêu rõ tên đề tài dự kiến, lĩnh vực nghiên cứu; lí do lựa chọn lĩnh vực, đề tài nghiên cứu; giản lược về tình hình nghiên cứu

lĩnh vực đó trong và ngoài nước; mục tiêu nghiên cứu; một số nội dung nghiên cứu chủ yếu; phương pháp nghiên cứu và dự kiến kết quả đạt được; lí do lựa chọn đơn vị đào tạo; kế hoạch thực hiện trong thời gian đào tạo; những kinh nghiệm, kiến thức, sự hiểu biết cũng như những chuẩn bị của thí sinh cho việc thực hiện luận án tiến sĩ. Trong đề cương có thể đề xuất cán bộ hướng dẫn.

g) Có thư giới thiệu của ít nhất 01 nhà khoa học có chức danh giáo sư, phó giáo sư hoặc học vị tiến sĩ khoa học, tiến sĩ đã tham gia hoạt động chuyên môn với người dự tuyển và am hiểu lĩnh vực chuyên môn mà người dự tuyển dự định nghiên cứu. Thư giới thiệu phải có những nhận xét, đánh giá người dự tuyển về:

- Phẩm chất đạo đức, năng lực và thái độ nghiên cứu khoa học, trình độ chuyên môn của người dự tuyển;

- Đối với nhà khoa học đáp ứng các tiêu chí của người hướng dẫn nghiên cứu sinh và đồng ý nhận làm cán bộ hướng dẫn luận án, cần bổ sung thêm nhận xét về tính cấp thiết, khả thi của đề tài, nội dung nghiên cứu; và nói rõ khả năng huy động nghiên cứu sinh vào các đề tài, dự án nghiên cứu cũng như nguồn kinh phí có thể chi cho hoạt động nghiên cứu của nghiên cứu sinh;

- Những nhận xét khác và mức độ ủng hộ, giới thiệu thí sinh làm nghiên cứu sinh.

h) Người dự tuyển phải có một trong những văn bằng, chứng chỉ minh chứng về năng lực ngoại ngữ phù hợp với chuẩn đầu ra về ngoại ngữ của chương trình đào tạo được ĐHQGHN phê duyệt:

- Có chứng chỉ ngoại ngữ (theo Bảng tham chiếu các chứng chỉ tiếng nước ngoài quy định tại Phụ lục 1, quy chế đào tạo tiến sĩ tại ĐHQGHN theo quyết định 4555/QĐ-ĐHQGHN ngày 24/11/2017 của Giám đốc ĐHQGHN) do một tổ chức khảo thí được quốc tế và Việt Nam công nhận trong thời hạn 24 tháng kể từ ngày thi lấy chứng chỉ tính đến ngày đăng kí dự tuyển;

- Bằng cử nhân hoặc bằng thạc sĩ do cơ sở đào tạo nước ngoài cấp cho chương trình đào tạo toàn thời gian ở nước ngoài bằng ngôn ngữ phù hợp với ngôn ngữ yêu cầu theo chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo;

- Có bằng đại học ngành ngôn ngữ nước ngoài hoặc sư phạm tiếng nước ngoài phù hợp với ngoại ngữ theo yêu cầu chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, do các cơ sở đào tạo của Việt Nam cấp;

- Trong các trường hợp trên nếu không phải là tiếng Anh, thì người dự tuyển phải có khả năng giao tiếp được bằng tiếng Anh trong chuyên môn cho người

khác hiểu bằng tiếng Anh và hiểu được người khác trình bày những vấn đề chuyên môn bằng tiếng Anh. Hội đồng tuyển sinh thành lập tiểu ban để đánh giá năng lực tiếng Anh giao tiếp trong chuyên môn của các thí sinh thuộc đối tượng này;

i) Có công văn cử đi dự tuyển của cơ quan quản lý trực tiếp theo quy định hiện hành về đào tạo và bồi dưỡng công chức, viên chức (nếu người dự tuyển là công chức, viên chức).

j) Cam kết thực hiện các nghĩa vụ tài chính trong quá trình đào tạo theo quy định của đơn vị đào tạo.

### **3.3. *Danh mục các chuyên ngành phù hợp và chuyên ngành gần***

- + Danh mục các ngành/chuyên ngành phù hợp: Các ngành/chuyên ngành trong nhóm Kỹ thuật điện, điện tử và viễn thông; các ngành/chuyên ngành Kỹ thuật máy tính, Điện tử-viễn thông.
- + Danh mục các ngành/chuyên ngành gần: Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử, Khoa học máy tính, Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu, Kỹ thuật phần mềm, Hệ thống thông tin, Công nghệ thông tin, An toàn thông tin, Công nghệ hàng không vũ trụ.

### **3.4. *Dự kiến quy mô tuyển sinh*: 06 NCS/năm.**

## PHẦN II. CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Yêu cầu chất lượng luận án

- Luận án phải là công trình nghiên cứu khoa học độc lập, có đóng góp mới cho việc giải quyết vấn đề khoa học, lí luận hoặc thực tiễn đang đặt ra, góp phần xây dựng, hình thành khung lí thuyết mới, hệ tư tưởng mới phù hợp với chuyên ngành Kỹ thuật Điện tử;
- Kết quả nghiên cứu trong luận án phải là kết quả lao động của chính tác giả thu được chủ yếu trong thời gian đào tạo. Nếu sử dụng kết quả, tài liệu của người khác (bảng, biểu, công thức, đồ thị cùng những tài liệu khác) thì phải được tác giả đồng ý và trích dẫn tường minh. Nếu luận án là công trình khoa học hoặc một phần công trình khoa học của một tập thể trong đó tác giả đóng góp phần chính thì phải xuất trình các văn bản thể hiện sự nhất trí của các thành viên trong tập thể đó cho tác giả sử dụng kết quả chung của tập thể để viết luận án;
- Luận án phải là một công trình nghiên cứu khoa học sáng tạo của chính nghiên cứu sinh, có đóng góp về mặt lí luận và thực tiễn trong lĩnh vực nghiên cứu hoặc giải pháp mới có giá trị trong việc phát triển, gia tăng tri thức khoa học của lĩnh vực Kỹ thuật Điện tử, giải quyết sáng tạo các vấn đề của ngành Kỹ thuật Điện, Điện tử và Viễn thông hay thực tiễn kinh tế - xã hội;
- Thể hiện được hiểu biết sâu sắc về kiến thức và phương pháp nghiên cứu chuyên ngành trong việc giải quyết đề tài nghiên cứu cụ thể;
- Kết quả luận án có giá trị đối với lĩnh vực Kỹ thuật Điện tử, về lí thuyết khoa học, công nghệ cũng như thực tiễn quản lí, tạo dựng các giá trị bền vững thông qua hoạt động của người học.
- Nghiên cứu sinh đã công bố tối thiểu (trong thời gian làm nghiên cứu sinh) **02 bài báo** về kết quả nghiên cứu của luận án trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong đó tối thiểu có 01 bài đăng trên tạp chí khoa học thuộc danh mục các tạp chí ISI/Scopus hoặc 02 báo cáo trong kỉ yếu hội thảo quốc tế có uy tín xuất bản bằng tiếng nước ngoài có phản biện, có mã số ISBN; hoặc 02 bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành có uy tín của nước ngoài.

### 2. Yêu cầu về kiến thức chuyên môn

#### 2.1. Kiến thức nhóm chuyên ngành

- Sử dụng thành thạo một số phương pháp và công cụ tính toán, mô hình hóa và mô phỏng phục vụ cho việc học tập và nghiên cứu các chuyên đề của Kỹ thuật Điện tử;

- Hiểu và có khả năng vận dụng các kiến thức nâng cao về một số lĩnh vực của Kỹ thuật Điện tử như: Thiết kế mạch điện và hệ thống điện, điện tử, Thu thập và xử lý tín hiệu, Hệ thống nhúng, Hệ thống điều khiển tự động, Hệ thống vi cơ điện tử, Hệ thống cơ điện tử, Hệ thống mạch tích hợp, ...

## **2.2. Kiến thức chuyên ngành**

Hiểu và có khả năng vận dụng thành thạo các kiến thức chuyên ngành nâng cao và chuyên sâu về điện tử, thiết kế mạch tích hợp, hệ thống thu thập dữ liệu, hệ thống xử lý tín hiệu, hệ thống điều khiển tự động, hệ thống vi cơ điện tử, hệ thống cơ điện tử,... nhằm phục vụ cho việc nghiên cứu và phát triển các lý thuyết và công nghệ mới trong các lĩnh vực của Kỹ thuật Điện tử.

## **2.3. Kiến thức học phần và chuyên đề tiến sĩ**

- Hiểu và có khả năng vận dụng thành thạo các phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật viết, trình bày báo cáo khoa học;
- Nắm bắt được các xu hướng và chủ đề nghiên cứu có tính thời sự, hiểu và có khả năng trình bày lại/vận dụng các kiến thức mới trong một số hướng nghiên cứu hẹp của các lĩnh vực của Kỹ thuật Điện tử.

## **3. Yêu cầu về năng lực nghiên cứu**

- Kiến thức khoa học chuyên ngành để phát hiện các vấn đề mới.
- Kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học.
- Tính trung thực trong nghiên cứu khoa học.

## **4. Yêu cầu về kỹ năng**

### **4.1. Kỹ năng nghề nghiệp**

- Xây dựng đề tài nghiên cứu
- Phân tích số liệu và sử dụng các công cụ phân tích số liệu
- Phản biện vấn đề nghiên cứu
- Lập luận vấn đề nghiên cứu
- Viết báo cáo khoa học

### **4.2. Kỹ năng bổ trợ**

#### ***Các kỹ năng cá nhân***

- Sẵn sàng đương đầu các khó khăn trong khoa học
- Có tư duy sáng tạo cao
- Biết đề xuất sáng kiến

#### ***Kỹ năng làm việc theo nhóm***

- Biết hợp tác, có khả năng lãnh đạo đối với các thành viên khác trong nhóm.

### ***Kĩ năng sử dụng ngoại ngữ***

- Đọc hiểu và dịch ra tiếng Việt các tài liệu chuyên môn bằng ngoại ngữ thuộc chuyên ngành đào tạo; có khả năng trình bày bằng ngoại ngữ các vấn đề khoa học trong lĩnh vực chuyên môn thuộc chuyên ngành đào tạo.

### ***Kĩ năng quản lý và lãnh đạo***

- Biết quản lý thời gian, nguồn lực
- Biết quản lý dự án

### ***Kĩ năng về tin học văn phòng***

- Thành thạo các công cụ chế bản điện tử

## **5. Yêu cầu về phẩm chất**

### ***5.1. Trách nhiệm công dân***

- Trung thực
- Khiêm tốn
- Nhiệt tình với công việc

### ***5.2. Trách nhiệm, đạo đức, ý thức và tác phong nghề nghiệp, thái độ phục vụ;***

#### ***Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp***

- Trách nhiệm trong công việc
- Trung thành với tổ chức
- Nhiệt tình và say mê công việc

#### ***Phẩm chất đạo đức xã hội***

- Trách nhiệm
- Có ý thức phục vụ
- Nhiệt tình tham gia

## **6. Mức tự chủ và trách nhiệm**

- Nghiên cứu, sáng tạo tri thức mới
- Thích ứng, tự định hướng và dẫn dắt những người khác
- Phán quyết, ra quyết định mang tính chuyên gia
- Quản lý nghiên cứu và có trách nhiệm cao trong việc học tập để phát triển tri thức chuyên nghiệp

## **7. Vị trí làm việc của nghiên cứu sinh sau khi tốt nghiệp**

- Cán bộ giảng dạy và nghiên cứu tại các trường đại học, trung tâm/phòng nghiên cứu và phát triển công nghệ của các doanh nghiệp/công ty trong

nước và ngoài nước hoạt động trong các lĩnh vực liên quan đến Kỹ thuật Điện tử.

- Làm nghiên cứu viên chủ chốt hoặc chủ trì các đề tài/dự án nghiên cứu, phụ trách các nhóm nghiên cứu tổ chức và triển khai nghiên cứu.
- Cán bộ kỹ thuật có trình độ cao trong các tập đoàn kinh tế, doanh nghiệp/công ty trong và ngoài nước hoạt động trên các lĩnh vực liên quan đến Kỹ thuật Điện tử.
- Làm quản lý hoặc chuyên viên của các cơ sở sản xuất trong các hoạt động công nghệ liên quan tới Kỹ thuật Điện tử.
- Làm quản lý hoặc chuyên viên triển khai, chuyển giao và ứng dụng công nghệ mới.
- Cán bộ trong các cơ quan quản lý khoa học, xuất nhập khẩu thiết bị và các trung tâm, liên hiệp sản xuất công nghệ cao.

#### **8. Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi tốt nghiệp**

- Tham gia học sau tiến sĩ tại các trường đại học, viện nghiên cứu uy tín trong nước và trên thế giới.
- Tham gia các nhóm, trung tâm nghiên cứu tại các viện nghiên cứu, công ty, tập đoàn lớn như: Samsung, LG, Panasonic, Canon, Viettel, ...

#### **9. Các chương trình, tài liệu của các cơ sở đào tạo tiến sĩ có uy tín của quốc tế mà đơn vị đào tạo tham khảo.**

- Chương trình đào tạo tiến sĩ của Trường Đại học Quốc gia Singapore (NUS - National University of Singapore).

## PHẦN III. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

**1.1 Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ:** Phải hoàn thành các môn học của chương trình đào tạo thạc sĩ và các nội dung của chương trình đào tạo tiến sĩ.

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **139 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Khối kiến thức bổ sung: 42 tín chỉ
  - + Khối kiến thức chung (bắt buộc): 03 tín chỉ
  - + Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành: 39 tín chỉ
    - Bắt buộc: 18 tín chỉ
    - Tự chọn: 21/54 tín chỉ
- Phần 2: Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: 17 tín chỉ
  - + Các học phần tiến sĩ: 09 tín chỉ
    - Bắt buộc: 07 tín chỉ
    - Tự chọn: 02/06 tín chỉ
  - + Các chuyên đề tiến sĩ: 06 tín chỉ
  - + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ
- Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).
- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).
- Phần 5: Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

### 1.2 Đối với NCS có bằng thạc sĩ chuyên ngành gần

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **106 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Học phần bổ sung kiến thức:
  - Bắt buộc: 0
  - Tự chọn: 09/33 tín chỉ
- Phần 2: Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: 17 tín chỉ
  - + Các học phần NCS: 09 tín chỉ
    - Bắt buộc: 07 tín chỉ
    - Tự chọn: 02/06 tín chỉ
  - + Các chuyên đề tiến sĩ: 06 tín chỉ

- + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ
- Phần 3: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).
- Phần 4: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).
- Phần 5: Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

### ***1.3 Đối với NCS có bằng thạc sĩ đúng hoặc phù hợp:***

Tổng số tín chỉ phải tích lũy: **97 tín chỉ**, trong đó:

- Phần 1: Các học phần, chuyên đề tiến sĩ và tiểu luận tổng quan: 17 tín chỉ
  - + Các học phần tiến sĩ: 09 tín chỉ
    - Bắt buộc: 07 tín chỉ
    - Tự chọn: 02/06 tín chỉ
  - + Các chuyên đề tiến sĩ: 06 tín chỉ
  - + Tiểu luận tổng quan: 02 tín chỉ
- Phần 2: Nghiên cứu khoa học (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).
- Phần 3: Tham gia sinh hoạt chuyên môn, công tác trợ giảng và hỗ trợ đào tạo (là yêu cầu bắt buộc với nghiên cứu sinh nhưng không tính số tín chỉ trong chương trình đào tạo).
- Phần 4: Luận án tiến sĩ: 80 tín chỉ

## 2 Khung chương trình đào tạo

### 2.1. Khung chương trình dành cho NCS chưa có bằng thạc sĩ

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG</b>							
<b>I.</b>	<b>Khối kiến thức chung</b>		<b>3</b>				
1	PHI 5001	Triết học <i>Philosophy</i>	3	45	0	0	
<b>II.</b>	<b>Khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành</b>		<b>39</b>				
<b>II.1.</b>	<b>Các học phần bắt buộc</b>		<b>18</b>				
2	INT 6120	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học <i>Scientific Research Methodology</i>	3	30	0	15	
3	ELT 6051	Mô hình hóa và mô phỏng nâng cao <i>Advanced Modelling and Simulation</i>	3	15	15	15	
4	ELT 6052	Xử lý tín hiệu số nâng cao <i>Advanced Digital Signal Processing</i>	3	30	6	9	
5	ELT 6053	Kỹ thuật điều khiển nâng cao <i>Advanced control engineering</i>	3	30	6	9	
6	ELT 6054	Hệ thống MEMS và NEMS <i>MEMS and NEMS</i>	3	30	0	15	
7	ELT 6055	Mạch tích hợp và ứng dụng <i>Integrated circuits and applications</i>	3	30	6	9	
<b>II.2</b>	<b>Các học phần tự chọn</b>		<b>21/54</b>				
8	ELT 6056	Quá trình ngẫu nhiên <i>Stochastic Processes</i>	3	30	0	15	
9	ELT 6057	Điện tử cho truyền thông <i>Electronics for Communications</i>	3	30	15	0	
10	ELT 6058	Kỹ thuật siêu cao tần <i>Microwave Engineering</i>	3	20	10	15	
11	ELT 6059	Lý thuyết và kỹ thuật anten <i>Antenna Theory and Techniques</i>	3	20	10	15	
12	ELT 6060	Mạng truyền thông công nghiệp	3	30	0	15	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Industrial communication networks</i>					
13	ELT 6061	Thiết kế mạch tích hợp số <i>Digital integrated circuits design</i>	3	30	0	15	
14	ELT 6062	Thiết kế mạch tích hợp tương tự CMOS <i>Analog CMOS integrated circuits design</i>	3	30	0	15	
15	ELT 6063	Các vấn đề hiện đại của công nghệ điện tử <i>Advanced topics in electronics engineering</i>	3	30	0	15	
16	ELT 6064	Cấu trúc và ứng dụng các bộ vi xử lý <i>Structure and applications of microprocessor</i>	3	30	0	15	
17	ELT 6065	Điện tử y sinh và các thiết bị điện tử y sinh	3	30	0	15	
18	ELT 6066	Đo lường và điều khiển dùng máy tính <i>Measurement and control using computers</i>	3	30	0	15	
19	ELT 6067	Lập trình nâng cao cho thiết bị di động <i>Advance programming for mobile devcies</i>	3	30	0	15	
20	ELT 6068	Thị giác máy <i>Machine vision</i>	3	30	0	15	
21	ELT 6069	Thiết kế hệ thống nhúng thích nghi <i>Adaptable embedded system design</i>	3	30	0	15	
22	ELT 6070	Thiết kế kiểm tra <i>Design-for-Test</i>	3	30	0	15	
23	ELT 6071	Thực tập phòng thí nghiệm cho Điện tử <i>Laboratory practice for electronics</i>	3	0	45	0	
24	ELT 6072	Xử lý ảnh y sinh	3	30	0	15	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Bio-medical image processing</i>					
25	ELT 6073	Xử lý tín hiệu y-sinh <i>Biomedical signal analysis</i>	3	30	0	15	
<b>PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I.</b>	<b>Các học phần</b>		<b>9</b>				
<b>I.1</b>	<b>Bắt buộc</b>		<b>7</b>				
26	INT 8030	Phương pháp nghiên cứu và kỹ năng viết báo cáo khoa học <i>Research Methods and Technical Writing</i>	3	30	0	15	
27	ELT 8022	Các chủ đề lựa chọn của Kỹ thuật Điện tử <i>Selected Topics in Electronics Engineering</i>	4	40	0	20	
<b>I.2 Tự chọn</b>			<b>2/8</b>				
28	ELT 8023	Hệ thống điều khiển tiên tiến <i>Advanced Control Systems</i>	2	30	0	0	
29	ELT 8024	Thiết kế mạch tích hợp thông minh <i>Design of Intelligent Intergrated Circuits</i>	2	30	0	0	
30	ELT 8025	Các hệ vi cơ điện tử tiên tiến <i>Advanced Microelectromechanical Systems</i>	2	30	0	0	
31	ELT 8026	Điện tử y sinh và các thiết bị điện tử y sinh tiên tiến <i>Advanced Bioelectronics and Bioinstrumentation</i>	2	30	0	0	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
32	ELT 8027	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Sub-theme 1</i>	2	0	0	30	
33	ELT 8028	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Sub-theme 2</i>	2	0	0	30	
34	ELT 8029	Chuyên đề nghiên cứu 3 <i>Sub-theme 3</i>	2	0	0	30	
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
35	ELT 8018	Tiểu luận tổng quan <i>Research perspective report</i>	2	0	0	30	
<b>PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
36		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
37		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học.  NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 5: LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
38	ELT 9001	Luận án tiến sĩ	80				
		<b>Tổng cộng</b>	<b>139</b>				

## 2.2. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ ngành gần

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN BỔ SUNG</b>							
<b>I.1. Bắt buộc</b>							
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>9/33</b>				
1	ELT 6052	Xử lý tín hiệu số nâng cao <i>Advanced Digital Signal Processing</i>	3	30	6	9	
2	ELT 6057	Điện tử cho truyền thông <i>Electronics for Communications</i>	3	30	15	0	
3	ELT 6051	Mô hình hóa và mô phỏng nâng cao <i>Advanced Modelling and Simulation</i>	3	15	15	15	
4	ELT 6073	Xử lý tín hiệu y-sinh <i>Biomedical signal analysis</i>	3	30	0	15	
5	ELT 6053	Kỹ thuật điều khiển nâng cao <i>Advanced control engineering</i>	3	30	6	9	
6	ELT 6054	Hệ thống MEMS và NEMS <i>MEMS and NEMS</i>	3	30	0	15	
7	ELT 6068	Thị giác máy <i>Machine vision</i>	3	30	0	15	
8	ELT 6066	Đo lường và điều khiển dùng máy tính <i>Measurement and control using computers</i>	3	30	0	15	
9	ELT 6055	Mạch tích hợp và ứng dụng <i>Integrated circuits and applications</i>	3	30	6	9	
10	ELT 6062	Thiết kế mạch tích hợp tương tự CMOS <i>Analog CMOS integrated circuits design</i>	3	30	0	15	
11	ELT 6061	Thiết kế mạch tích hợp số <i>Digital integrated circuits design</i>	3	30	0	15	
<b>PHẦN 2. CÁC HỌC PHẦN, CHUYÊN ĐỀ NCS VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>I.</b>	<b>Các học phần NCS</b>		<b>9</b>				
<b>I.1</b>	<b>Các học phần bắt buộc</b>		<b>7</b>				
12	INT 8030	Phương pháp nghiên cứu và kỹ năng viết báo cáo khoa học <i>Research Methods and Technical Writing</i>	3	30	0	15	
13	ELT 8022	Các chủ đề lựa chọn của Kỹ thuật Điện tử <i>Selected Topics in Electronics Engineering</i>	4	40	0	20	
<b>I.2</b>	<b>Các học phần tự chọn</b>		<b>2/8</b>				
14	ELT 8023	Hệ thống điều khiển tiên tiến <i>Advanced Control Systems</i>	2	30	0	0	
15	ELT 8024	Thiết kế mạch tích hợp thông minh <i>Design of Intelligent Intergrated Circuits</i>	2	30	0	0	
16	ELT 8025	Các hệ vi cơ điện tử tiên tiến <i>Advanced Microelectromechanical Systems</i>	2	30	0	0	
17	ELT 8026	Điện tử y sinh và các thiết bị điện tử y sinh tiên tiến <i>Advanced Bioelectronics and Bioinstrumentation</i>	2	30	0	0	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
18	ELT 8027	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Sub-theme 1</i>	2	0	0	30	
19	ELT 8028	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Sub-theme 2</i>	2	0	0	30	
20	ELT 8029	Chuyên đề nghiên cứu 3 <i>Sub-theme 3</i>	2	0	0	30	
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
21	ELT 8018	Tiểu luận tổng quan <i>Research perspective report</i>	2	0	0	30	
<b>PHẦN 3. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
22		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
23		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học.  NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
24	ELT 9001	Luận án tiến sĩ	80				
		<b>Tổng cộng</b>	<b>106</b>				

### 2.3. Khung chương trình dành cho NCS có bằng thạc sĩ ngành đúng hoặc phù hợp

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
<b>PHẦN 1. CÁC HỌC PHẦN Ở TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ, CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ VÀ TIỂU LUẬN TỔNG QUAN</b>							
<b>I. Các học phần NCS</b>			<b>9</b>				
<b>I.1. Bắt buộc</b>			<b>7</b>				
1	INT 8030	Phương pháp nghiên cứu và kỹ năng viết báo cáo khoa học <i>Research Methods and Technical Writing</i>	3	30	0	15	
2	ELT 8022	Các chủ đề lựa chọn của Kỹ thuật Điện tử <i>Selected Topics in Electronics Engineering</i>	4	40	0	20	
<b>I.2. Tự chọn</b>			<b>2/8</b>				
3	ELT 8023	Hệ thống điều khiển tiên tiến <i>Advanced Control Systems</i>	2	30	0	0	
4	ELT 8024	Thiết kế mạch tích hợp thông minh <i>Design of Intelligent Integrated Circuits</i>	2	30	0	0	
5	ELT 8025	Các hệ vi cơ điện tử tiên tiến <i>Advanced Microelectromechanical</i>	2	30	0	0	

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số các học phần tiên quyết
				Lí thuyết	Thực hành	Tự học	
		<i>Systems</i>					
6	ELT 8026	Điện tử y sinh và các thiết bị điện tử y sinh tiên tiến <i>Advanced Bioelectronics and Bioinstrumentation</i>	2	30	0	0	
<b>II. Chuyên đề NCS</b>			<b>6</b>				
7	ELT 8027	Chuyên đề nghiên cứu 1 <i>Sub-theme 1</i>	2	0	0	30	
8	ELT 8028	Chuyên đề nghiên cứu 2 <i>Sub-theme 2</i>	2	0	0	30	
9	ELT 8029	Chuyên đề nghiên cứu 3 <i>Sub-theme 3</i>	2	0	0	30	
<b>III. Tiểu luận tổng quan</b>			<b>2</b>				
10	ELT 8018	Tiểu luận tổng quan <i>Research perspective report</i>	2	0	0	30	
<b>PHẦN 2. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC</b>							
11		NCS xây dựng kế hoạch nghiên cứu, tổ chức triển khai và công bố các công trình nghiên cứu liên quan đến luận án trên các tạp chí chuyên ngành dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn.					
<b>PHẦN 4. THAM GIA SINH HOẠT CHUYÊN MÔN, CÔNG TÁC TRỢ GIẢNG VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO</b>							
12		Đơn vị chuyên môn lên lịch sinh hoạt chuyên môn và lịch cho từng NCS báo cáo, trình bày kết quả hoạt động chuyên môn của mình tại seminar do đơn vị chuyên môn tổ chức trong từng năm học.  NCS phải tham gia đầy đủ các seminar khoa học hoặc các hội nghị, hội thảo do đơn vị chuyên môn tổ chức, quy định.					
<b>PHẦN 5. LUẬN ÁN TIẾN SĨ</b>							
13	ELT 9001	Luận án tiến sĩ	80				
		<b>Tổng cộng</b>	<b>97</b>				