

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



**KHUNG CHƯƠNG TRÌNH**  
**ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC**

**THEO HỆ THỐNG TÍN CHỈ**  
**NGÀNH CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, BÁN DẪN VÀ VI MẠCH**

**Thái Nguyên, năm 2024**

## PHẦN 1. CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### I. THÔNG TIN CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

**Ngành đào tạo:** Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch

**Tên Tiếng Anh:** Electronics, Microelectronics and Semiconductor Technology

**Mã ngành:**

**Chuyên ngành đào tạo:** Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch

**Trình độ đào tạo:** Đại học

**Loại hình đào tạo:** Chính quy

**Thời gian đào tạo:** 4,5 năm (Kỹ sư)

**Văn bằng tốt nghiệp:** Kỹ sư

**Phương thức tuyển sinh:** Tuyển sinh thông qua kỳ thi THPT quốc gia và xét tuyển theo quy định của Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Đại học Thái Nguyên

**Điều kiện tốt nghiệp:** Hoàn thành chương trình theo Quy chế đào tạo

**Văn bằng tốt nghiệp:** Kỹ sư Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch

*(CTĐT được ban hành theo Quyết định số /QĐ-ĐHKTCN ngày tháng năm 2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp)*

### II. MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

#### 1. Mục tiêu chung

Mục tiêu chung của chương trình đào tạo ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch là đào tạo các kỹ sư theo định hướng ứng dụng. Người học sau khi tốt nghiệp có kiến thức, kỹ năng về chuyên môn và xã hội đáp ứng được yêu cầu của công việc thuộc lĩnh vực điện tử, bán dẫn và vi mạch. Có khả năng gắn kết giữa lý thuyết với thực tế, có các kỹ năng giao tiếp, làm việc độc lập, làm việc nhóm, có khả năng học tập suốt đời, có trách nhiệm nghề nghiệp và thích nghi được với môi trường làm việc thay đổi, có ý thức phục vụ cộng đồng đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế- xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế.

#### 2. Mục tiêu cụ thể

Cụ thể hóa mục tiêu chung, sau khi hoàn thành khóa học, sinh viên tốt nghiệp có kiến thức, kỹ năng và phẩm chất:

**MT1:** Người học sau khi tốt nghiệp sẽ trở thành những Kỹ sư ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch có kiến thức cơ bản, cơ sở, liên ngành, chuyên ngành vững chắc; Có kiến thức chuyên sâu về việc ứng dụng các quy trình và công cụ hiện đại để giải quyết các bài toán liên quan đến lĩnh vực thiết kế vi mạch; Có kiến thức về thực hành, thực tế trong lĩnh vực chuyên môn. Ngoài ra, tùy thuộc vào định hướng chuyên

sâu được lựa chọn người học có thể được trang bị các thêm các kiến thức cập nhật về công nghệ điện tử, công nghệ bán dẫn và công nghệ sản xuất vi mạch

**MT2:** Người học sau khi tốt nghiệp có kỹ năng lập luận nghề nghiệp, phân biệt, phát hiện và giải quyết các vấn đề kỹ thuật; Có khả năng hình thành ý tưởng, thiết kế, triển khai, có phương pháp nghiên cứu khoa học; có năng lực tự học và khả năng học tập suốt đời trong các lĩnh vực kỹ thuật điện tử, công nghệ bán dẫn, thiết kế chế tạo vi mạch.

**MT3:** Người học sau khi tốt nghiệp có kỹ năng giao tiếp, sử dụng ngoại ngữ, tin học làm việc độc lập và làm việc nhóm trong môi trường áp lực; có khả năng thích nghi, hội nhập và phát triển trong thị trường lao động trình độ cao.

**MT4:** Người học hiểu được bối cảnh xã hội, bối cảnh tổ chức trong việc triển khai các hoạt động nghề nghiệp; Có năng lực nghiên cứu, thiết kế các hệ thống điện tử thông minh, các vi mạch tích hợp, thực thi, giám sát, vận hành, bảo dưỡng các hệ thống điện tử tiên tiến, các dây chuyền sản xuất vi mạch.

### III. CHUẨN ĐẦU RA CDIO

#### 3.1. CDR cấp độ 2

Ký hiệu	Nội dung CDR	Trình độ năng lực
<b>1</b>	<b>Kiến thức và lập luận ngành</b>	
<b>1.1. Kiến thức khoa học cơ bản</b>		
<b>(CDR 1)</b>	Sử dụng được các kiến thức cơ bản về toán học, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, công nghệ thông tin nhằm đáp ứng việc tiếp thu các kiến thức chuyên môn và khả năng học tập ở trình độ cao hơn.	<b>3</b>
<b>1.2. Kiến thức nền tảng ngành cốt lõi</b>		
<b>(CDR2)</b>	Phân tích và vận dụng được các kiến thức nền tảng liên ngành Điện – Điện tử – Máy tính, kiến thức cơ sở ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch để giải quyết các vấn đề cơ bản và học tập các kiến thức chuyên ngành.	<b>3</b>
<b>1.3. Kiến thức chuyên ngành</b>		
<b>(CDR 3)</b>	Phân tích, vận dụng được các kiến thức chuyên sâu về kỹ thuật điện tử, công nghệ bán dẫn, hệ thống nhúng thông minh và thiết kế vi mạch tích hợp trong các bài toán thực tế	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Tổ chất cá nhân và kỹ năng nghề nghiệp</b>	
<b>2.1. Lập luận, phân tích và giải quyết vấn đề.</b>		
<b>(CDR 4)</b>	Phân tích, lập kế hoạch và áp dụng kiến thức thu được về khoa học cơ bản, toán học, mô phỏng để giải quyết các yêu cầu thiết	<b>4</b>

	kế vi mạch bán dẫn trong bối cảnh kỹ thuật, kinh tế, môi trường và xã hội.	
<b>2.2. Thử nghiệm và khám phá kiến thức.</b>		
(CDR 5)	Thiết kế, xây dựng và thử nghiệm các vi mạch điện tử tương tự vi mạch số và vi mạch hỗn hợp theo các thông số kỹ thuật nhất định.	4
<b>2.3. Tư duy hệ thống và phản biện</b>		
(CDR 6)	Phân tích, tư duy tầm hệ thống, xác định được các chế độ hoạt động, các đặc tính vận hành của các linh kiện, thiết bị, các vi mạch, hệ thống điện tử hiện đại được ứng trong thực tế.	4
<b>2.4. Tự học và học tập suốt đời</b>		
(CDR 7)	Có kỹ năng và tác phong làm việc chuyên nghiệp, có tư duy sáng tạo, không ngừng rèn luyện năng lực chuyên môn và khả năng học tập suốt đời.	4
<b>2.5. Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp</b>		
(CDR 8)	Có ý thức trách nhiệm với bản thân; phát triển sự tự tin, có khả năng tự tạo động lực cho bản thân. Làm việc hướng tới sự phát triển bền vững và có ý thức về việc học tập suốt đời; Có đạo đức nghề nghiệp; Hiếu, tôn trọng bản chất liên ngành lĩnh vực; Có ý thức trách nhiệm xã hội, tham gia các hoạt động vì cộng đồng. Có trách nhiệm công dân, tuân thủ Hiến pháp và pháp luật, xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.	4
3	<b>Kỹ năng làm việc nhóm và giao tiếp</b>	
<b>3.1. Làm việc độc lập, làm việc theo nhóm</b>		
(CDR 9)	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, khả năng lãnh đạo, quản lý, điều hành.	4
<b>3.2. Giao tiếp (đối thoại, văn bản, phương tiện truyền thông...)</b>		
(CDR 10)	Thành thạo giao tiếp qua văn bản, giao tiếp điện tử/ đa truyền thông, biết cách thuyết trình, báo cáo ý tưởng trong hoạt động kỹ thuật và trong giao tiếp.	4
<b>3.3. Giao tiếp bằng ngoại ngữ (năng lực ngoại ngữ)</b>		
(CDR 11)	Đọc hiểu và vận dụng các tài liệu tiếng Anh chuyên ngành.	4
4	<b>Năng lực áp dụng kiến thức vào thực tiễn (Năng lực C-D-I-O) trong bối cảnh xã hội và môi trường</b>	
<b>4.1. Nhận biết bối cảnh lịch sử và giá trị đương đại</b>		

(CĐR 12)	Nhận thức, đánh giá được vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch trong bối cảnh kỹ thuật, kinh tế, môi trường và xã hội.	4
<b>4.2. Tôn trọng sự khác biệt về văn hóa doanh nghiệp...</b>		
(CĐR 13)	Vận dụng các kiến thức, kỹ năng và thái độ để lãnh đạo trong kỹ thuật.	4
<b>4.3. Hình thành ý tưởng</b>		
(CĐR 14)	Phác thảo được các ý tưởng, thiết lập các yêu cầu, xác định chức năng các thành phần cấu thành nên các hệ thống điện tử, các vi mạch bán dẫn ứng dụng trong công nghiệp, dân dụng, viễn thông	4
<b>4.4. Thiết kế hệ thống</b>		
(CĐR 15)	Minh họa được việc thiết kế các vi mạch số, tương tự và hỗn hợp, các hệ thống điện tử tiên tiến, các hệ thống tích hợp trên chip	3
<b>4.5. Triển khai hệ thống</b>		
(CĐR 16)	Giải thích được việc triển khai phần cứng và phần mềm trong các hệ thống điện tử tiên tiến, các dây chuyền chế tạo vi mạch tích hợp.	3
<b>4.6 Vận hành và bảo trì hệ thống</b>		
(CĐR 17)	Giải thích được việc vận hành, bảo trì và quản trị các hệ thống điện tử tiên tiến, các dây chuyền sản xuất vi mạch tích hợp	3

#### Thang trình độ năng lực (Kiến thức)

Trình độ năng lực		Mô tả ngắn
<b>0.0 ≤ TĐNL ≤ 1.0</b>	Cơ bản	<b>Nhớ:</b> Sinh viên ghi nhớ/ nhận ra/ nhớ lại được kiến thức bằng các hành động như định nghĩa, nhắc lại, liệt kê... Các động từ thường dùng (ở thang trình độ năng lực này) là: định nghĩa (define), mô tả (describe), xác định (identify), chỉ ra (indicate), liệt kê (list), làm cho hợp (match), ghi nhớ (memorize), gọi tên (name), phác thảo (outline), nhắc lại (recall), nhận ra (recognize), ghi lại (record), liên hệ (relate), lặp lại (repeat), tái tạo (reproduce), chọn lựa (select), gạch dưới (underline), trích dẫn (cite)...
<b>1.0 &lt; TĐNL ≤ 2.0</b>	Đạt yêu cầu	<b>Hiểu:</b> Sinh viên tự kiến tạo được kiến thức từ các tài liệu, kiến thức bằng các hành động như giải thích, phân loại, minh họa... Các động từ thường dùng (ở thang trình độ năng lực này) là: sắp xếp (arrange), phân loại (classify), biến đổi (convert), mô tả (describe), bảo vệ ý kiến (defend), bàn luận (discuss), phân biệt (distinguish), ước lượng (estimate), giải

Trình độ năng lực	Mô tả ngắn
	thích (explain), extend (mở rộng), tổng quát hóa (generalize), cho ví dụ (give examples), suy luận (infer), xác định vị trí (locate), phác thảo (outline), dự đoán (predict), tường thuật (report), lập luận lại (restate), xem lại (review), đề nghị (suggest), tóm lại (summarize), dịch (translate)...
2.0 < TĐNL ≤ 3.0	<b>Áp dụng:</b> Sinh viên thực hiện/ áp dụng kiến thức để tạo ra các sản phẩm như mô hình, vật thật, sản phẩm mô phỏng, bài báo cáo... Các động từ thường dùng (ở thang trình độ năng lực này) là: ứng dụng (apply), thay đổi (change), tính toán (compute), vẽ-dựng (construct), chứng minh (demonstrate), khám phá (discover), sử dụng (employ), minh họa (illustrate), giải thích làm sáng tỏ (interpret), điều tra (investigate), thao tác (manipulate), sửa đổi (modify), thao tác (operate), tổ chức (organize), thực hành (practice), dự đoán (predict), chuẩn bị (prepare), chế tạo (produce), lên thời gian biểu (schedule), phác họa (sketch), giải quyết (solve), sử dụng (use)...
3.0 < TĐNL ≤ 4.0	<b>Phân tích:</b> Sinh viên phân tích tài liệu/ kiến thức thành các chi tiết/ bộ phận và chỉ ra được mối quan hệ của chúng tổng thể bằng các hành động như phân tích, phân loại, so sánh... Các động từ thường dùng (ở thang trình độ năng lực này) là: phân tích (analyze), chia ra (break down), tính toán (calculate), phân loại (categorize), so sánh (compare), đối chiếu (contrast), phê bình (criticize), tranh luận (debate), xác định (determine), phân biệt (differentiate), phân biệt (distinguish), xem xét (examine), thí nghiệm (experiment), xác định (identify), minh họa (illustrate), xem xét (inspect), phác thảo (outline), đặt câu hỏi (question), liên hệ (relate), chọn (select), thử (test)...
4.0 < TĐNL ≤ 5.0	<b>Tổng hợp:</b> Sinh viên tổng hợp các ý tưởng nhằm đưa ra một giải pháp, đề xuất một kế hoạch hoạt động, xây dựng/thiết kế một hệ thống mới... Các động từ thường dùng (ở thang trình độ năng lực này) là: sắp xếp (arrange), thu thập (assemble), phân loại (categorize), sưu tầm (collect), kết hợp (combine), biên soạn (compile), sáng tác (compose), xây dựng (construct), tạo nên (create), thiết kế (design), giải thích (explain), làm thành công thức (formulate), tạo ra (generate), tìm được cách (manage), sửa đổi (modify), tổ

Trình độ năng lực		Mô tả ngắn
		chức (organize), biểu diễn (perform), lên kế hoạch (plan), đề xuất (propose), sắp xếp lại (rearrange), relate (liên hệ), tổ chức lại (reorganize), xét lại (revise)...
<b>5.0 &lt; TĐNL ≤ 6.0</b>	Xuất sắc	<b>Đánh giá:</b> Sinh viên đưa ra được nhận định, dự báo về kiến thức/ thông tin theo các tiêu chuẩn, tiêu chí và chỉ số đo lường đã được xác định bằng các hành động như nhận xét, phản biện... Các động từ thường dùng (ở thang trình độ năng lực này) là: đánh giá (appraise), đánh giá (assess), chọn lựa (choose), so sánh (compare), kết luận (conclude), đối chiếu (contrast), phê bình (criticize), quyết định (decide), phân biệt (discriminate), ước tính (estimate), đánh giá (evaluate), sắp xếp (grade), xét thấy (judge), biện hộ (justify), giải thích (interpret), đo lường (measure), xếp hạng (rate), liên hệ (relate), ghi điểm (score), chọn lựa (select), tổng kết (summarize), ủng hộ (support)...

*Chú ý: Một số trường tại Việt Nam hiện nay, mức Tổng hợp và Đánh giá thường được đưa vào cùng một thang năng lực (mức 5 - Tổng hợp và Đánh giá).*

#### **Thang trình độ năng lực (Kỹ năng)**

Trình độ năng lực	Mô tả ngắn
<b>0.0 ≤ TĐNL ≤ 1.0</b>	<b>Bắt chước:</b> quan sát và lặp lại một kỹ năng nào đó.
<b>1.0 &lt; TĐNL ≤ 2.0</b>	<b>Tự hoàn thành</b> được một kỹ năng nào đó (chưa cần hoàn toàn chính xác) theo chỉ dẫn, không còn bắt chước.
<b>2.0 &lt; TĐNL ≤ 3.0</b>	<b>Lặp lại kỹ năng nào đó một cách chính xác</b> , nhịp nhàng, đúng đắn, thường thực hiện một cách độc lập, không phải hướng dẫn.
<b>3.0 &lt; TĐNL ≤ 4.0</b>	<b>Kết hợp được nhiều kỹ năng</b> theo thứ tự xác định một cách nhịp nhàng và ổn định.
<b>4.0 &lt; TĐNL ≤ 5.0</b>	<b>Hoàn thành một hay nhiều kỹ năng một cách dễ dàng</b> và trở thành tự nhiên, không đòi hỏi sự gắng sức về trí lực và thể lực. Hoặc: <b>Thuần thục</b> kỹ năng trong những tình huống khác nhau.

#### **Thang trình độ năng lực (Thái độ)**

Trình độ năng lực	Mô tả ngắn
$0.0 \leq \text{TĐNL} \leq 1.0$	<b>Tiếp nhận</b> hoặc <b>chú tâm</b> : cảm giác được sự tồn tại của sự vật bằng lòng tiếp nhận - không chế hoặc chú tâm tới.
$1.0 < \text{TĐNL} \leq 2.0$	Có thể <b>phản hồi</b> với thái độ đúng đắn trước một số sự việc, tình huống khác nhau.
$2.0 < \text{TĐNL} \leq 3.0$	Có thể <b>đánh giá đúng đắn về ý nghĩa và giá trị</b> của sự việc, tình huống, thái độ.
$3.0 < \text{TĐNL} \leq 4.0$	Hình thành ý thức <b>tự giác</b> về thái độ
$4.0 < \text{TĐNL} \leq 5.0$	Rèn luyện thái độ, nhận thức trở thành <b>phong cách, bản chất</b> của mình

#### IV. MA TRẬN TƯƠNG QUAN MỤC TIÊU – CĐR

CĐR	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu của CTĐT			
		MT1	MT2	MT3	MT4
<b>1</b>	<b>Kiến thức và lập luận ngành</b>				
<b>1.1. Chuẩn kiến thức toán học, khoa học cơ bản và khoa học xã hội</b>					
<b>(CĐR 1)</b>	Sử dụng được các kiến thức cơ bản về toán học, khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, công nghệ thông tin nhằm đáp ứng việc tiếp thu các kiến thức chuyên môn và khả năng học tập ở trình độ cao hơn.	x			
<b>1.2. Chuẩn kiến thức nền tảng và cốt lõi ngành</b>					
<b>(CĐR 2)</b>	Phân tích và vận dụng được các kiến thức nền tảng liên ngành Điện – Điện tử – Máy tính, kiến thức cơ sở ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch để giải quyết các vấn đề cơ bản và học tập các kiến thức chuyên ngành.	x			
<b>1.3 Chuẩn kiến thức chuyên ngành</b>					
<b>(CĐR 3)</b>	Phân tích, vận dụng được các kiến thức chuyên sâu về kỹ thuật điện tử công nghệ bán dẫn, hệ thống nhúng và thiết kế vi mạch tích hợp	x			
<b>2</b>	<b>Tổ chất cá nhân và kỹ năng nghề nghiệp</b>				
<b>2.1. Lập luận, phân tích và giải quyết vấn đề.</b>					
<b>(CĐR 4)</b>	Phân tích, lập kế hoạch và áp dụng kiến thức thu được về khoa học cơ bản, toán học, mô phỏng để giải quyết các yêu cầu thiết kế vi mạch bán		x		



CĐR	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu của CTĐT			
		MT1	MT2	MT3	MT4
	đẫn trong bối cảnh kỹ thuật, kinh tế, môi trường và xã hội.				
<b>2.2. Thử nghiệm và khám phá kiến thức.</b>					
(CĐR 5)	Thiết kế, xây dựng và thử nghiệm các vi mạch điện tử tương tự và kỹ thuật số theo các thông số kỹ thuật nhất định.		x		
<b>2.3. Tư duy hệ thống và phản biện</b>					
(CĐR 6)	Phân tích, tư duy tầm hệ thống, xác định được các chế độ hoạt động, các đặc tính vận hành của các linh kiện, thiết bị, các vi mạch, hệ thống điện tử hiện đại được ứng trong thực tế.		x		
<b>2.4. Tự học và học tập suốt đời</b>					
(CĐR 7)	Có kỹ năng và tác phong làm việc chuyên nghiệp, có tư duy sáng tạo, không ngừng rèn luyện năng lực chuyên môn và khả năng học tập suốt đời.		x		
<b>2.5. Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp</b>					
(CĐR 8)	Có ý thức trách nhiệm với bản thân; phát triển sự tự tin, có khả năng tự tạo động lực cho bản thân. Làm việc hướng tới sự phát triển bền vững và có ý thức về việc học tập suốt đời; Có đạo đức nghề nghiệp; Hiểu, tôn trọng bản chất liên ngành lĩnh vực; Có ý thức trách nhiệm xã hội, tham gia các hoạt động vì cộng đồng. Có trách nhiệm công dân, tuân thủ Hiến pháp và pháp luật, xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.		x		
3	<b>Kỹ năng làm việc nhóm và giao tiếp (Học để chung sống)</b>				
<b>3.1. Làm việc độc lập, làm việc theo nhóm</b>					
(CĐR 9)	Có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm, khả năng lãnh đạo, quản lý, điều hành.			x	
<b>3.2. Giao tiếp (đối thoại, văn bản, phương tiện truyền thông...)</b>					
(CĐR 10)	Có kỹ năng giao tiếp qua văn bản, giao tiếp điện tử/ đa truyền thông, biết cách thuyết trình, báo cáo ý tưởng trong hoạt động kỹ thuật và trong giao tiếp.			x	

CĐR	Nội dung chuẩn đầu ra	Mục tiêu của CTĐT			
		MT1	MT2	MT3	MT4
<b>3.3. Giao tiếp bằng ngoại ngữ (năng lực ngoại ngữ)</b>					
(CĐR 11)	Có khả năng giao tiếp bằng tiếng Anh, có thể đọc hiểu và vận dụng các tài liệu tiếng Anh chuyên ngành.			X	
4	<b>Năng lực áp dụng kiến thức vào thực tiễn (Năng lực C-D-I-O) trong bối cảnh xã hội và môi trường</b>				
<b>4.1. Nhận biết bối cảnh lịch sử và giá trị đương đại...</b>					
(CĐR 12)	Nhận thức, đánh giá được vai trò và trách nhiệm của người kỹ sư Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch trong bối cảnh kỹ thuật, kinh tế, môi trường và xã hội.				X
<b>4.2. Tôn trọng sự khác biệt về văn hóa doanh nghiệp...</b>					
(CĐR 13)	Vận dụng các kiến thức, kỹ năng và thái độ để lãnh đạo trong kỹ thuật.				X
<b>4.3. Hình thành ý tưởng</b>					
(CĐR14)	Phác thảo được các ý tưởng, thiết lập các yêu cầu, xác định chức năng các thành phần cấu thành nên các vi mạch bán dẫn ứng dụng trong công nghiệp, dân dụng, viễn thông				X
<b>4.4. Thiết kế hệ thống</b>					
(CĐR15)	Minh họa được việc thiết kế các vi mạch số và tương tự, các hệ thống nhúng, các hệ thống tích hợp trên chip				X
<b>4.5 . Triển khai hệ thống</b>					
(CĐR16)	Giải thích được việc triển khai phần cứng và phần mềm cho các hệ thống nhúng, các dây chuyền chế tạo vi mạch tích hợp.				X
<b>4.6. Vận hành và bảo trì hệ thống</b>					
(CĐR 17)	Giải thích được việc vận hành, bảo trì và quản trị các hệ thống nhúng, các dây chuyền sản xuất vi mạch tích hợp				X

## V. VỊ TRÍ VIỆC LÀM CỦA SINH VIÊN TỐT NGHIỆP

Sau khi tốt nghiệp các kỹ sư ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch được đào tạo tại Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp có thể:

- Làm việc trong các tập đoàn, công ty về lĩnh vực điện tử, bán dẫn và sản xuất vi mạch tại các vị trí:
  - Kỹ sư thiết kế, chế tạo vi mạch và các thiết bị điện tử bán dẫn.
  - Kỹ sư quản lý và xử lý dây chuyền sản xuất
  - Kỹ sư nghiên cứu phát triển R&D
  - Kỹ sư vận hành sản xuất thiết bị điện tử, IC v.v..
  - Kỹ sư quản lý chất lượng sản phẩm
- Nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ thuộc lĩnh vực điện tử, bán dẫn và vi mạch ở các Viện nghiên cứu, các trung tâm, các cơ quan nghiên cứu của các Bộ, ngành, các trường Đại học, Cao đẳng.
- Sinh viên học xong cũng có thể tiếp tục nâng cao trong các cơ sở nghiên cứu đào tạo (các trường đại học, viện nghiên cứu trong và ngoài nước)

## VI. HỌC TẬP VÀ NÂNG CAO TRÌNH ĐỘ SAU KHI TỐT NGHIỆP

- Có khả năng học tập ở các bậc đào tạo sau đại học thuộc các lĩnh vực điện tử, bán dẫn và thiết kế vi mạch (thạc sỹ, tiến sỹ).

- Có khả năng học tập các chứng chỉ nghiệp vụ chuyên môn cấp độ cao hơn (Kỹ sư chính, Kỹ sư trưởng phù hợp với cấp độ của nước ngoài).

## VI. MÔ TẢ VỀ CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

### 5.1. Khung chương trình đào tạo

#### 5.1.1. Phân bổ khối kiến thức

Tên	Tổng tín chỉ	Bắt buộc	Tự chọn
<b>Khối kiến thức giáo dục đại cương</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>6</b>
+ Lý luận chính trị + Pháp luật	13	13	0
+ Toán và khoa học tự nhiên	17	15	2
+ Khoa học, xã hội và môi trường	4	0	4
+ Ngoại ngữ	9	9	0
+ Tin học	3	3	0
<b>Khối kiến thức chuyên nghiệp</b>	<b>107</b>	<b>87</b>	<b>20</b>
+ Cơ sở nhóm ngành và ngành	49	37	12
+ Liên ngành	8	6	2
+ Chuyên ngành	32	26	6
+ Thực hành, thực tập xưởng	6	6	0
+ Thực tập và Đồ án tốt nghiệp	12	12	0
<b>Khối kiến thức GDTC và GDQP</b>	Không tính		
+ Giáo dục thể chất	5	5	0
+ Giáo dục quốc phòng	5	5	0

<b>Tổng</b>	<b>153</b>	<b>127</b>	<b>26</b>
-------------	------------	------------	-----------

### 5.1.2. Nội dung chương trình đào tạo

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số Tín chỉ	Số tiết		Điều kiện tiên quyết			Đơn vị thực hiện
				Lý thuyết	TH/ TN	Tiên quyết	Học trước	Song hành	
<b>A. KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG</b>			<b>46</b>						
<b>1. Học phần bắt buộc</b>			<b>40</b>						
1	BAS123	Triết học Mác - Lê Nin	3	45					BM. LLCT
2	BAS215	Kinh tế chính trị Mác - Lê nin	2	30					
3	BAS305	Chủ nghĩa xã hội Khoa học	2	30					
4	BAS217	Lịch sử Đảng CS VN	2	30					
5	BAS110	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30					
6	BAS0108	Đại số tuyến tính	2	30					K. KHCB
7	BAS109	Giải tích 1	4	60					
8	BAS0205	Giải tích 2	3	45					
9	BAS111	Vật lý 1	3	41	8 TN				
10	BAS112	Vật lý 2	3	41	8 TN				
11	FIM207	Pháp luật đại cương	2	30					BM. LLCT
12	ENG103	Tiếng Anh 1	3	45					CB
13	ENG113	Tiếng Anh 2	3	45					CB
14	ENG217	Tiếng Anh 3	3	45					CB
15	TEE0211	Tin học trong kỹ thuật	3	37	16 TH				K. Điện tử
16		Giáo dục QP-AN	(5)						TTGDQP
17	BAS0109	Giáo dục thể chất bắt buộc	(2)						K. KHCB
<b>2. Học phần tự chọn</b>			<b>6</b>						
18	Giáo dục thể chất tự chọn (chọn 2 HP)		(4)						K. KHCB
18.1	B103BC1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng chuyền 1)	(2)						
18.2	B103CL1	Giáo dục thể chất tự chọn (Cầu lông 1)	(2)						
18.3	B103BD1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng đá 1)	(2)						
18.4	B103BR1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng rổ 1)	(2)						
19	Tự chọn toán chuyên ngành		2	30					
19.1	BAS0210	Xác suất và thống kê	2	30					
19.2	TEE0317	Toán rời rạc	2	30					

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số Tín chỉ	Số tiết		Điều kiện tiên quyết			Đơn vị thực hiện
				Lý thuyết	TH/TN	Tiên quyết	Học trước	Song hành	
<b>20</b>	<b>Học phần bổ trợ tự chọn (trải nghiệm, Kinh tế-VH- XH-MT)- Chọn 4 TC)</b>		<b>4</b>						
20.1	TNUT123	Thực tập trải nghiệm	(4)	60					DN
20.2	PED0106	Phương pháp NCKH	(2)	30					K. Điện tử
20.3	FIM401	Marketing	(2)	30					K. KTCN
20.4	FIM0105	Môi trường CN và phát triển bền vững	(2)	30					K. XDMT
20.5	PED101	Logic học	(2)	30					K. CN CD&ĐT
		<b>Tổng</b>	<b>46</b>						
<b>B</b>	<b>KHỐI KIẾN THỨC GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP</b>								
<b>I</b>	<b>Khối kiến thức liên ngành, cơ sở nhóm ngành, cơ sở ngành</b>		<b>8</b>						
<b>I.1</b>	<b>Kiến thức liên ngành bắt buộc</b>		<b>6</b>						
21		Vật lý bán dẫn	3	45					K. Cơ bản
22	ELE201	Cơ sở lý thuyết mạch điện 1	3	39	12TN				K. Điện
<b>I.2</b>	<b>Kiến thức liên ngành tự chọn</b>		<b>2</b>						
23.1	FIM501	Quản trị doanh nghiệp CN	2	30					K. KTCN
23.2	TEE0110	Khởi nghiệp	2	30					K. KTCN
23.3	TEE0343	Chuyển đổi số	2	30					K. KTCN
23.4	FIM403	Kinh tế học đại cương	2	30					K. KTCN
<b>I.2</b>	<b>Kiến thức cơ sở nhóm ngành</b>		<b>2</b>						
<b>I.2.1</b>	<b>Học phần bắt buộc</b>		<b>2</b>						
24	TEE0327	Kỹ thuật đo lường điện	3	39	12TH				K. Điện tử
25	FEE601	Lý thuyết truyền thông	3	45					
26	TEE303	Kỹ thuật điện tử tương tự	3	39	12TN				
27	TEE311	Kỹ thuật điện tử số	3	39	12TN				
28	TEE314	Xử lý tín hiệu số	3	37	16 TH				
29	TEE580	Kỹ thuật thiết kế bo mạch	3	39	12 TH				
30	TEE408	Vi xử lý-vi điều khiển	3	37	16 TH				
<b>I.2.2</b>	<b>Học phần tự chọn (Chọn 6 TC)</b>		<b>6</b>						
31.1		Thiết kế và mô phỏng mạch điện bằng máy tính	3	39	12TH				K. Điện tử
31.2		Ngôn ngữ mô tả phân cứng	3	39	12TH				
31.3		Mô phỏng mạch sử dụng ngôn ngữ Python	3	39	12TH				

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số Tín chỉ	Số tiết		Điều kiện tiên quyết			Đơn vị thực hiện
				Lý thuyết	TH/TN	Tiên quyết	Học trước	Song hành	
31.4	TEE0213	Cơ sở lý thuyết mạch và tín hiệu	3	39	12TN				
31.5	ELE302	Cơ sở lý thuyết mạch điện 2	3	39	12TH				K. Điện
<b>I.3</b>	<b>Khối kiến thức cơ sở ngành</b>		<b>25</b>						
<b>I.3.1</b>	<b>Học phần bắt buộc</b>		<b>19</b>						
32		Nhập môn Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	3	40	10TQ				
33		Cấu kiện điện tử	3	45					
34		Công nghệ chế tạo bán dẫn	3	45					
35	TEE315	Mạch vi điện tử	3	39	12 TN				
36	TEE403	Hệ thống nhúng	3	39	12TN				
37	TEE536	Đồ án Hệ thống nhúng	1	15					
38		Thực tập cơ sở Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	3		90TH				
<b>I.3.2</b>	<b>Học phần tự chọn (Chọn 06 TC)</b>		<b>6</b>						
<b>Tự chọn cơ sở định hướng công nghệ điện tử</b>									
39.1	TEE0338	Trường điện từ, truyền sóng và anten	3	39	12TN				
39.2	TEE597	Trí tuệ nhân tạo và học máy	3	39	12TH				
39.3	TEE0466	Công nghệ IoT	3	35	20TH				K. Điện tử
39.4		Cảm biến và Thiết bị đo lường	3	45					
<b>Tự chọn cơ sở định hướng công nghệ bán dẫn</b>									
39.5		Vật liệu nano và công nghệ nano	3	45					
39.6		Linh kiện quang điện tử và ứng dụng	3	45					
39.7		Trường điện từ trong vi điện tử	3	45					K. Cơ bản
39.8		Công nghệ nano trong kỹ thuật vi điện tử	3	45					
<b>Tự chọn cơ sở định hướng công nghệ vi mạch</b>									
39.9		Công nghệ phòng sạch	3	45					
39.10		Công nghệ VLSI	3	45					

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số Tín chỉ	Số tiết		Điều kiện tiên quyết			Đơn vị thực hiện
				Lý thuyết	TH/TN	Tiên quyết	Học trước	Song hành	
36.11		Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử	3	45					
39.12		Thiết kế vi mạch hướng ASIC	3	45					
<b>II</b>	<b>Khối kiến thức chuyên ngành</b>		<b>35</b>						
<b>II.1.1</b>	<b>Học phần bắt buộc</b>		<b>29</b>						
40		Xử lý âm thanh và hình ảnh	3	45					
41		Linh kiện vi cơ điện tử	3	45					
42	TEE0430	Thiết kế mạch tích hợp tương tự	3	39	6 TH				
43		Đồ án chuyên ngành 1	1						
44	TEE0428	Thiết kế mạch tích hợp số	3	39	6 TH				
45		Thiết kế hệ thống dựa trên FPGA	3	39	6 TH				
46		Thiết kế vi mạch hỗn hợp	3	39	6 TH				
47		Kiểm tra và xác minh thiết kế vi mạch	3						K. Điện tử
48	TEE585	Thiết kế hệ thống trên chip	3	39	6 TH				
49		Đồ án chuyên ngành 2	1						
50		Thực tập chuyên ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	3		90TH				
	<b>Học phần tự chọn</b>		<b>6</b>						
<b>Tự chọn chuyên ngành định hướng công nghệ điện tử</b>									
51.1		Hệ thống nhúng thông minh ứng dụng AIoT	(3)	45					
51.2	TEE520	Các hệ thống điện tử điển hình	(3)	40	10TQ				
51.3	TEE582	Thiết kế mạch lọc tích cực	(3)	45					
51.4	TEE583	Điện tử y sinh học	(3)	45					
<b>Tự chọn chuyên ngành định hướng công nghệ bán dẫn</b>									
51.5		Quang điện tử bán dẫn	(3)	45					K. Điện tử
51.6		Công nghệ hiển thị hình ảnh	(3)	45					
51.7		Công nghệ màng mỏng	(3)	45					
51.8		Công nghệ tích trữ năng lượng	(3)	45					

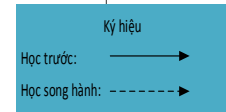
STT	Mã số HP	Tên học phần	Số Tín chỉ	Số tiết		Điều kiện tiên quyết			Đơn vị thực hiện
				Lý thuyết	TH/TN	Tiên quyết	Học trước	Song hành	
<b>Tự chọn chuyên ngành định hướng công nghệ vi mạch</b>									
51.9		Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình	(3)	45					
51.10		Tính toán cấu hình lại được	(3)	45					
51.11		Thiết kế mạch tích hợp RF	(3)	45					
51.12		Thiết kế bộ nhớ VLSI	(3)	45					
<b>Thực tập và Đồ án/Khóa luận TN</b>			<b>12</b>						
52		TTTN ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	5						DN
53		ĐATN ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	7						K. Điện tử
<b>Tổng cộng</b>			<b>153</b>						
<b>Tổng số tín chỉ CTĐT: 153 TC (Bắt buộc: 127 TC; Tự chọn: 26 TC)</b>									

## 5.2. Sơ đồ tương quan giữa các học phần trong CTĐT.



## Ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (153 TC)

Năm 1			Năm 2			Năm 3			Năm 4			Năm 5
Học kỳ 1	Học kỳ 2	Học kỳ 3	Học kỳ 4	Học kỳ 5	Học kỳ 6	Học kỳ 7	Học kỳ 8	Học kỳ 9	Học kỳ 10	Học kỳ 11	Học kỳ 12	Học kỳ 13
BAS123: Triết học Mác - Lênin (3 TC)	BAS215 Kinh tế chính trị Mác - Lênin (2 TC)	TEE..... Nhập môn Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (3 TC)	TEE0211 Tin học trong kỹ thuật (3 TC)		TEE0327 Kỹ thuật đo lường điện (3 TC)	TEE Tự chọn cơ sở nhóm ngành 2 (3 TC)	BAS217 Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam (2 TC)	BAS110 Tư tưởng Hồ Chí Minh (2 TC)	TEE0430 Thiết kế mạch tích hợp tương tự (3 TC)	TEE585 Thiết kế hệ thống trên Chip (3 TC)	TEE Thiết kế vi mạch hỗn hợp (3 TC)	TEE Thực tập tốt nghiệp Ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (5 TC)
BAS0108 Đại số tuyến tính (2 TC)	BAS109 Giải tích 1 (4 TC)	BAS0205 Giải tích 2 (3 TC)	BAS305 Chủ nghĩa xã hội khoa học (2 TC)	BAS0210 Xác suất và thống kê (2 TC)	FEE601 Lý thuyết truyền thông (3 TC)	TEE314 Xử lý tín hiệu số (3 TC)	TEE315 Mạch vi điện tử (3 TC)	FEE Xử lý âm thanh và hình ảnh (3 TC)	TEE Đồ án Chuyên ngành 1 (1 TC)	TEE585 Thiết kế hệ thống dựa trên FPGA (3 TC)	TEE Linh kiện vi cơ điện tử (3 TC)	TEE ĐATN Ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (7 TC)
ENG112 Tiếng Anh 1 (3 TC)	ENG113 Tiếng Anh 2 (3 TC)	ENG217 Tiếng Anh 3 (3 TC)	ELE201 Cơ sở lý thuyết mạch điện 1 (3 TC)	TEE0213, ELE302 Tự chọn cơ sở nhóm ngành 1 (3 TC)	TEE580 Kỹ thuật thiết kế bo mạch (3 TC)	TEE Công nghệ chế tạo bán dẫn (3 TC)	TEE402 Đồ án Hệ thống nhúng (1 TC)	TEE Tự chọn cơ sở ngành 2 (3 TC)	TEE Kiểm tra và xác minh thiết kế vi mạch (3 TC)	TEE Đồ án Chuyên ngành 2 (1 TC)	TEE Tự chọn chuyên ngành 1 (3 TC)	
BAS111 Vật lý 1 (3 TC)	BAS112 Vật lý 2 (3 TC)	BAS Vật lý bán dẫn (3 TC)	FEE Cấu kiện điện tử (3 TC)	TEE303 Kỹ thuật điện tử tương tự (3 TC)	TEE311 Kỹ thuật điện tử số (3 TC)	TEE408 Vi xử lý-vi điều khiển (3 TC)	TEE403 Hệ thống nhúng (3 TC)	TEE Thực tập cơ sở Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (3 TC)	TEE0428 Thiết kế mạch tích hợp số (4 TC)	WSH Thực tập chuyên ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (3 TC)	TEE Tự chọn chuyên ngành 2 (3 TC)	
BAS0109 Giáo dục thể chất bắt buộc	Giáo dục thể chất tự chọn cơ bản (chọn 1 học phần)	Giáo dục thể chất tự chọn nâng cao (chọn 1 học phần)	Giáo dục quốc phòng	TNUT123, PED0106, FIM401, FIM0105, PED101 Học phần bổ trợ tự chọn (4 TC)		TEE Tự chọn cơ sở ngành 1 (3 TC)						
FIM207 Pháp luật đại cương (2 TC)			FIM501, TEE0110, TEE0343, FIM403 Kiến thức liên ngành tự chọn (2 TC)									
Khởi kiến thức giáo dục đại cương												
Khởi kiến thức Cơ sở ngành và nhóm ngành									Khởi kiến thức chuyên ngành			
13TC	12TC	12TC	13TC	12TC	12TC	12TC	12TC	11TC	10 TC	10TC	12TC	12TC



### 5.3. Kế hoạch giảng dạy (03 học kỳ chính/Năm)

#### HỌC KỲ 1

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	BAS123	Triết học Mác - Lênin	3		
2	FIM207	Pháp luật đại cương	2		
3	BAS0108	Đại số tuyến tính	2		
4	ENG103	Tiếng Anh 1	3		
5	BAS111	Vật lý 1	3	8	
6	BAS0109	Giáo dục thể chất bắt buộc	0		
<b>Tổng</b>			<b>13</b>	<b>8</b>	

#### HỌC KỲ 2

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	BAS215	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2		
2	BAS109	Giải tích 1	4		
3	ENG113	Tiếng Anh 2	3		
4	BAS112	Vật lý 2	3	8	TN
5	Giáo dục thể chất tự chọn cơ bản (chọn 1 học phần)		0		
5.1	B103BC1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng chuyền 1)	0		
5.2	B103CL1	Giáo dục thể chất tự chọn (Cầu lông 1)	0		
5.3	B103BD1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng đá 1)	0		
5.4	B103BR1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng rổ 1)	0		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	<b>8</b>	

#### HỌC KỲ 3

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1		Vật lý bán dẫn	3		
2	BAS0205	Giải tích 2	3		
3	ENG217	Tiếng Anh 3	3		
4		Nhập môn Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	3	10	
5	Giáo dục thể chất tự chọn nâng cao (chọn 1 học phần)		0		
5.1	B103BC1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng chuyền 1)	0		
5.2	B103CL1	Giáo dục thể chất tự chọn (Cầu lông 1)	0		
5.3	B103BD1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng đá 1)	0		

5.4	B103BR1	Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng rổ 1)	0		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	10	

#### HỌC KỲ 4

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	TEE0211	Tin học trong kỹ thuật	3	12	
2	BAS305	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2		
3		Cấu kiện điện tử	3		
4	ELE201	Cơ sở lý thuyết mạch điện 1	3	12	
5		Giáo dục quốc phòng, an ninh	0		
6	<b>Kiến thức liên ngành tự chọn (2 TC)</b>		<b>2</b>		
6.1	FIM501	Quản trị doanh nghiệp CN	2		
6.2	TEE0110	Khởi nghiệp	2		
6.3	TEE0343	Chuyển đổi số	2		
6.4	FIM403	Kinh tế học đại cương	2		
<b>Tổng</b>			<b>13</b>	24	

#### HỌC KỲ 5

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	<b>Tự chọn toán chuyên ngành</b>		2		
1.1	BAS0210	Xác suất và thống kê	(2)		
1.2	TEE0317	Toán rời rạc	(2)		
2	TEE0303	Kỹ thuật điện tử tương tự	3	12	TN
3	<b>Tự chọn cơ sở nhóm ngành 1</b>		3		
3.1	TEE0213	Cơ sở lý thuyết mạch và tín hiệu	(3)	12	TN
3.2	ELE302	Cơ sở lý thuyết mạch điện 2	(3)	4	TH
4	Học phần bổ trợ tự chọn		4		
4.1	TNUT123	Thực tập trải nghiệm	(4)		
4.2	PED0106	Phương pháp NCKH	(2)		
4.3	FIM401	Marketing	(2)		
4.4	FIM0105	Môi trường CN và phát triển bền vững	(2)		
4.5	PED101	Logic học	(2)		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	

**HỌC KỲ 6**

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	FEE601	Lý thuyết truyền thông	3		
2	TEE311	Kỹ thuật điện tử số	3	12	TN
3	TEE0327	Kỹ thuật đo lường điện	3	12	TH
4	TEE580	Kỹ thuật thiết kế bo mạch	3		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	<b>24</b>	

**HỌC KỲ 7**

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	TEE408	Vi xử lý-vi điều khiển	3	12	TH
2	TEE314	Xử lý tín hiệu số	3	16	TH
3		Công nghệ chế tạo bán dẫn	3		
4	<b>Tự chọn cơ sở nhóm ngành 2</b>		<b>3</b>		
4.1		<i>Thiết kế và mô phỏng mạch điện bằng máy tính</i>	(3)		
4.2		<i>Ngôn ngữ mô tả phần cứng</i>	(3)		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	<b>28</b>	

**HỌC KỲ 8**

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	TEE315	Mạch vi điện tử	3	12	TN
2	BAS217	Lịch sử Đảng cộng sản VN	2		
3	TEE513	Hệ thống nhúng	3	12	TN
4	TEE536	Đồ án Hệ thống nhúng	1		
5	<b>Tự chọn cơ sở ngành 1</b>		<b>3</b>		
5.1	TEE0338	<i>Trường điện từ, truyền sóng và anten</i>	(3)		
5.2	TEE597	<i>Trí tuệ nhân tạo và học máy</i>	(3)	12	TH
5.3		<i>Vật liệu nano và công nghệ nano</i>	(3)		
5.4		<i>Linh kiện quang điện tử và ứng dụng</i>	(3)		

5.5		<i>Công nghệ phòng sạch</i>	(3)		
5.6		<i>Công nghệ VLSI</i>	(3)		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	<b>36</b>	

### HỌC KỲ 9

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	BAS110	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2		
2		Xử lý âm thanh và hình ảnh	3		
3	<b>Tự chọn cơ sở ngành 2</b>		3		
3.1	TEE0466	<i>Công nghệ IoT</i>	(3)	20TH	
3.2		<i>Cảm biến và Thiết bị đo lường</i>	(3)		
3.3		<i>Trường điện từ trong vi điện tử</i>	(3)		
3.4		<i>Công nghệ nano trong kỹ thuật vi điện tử</i>	(3)		
3.5		<i>Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử</i>	(3)		
3.6		<i>Công nghệ mạch tích hợp mật độ cao</i>	(3)		
4		Thực tập cơ sở Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	3	90	
<b>Tổng</b>			<b>11</b>	<b>24</b>	

### HỌC KỲ 10

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	TEE0430	Thiết kế mạch tích hợp tương tự	3	12 TH	
2		Kiểm tra và xác minh thiết kế vi mạch	3		
3		Đồ án chuyên ngành 1	1		
4	TEE0428	Thiết kế mạch tích hợp số	3	12 TH	
<b>Tổng</b>			<b>10</b>	<b>24</b>	

### HỌC KỲ 11

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1	TEE585	Thiết kế hệ thống trên Chip	3	12 TH	
2		Thiết kế hệ thống dựa trên FPGA	3	12 TH	
3		Đồ án chuyên ngành 2	1		
4		Thực tập chuyên ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	3	90	
<b>Tổng</b>			<b>10</b>	<b>102</b>	

### HỌC KỲ 12

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1		Thiết kế vi mạch hỗn hợp	3		
2		Linh kiện vi cơ điện tử	3		
3	<b>Tự chọn chuyên ngành 1, 2 (6 TC)</b>		6		
	<b><i>Tự chọn chuyên ngành định hướng công nghệ điện tử</i></b>				
3.1		<i>Hệ thống nhúng thông minh ứng dụng AIoT</i>	(3)		
3.2	TEE520	<i>Các hệ thống điện tử điển hình</i>	(3)		
3.3	TEE582	<i>Thiết kế mạch lọc tích cực</i>	(3)		
3.4	TEE583	<i>Điện tử y sinh học</i>	(3)		
	<b><i>Tự chọn chuyên ngành định hướng công nghệ bán dẫn</i></b>				
3.5		<i>Quang điện tử bán dẫn</i>	(3)		
3.6		<i>Công nghệ hiển thị hình ảnh</i>	(3)		
3.7		<i>Công nghệ màng mỏng</i>	(3)		
3.8		<i>Công nghệ tích trữ năng lượng</i>	(3)		
	<b><i>Tự chọn chuyên ngành định hướng công nghệ vi mạch</i></b>				
3.9		<i>Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình</i>	(3)		
3.10		<i>Tính toán cấu hình lại được</i>	(3)		
3.11		<i>Thiết kế mạch tích hợp RF</i>	(3)		
3.12		<i>Thiết kế bộ nhớ VLSI</i>	(3)		
<b>Tổng</b>			<b>12</b>		

### HỌC KỲ 13

STT	Mã số HP	Tên học phần	Số tín chỉ	Số tiết TN, TH	Ghi chú
1		TTTN ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	5	150	
2		ĐATN ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch	7	210	
<b>Tổng</b>			<b>12</b>	<b>360</b>	

## PHẦN II. MÔ TẢ TÓM TẮT NỘI DUNG CÁC HỌC PHẦN I/ KHỐI KIẾN THỨC ĐẠI CƯƠNG

### **1. Triết học Mác – Lênin (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Triết học Mác - Lênin là học phần đầu tiên, bắt buộc trong hệ thống các môn học lý luận chính trị trong chương trình đào tạo. Nội dung của môn học bao gồm 03 chương, nghiên cứu những quy luật vận động, phát triển chung nhất của tự nhiên, xã hội và tư duy; xây dựng thế giới quan, phương pháp luận khoa học, cách mạng, vận dụng vào hoạt động nhận thức khoa học và thực tiễn cách mạng.

### **2. Kinh tế chính trị Mác-Lênin (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Nội dung học phần trình bày về lý luận của kinh tế chính trị Mác - Lênin và một số vấn đề kinh tế của Việt Nam như: Kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và công nghiệp hóa hiện, đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam hiện nay.

### **3. Chủ nghĩa xã hội khoa học (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học trình bày những nội dung cơ bản của Chủ nghĩa xã hội khoa học như: Sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; Chủ nghĩa xã hội và thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; Dân chủ xã hội chủ nghĩa và nhà nước xã hội chủ nghĩa; Cơ cấu xã hội - giai cấp và liên minh giai cấp, tầng lớp trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội; Vấn đề dân tộc, tôn giáo, gia đình trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội.

### **4. Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam (Số tín chỉ: 2TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Triết học Mác - Lênin, Kinh tế chính trị Mác - Lênin, Chủ nghĩa xã hội khoa học.

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam cung cấp cho sinh viên kiến thức về sự ra đời của Đảng Cộng sản Việt Nam, quá trình lãnh đạo của Đảng qua các thời kỳ cách mạng từ năm 1930 đến nay. Qua đó khẳng định những thành công, tổng kết những kinh nghiệm về sự lãnh đạo cách mạng của Đảng để giúp người học nâng cao nhận thức, niềm tin đối với Đảng, vận dụng kiến thức đã học vào thực tiễn công tác, góp phần xây dựng và bảo vệ Tổ quốc Việt Nam.

### **5. Tư tưởng Hồ Chí Minh (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Triết học Mác - Lênin, Kinh tế Chính trị Mác - Lênin, Chủ nghĩa xã hội khoa học, Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam

*Tóm tắt nội dung môn học:* Tư tưởng Hồ Chí Minh là học phần bắt buộc giảng dạy trong chương trình đào tạo cho sinh viên đại học, cao đẳng khối không chuyên ngành Mác

- Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh. Học phần nhằm trang bị cho sinh viên hệ thống quan điểm của Hồ Chí Minh về những vấn đề cơ bản của cách mạng Việt Nam.

**6. Đại số tuyến tính (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Đại số tuyến tính là học phần bắt buộc, thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương đối với sinh viên các ngành kỹ thuật. Học phần này cung cấp kiến thức cơ bản về ma trận, định thức, hệ phương trình tuyến tính; Không gian véc tơ, không gian Euclid; Ánh xạ tuyến tính; Trị riêng, véc tơ riêng của toán tử tuyến tính, là kiến thức cơ bản để vận dụng giải quyết các bài toán trong kỹ thuật, kinh tế.

**7. Giải tích 1 (Số tín chỉ: 4 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 60 (60/0/120)

*Điều kiện tiên quyết:* Đại số tuyến tính

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Giải tích 1 là học phần bắt buộc, thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương đối với sinh viên các ngành kỹ thuật. Học phần này cung cấp kiến thức cơ bản về hàm số một biến số thực; giới hạn và sự liên tục của hàm số một biến số; đạo hàm và vi phân của hàm số một biến số; tích phân; chuỗi, là kiến thức cơ bản để vận dụng giải quyết các bài toán trong kỹ thuật, kinh tế và đời sống xã hội.

**8. Giải tích 2 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Giải tích 1

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Giải tích 2 là học phần bắt buộc, thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương đối với sinh viên các ngành kỹ thuật. Môn học này cung cấp kiến thức cơ bản về đạo hàm riêng, vi phân toàn phần, đạo hàm theo hướng, cực trị, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của hàm số nhiều biến; khái niệm, cách tính và các ứng dụng của tích phân bội, tích phân đường, tích phân mặt; phương trình vi phân, là kiến thức cơ bản để vận dụng giải quyết các bài toán trong Kỹ thuật.

**9. Vật lý 1 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (41/8/82)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Vật lý 1 thuộc khối kiến thức đại cương trong chương trình đào tạo kỹ sư thuộc lĩnh vực kỹ thuật. Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức về các đại lượng vật lý cơ bản và những quy luật liên quan như: vận tốc, gia tốc, động lượng, mô men động lượng, động năng, thế năng, cơ năng, lực... Vận dụng để khảo sát các dạng chuyển động; khảo sát và tìm các đại lượng liên quan đến các loại dao động cơ học, sóng cơ ; khảo sát và tìm các đại lượng liên quan đến hệ nhiệt động.

**10. Vật lý 2 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (41/8/82)

*Điều kiện tiên quyết:* Không



*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần vật lí 2 thuộc khối kiến thức đại cương trong chương trình đào tạo kỹ sư thuộc lĩnh vực kỹ thuật. Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức trường tĩnh điện, trường không đổi, cơ học tương đối, thuyết lượng tử. Vận dụng các kiến thức để giải thích các hiện tượng vật lí và giải các bài toán về trường tĩnh điện, từ trường không đổi, cơ học tương đối, lượng tử ánh sáng.

### **11. Pháp luật đại cương (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Pháp luật đại cương là học phần bắt buộc thuộc phần kiến thức đại cương về khái quát chung về nhà nước và pháp luật; hệ thống pháp luật; luật hiến pháp; luật hành chính; luật dân sự; luật hình sự; luật hôn nhân và gia đình; luật phòng, chống tham nhũng, giúp sinh viên nắm được kiến thức cơ bản về pháp luật Việt Nam, áp dụng vào thực tiễn, nâng cao ý thức pháp luật, đánh giá, định hướng hành vi của mình và người khác theo chuẩn mực pháp lý, tôn trọng và thực hiện pháp luật.

### **12. Tiếng Anh 1 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Tiếng Anh 1 cung cấp cho người học kiến thức về từ vựng, phát âm, ngữ pháp cơ bản liên quan tới một số chủ đề quen thuộc trong đời sống hàng ngày và các bài tập giúp người học rèn luyện các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết ở cấp độ đầu của trình độ A2. Bên cạnh đó, người học rèn luyện được năng lực tự học, kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và giao tiếp.

### **13. Tiếng Anh 2 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Tiếng Anh 2 cung cấp cho người học kiến thức về từ vựng, phát âm, ngữ pháp cơ bản liên quan tới các chủ đề quen thuộc trong đời sống hàng ngày như những cuộc hành trình, điện mạo, phim và loại hình nghệ thuật, khoa học, du lịch, Trái Đất và các bài luyện tập đa dạng giúp người học rèn luyện các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết ở trình độ A2. Bên cạnh đó, người học rèn luyện được năng lực tự học, kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và giao tiếp.

### **14. Tiếng Anh 3 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Tiếng Anh 3 cung cấp cho người học kiến thức về từ vựng, phát âm, ngữ pháp cơ bản liên quan tới các chủ đề quen thuộc trong đời sống hàng ngày như nhà cửa, thói quen, cuộc sống sinh viên, giải trí, thời tiết, sức khỏe, giao thông và các bài luyện tập đa dạng giúp người học rèn luyện các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết ở cấp độ đầu của trình độ B1. Bên cạnh đó, người học rèn luyện được năng lực tự học, kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và giao tiếp.

## **15. Tin học trong kỹ thuật (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45(37/16/90)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Tin học trong kỹ thuật là học phần thuộc nhóm các học phần cơ sở. Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về sử dụng các phần mềm Word, Excel, Powerpoint. Phương pháp xây dựng và biểu diễn thuật toán. Phương pháp khai báo và sử dụng các kiểu dữ liệu trong ngôn ngữ C++, kỹ thuật lập trình sử dụng các cấu trúc lệnh điều khiển chương trình, kỹ thuật xây dựng hàm trong C++. Từ đó giúp sinh viên có thể ứng dụng ngôn ngữ C++ để phát triển các phần mềm phục vụ cho các bài toán trong kỹ thuật, kinh tế,...

## **16. Giáo dục quốc phòng, an ninh**

*Phân bố thời gian học tập:*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

## **17. Giáo dục thể chất bắt buộc**

*Phân bố thời gian học tập: 30 (30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Giáo dục thể chất bắt buộc là học phần bắt buộc. Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức, kỹ thuật động tác cơ bản trong môn Thể dục và Điền kinh (chạy 100m). Qua đó sinh viên vận dụng vào trong tập luyện và thi đấu để nâng cao sức khỏe và phát triển các tố chất thể lực; hình thành nhân cách và lối sống lành mạnh;.... đáp ứng nhu cầu phát triển toàn diện cho sinh viên.

## **18. Giáo dục thể chất tự chọn (Chọn 2 trong 4 học phần)**

### **18.1. Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng chuyền 1)**

*Phân bố thời gian học tập: 30(30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng chuyền 1) là môn học tự chọn đối với sinh viên hệ chính quy trong toàn trường. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng, kỹ thuật cơ bản trong môn Bóng chuyền. Qua đó sinh viên vận dụng vào trong tập luyện và thi đấu để nâng cao sức khỏe và phát triển các tố chất thể lực; hình thành nhân cách và lối sống lành mạnh;.... đáp ứng nhu cầu phát triển toàn diện cho sinh viên.

### **18.2. Giáo dục thể chất tự chọn (Cầu lông 1)**

*Phân bố thời gian học tập: 30(30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Giáo dục thể chất tự chọn (Cầu lông 1) là môn học tự chọn đối với sinh viên hệ chính quy trong toàn trường. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng, kỹ thuật cơ bản trong môn Cầu lông. Qua đó sinh viên vận dụng vào trong tập luyện và thi đấu để nâng cao sức khỏe và phát triển các tố chất thể lực; hình thành nhân cách và lối sống lành mạnh;.... đáp ứng nhu cầu phát triển toàn diện cho sinh viên.

### **18.3. Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng đá 1)**

*Phân bố thời gian học tập: 30(30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng đá 1) là môn học tự chọn đối với sinh viên hệ chính quy trong toàn trường. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng, kỹ thuật cơ bản trong môn Bóng đá. Qua đó sinh viên vận dụng vào trong tập luyện và thi đấu để nâng cao sức khỏe và phát triển các tố chất thể lực; hình thành nhân cách và lối sống lành mạnh;... đáp ứng nhu cầu phát triển toàn diện cho sinh viên.

### **18.4. Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng rổ 1)**

*Phân bố thời gian học tập: 30(30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Giáo dục thể chất tự chọn (Bóng rổ 1) là môn học tự chọn đối với sinh viên hệ chính quy trong toàn trường. Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức, kỹ năng, kỹ thuật cơ bản trong môn Bóng rổ. Qua đó sinh viên vận dụng vào trong tập luyện và thi đấu để nâng cao sức khỏe và phát triển các tố chất thể lực; hình thành nhân cách và lối sống lành mạnh;... đáp ứng nhu cầu phát triển toàn diện cho sinh viên.

## **19. Tự chọn toán chuyên ngành (Chọn 1 trong 2 học phần)**

### **19.1. Xác suất thống kê (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 30(30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần xác suất thống kê là học phần tự chọn, thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương đối với sinh viên các ngành Kinh tế và Điện tử viễn thông. Học phần cung cấp kiến thức cơ bản về Xác suất và Thống kê: các phép tính về xác suất, quy luật phân phối xác suất của đại lượng ngẫu nhiên, các tham số đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên, lý thuyết mẫu, ước lượng các tham số của đại lượng ngẫu nhiên, kiểm định giả thiết thống kê, lý thuyết về tương quan và hồi quy, giúp người học có kiến thức nền tảng cơ bản về lý thuyết Xác suất thống kê để phục vụ trong quá trình học tập và nghiên cứu khoa học trong trường đại học cũng như trong cuộc sống.

### **19.2. Toán rời rạc (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 30 (30/0/60)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Toán rời rạc là lĩnh vực nghiên cứu và xử lý các đối tượng rời rạc. Toán rời rạc dùng để đếm, quan sát, và xử lý mối quan hệ giữa các đối tượng trong các tập hợp khác nhau. Bản chất tính toán trên máy tính là rời rạc. Chính vì vậy, toán học rời rạc được xem là môn học kinh điển cho sinh viên các ngành Công nghệ thông tin, kỹ thuật máy tính và Điện tử Viễn thông. Đối tượng nghiên cứu của Toán rời rạc bao gồm, lý thuyết về tập hợp, tối ưu, đồ thị, cây,...

## **20. Học phần bổ trợ tự chọn (Số tín chỉ: 4 TC)**

### **20.1. Thực tập trải nghiệm (Số tín chỉ: 4 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 60 (0/120/0)*

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Thực tập trải nghiệm giúp cho sinh viên tiếp cận với môi trường làm việc thực tế tại cơ quan, doanh nghiệp, nhận diện được vai trò và vị trí ngành học trong đời sống kinh tế - xã hội. Thông qua thực tập trải nghiệm sinh viên tự trang bị thêm những kỹ năng, kiến thức từ thực tiễn làm việc tại doanh nghiệp. Sinh viên được làm việc tại bộ phận sản xuất, các dây chuyền lắp ráp và thực hiện các công việc khác liên quan đến ngành học; được tiếp xúc với quy trình sản xuất thực tế; được hỗ trợ tìm hiểu – quan sát – học hỏi các thông tin về nghiệp vụ chuyên môn, chuyên ngành; các công việc về tổ chức, quản trị, hành chính – văn phòng tại cơ sở thực tập.

### **20.2. Phương pháp NCKH (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Phương pháp NCKH thuộc khối kiến thức tự chọn trong chương trình đào tạo kỹ sư, cử nhân thuộc lĩnh vực kỹ thuật nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản về quá trình nghiên cứu, những kỹ thuật cần thiết để thực hiện một đề tài khoa học giúp sinh viên tiếp cận NCKH và tìm kiếm các cơ hội để phát triển nghề nghiệp trong tương lai. Nội dung trọng tâm của học phần gồm: Khái niệm, yêu cầu của nghiên cứu khoa học; cơ chế tiếp cận, sáng tạo khoa học; Phương pháp tìm kiếm, phát hiện vấn đề và thực hiện một đề tài khoa học.

### **20.3. Marketing (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Marketing thuộc khối kiến thức cơ bản nhằm trang bị cho sinh viên kiến thức về hoạt động marketing trong doanh nghiệp, giúp sinh viên có khả năng vận dụng kiến thức đã học để khám phá cơ hội marketing và các hoạt động marketing thực tế. Học phần này giúp sinh viên có năng lực nhận biết các tác động của xã hội tới hoạt động marketing của doanh nghiệp. Sinh viên cũng được thực hành kỹ năng thuyết trình thông qua thảo luận và trả lời các câu hỏi về vấn đề marketing thực tiễn.

### **20.4. Môi trường công nghiệp và phát triển bền vững (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30(30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Môi trường công nghiệp và phát triển bền vững là học phần tự chọn văn hóa - xã hội - môi trường thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương cho tất cả các ngành học. Học phần cung cấp những kiến thức đại cương về môi trường, sự phát triển bền vững giữa kinh tế, xã hội với môi trường, những vấn đề ô nhiễm môi trường nói chung và vấn đề ô nhiễm môi trường trong các ngành công nghiệp nói riêng hiện nay, biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường đối với một số các ngành công nghiệp điển hình.

### **20.5. Logic học (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Logic học là học phần thuộc khối kiến thức giáo dục đại cương đối với sinh viên kỹ thuật. Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức về tư duy và các quy luật của tư duy; các hình thức tư duy (khái niệm, phán đoán, suy luận, chứng minh và bác bỏ) để rèn luyện, hình thành và phát triển năng lực tư duy logic, khả năng nhận biết và tránh các sai lầm logic, phục vụ trong quá trình học tập và nghiên cứu khoa học trong trường đại học cũng như trong quá trình sống và hoạt động nghề nghiệp sau khi ra trường.

### **21. Vật lý bán dẫn (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45(45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần này trang bị cho SV những kiến thức cơ bản của vật lý bán dẫn như các vùng năng lượng, phân loại chất bán dẫn, khảo sát hiện tượng vận chuyển hạt dẫn trong vật liệu bán dẫn, khảo sát chuyển tiếp p-n và ứng dụng trong một số linh kiện bán dẫn tiêu biểu

### **22. Cơ sở lý thuyết mạch điện 1 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (43/4/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Cơ sở Lý thuyết mạch điện 1 bao gồm những nội dung kiến thức sau: Các khái niệm cơ bản và các phương pháp phân tích mạch 1 pha không có hồ cảm, có hồ cảm; mạch điện có dòng hình sin, không hình sin. Các tính chất cơ bản và các phép biến đổi tương đương mạch điện tuyến tính. Các khái niệm cơ bản và phương pháp phân tích mạch điện 1, 2 cửa. Phương pháp phân tích mạch điện ở chế độ xác lập bằng máy tính.

### **23. Khối kiến thức liên ngành tự chọn (Số tín chỉ: 2 TC)**

#### **23.1. Quản trị doanh nghiệp CN (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Quản trị doanh nghiệp công nghiệp là học phần tự chọn dành cho sinh viên khối ngành kỹ thuật, bao gồm các nội dung: một số nguyên lý của kinh tế học và cách thức vận hành của nền kinh tế qua cán cân cung-cầu; ngành công nghiệp và các đặc trưng của doanh nghiệp công nghiệp; nhà quản trị và các chức năng quản trị; một số lĩnh vực quản trị đặc thù trong doanh nghiệp công nghiệp. Học phần này sẽ giúp sinh viên hiểu biết hơn về các vấn đề kinh tế xã hội cũng như được trang bị thêm kiến thức và kỹ năng để hòa nhập và phát triển trong môi trường làm việc sau khi tốt nghiệp.

#### **23.2. Khởi nghiệp (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học này cung cấp kiến thức cơ bản về quá trình khởi tạo doanh nghiệp mới trong nền kinh tế thị trường. Môn học trình bày những nội dung cốt lõi

như: Tổng quan về khởi nghiệp, quá trình sáng tạo và phát sinh ý tưởng kinh doanh, đánh giá cơ hội của đề án kinh doanh trên thị trường, vấn đề pháp luật trong khởi nghiệp, kế hoạch khởi nghiệp và chiến lược phát triển của doanh nghiệp trong giai đoạn đầu của quá trình hình thành và phát triển

### **23.3. Chuyển đổi số (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Nội dung của môn học tập trung vào những kiến thức tổng quan về chuyên đổi số, sử dụng các công nghệ kỹ thuật số vào tất cả các lĩnh vực của một doanh nghiệp, tận dụng các công nghệ để thay đổi căn bản cách thức vận hành, mô hình kinh doanh và cung cấp các giá trị mới cho khách hàng của doanh nghiệp đó cũng như tăng tốc các hoạt động kinh doanh. Chuyển đổi số cũng là một sự thay đổi về văn hóa của các doanh nghiệp, đòi hỏi các doanh nghiệp phải liên tục thay đổi, thử nghiệm cái mới và thoải mái chấp nhận các thất bại.

### **23.4. Kinh tế học đại cương (Số tín chỉ: 2 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 30 (30/0/60)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần những kiến thức cơ bản cả về kinh tế học vi mô và kinh tế học vĩ mô bao gồm những khái niệm cơ bản về kinh tế học và nền kinh tế; cung, cầu và thị trường sản phẩm; lý thuyết về sự lựa chọn của người tiêu dùng; doanh nghiệp và hoạt động sản xuất; các chi phí và sản lượng; cạnh tranh và độc quyền trong nền kinh tế...Phần kinh tế vĩ mô gồm những kiến thức cơ bản tổng cung và tổng cầu, hạch toán sản lượng quốc gia, tiền tệ và hoạt động ngân hàng, lạm phát và thất nghiệp, thương mại quốc tế và chính sách ngoại thương...

### **24. Kỹ thuật đo lường điện (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Kỹ thuật đo lường điện bao gồm những nội dung kiến thức sau đây:

Kiến thức cơ bản về kỹ thuật đo lường bao gồm các khái niệm về đo lường; thiết bị đo và các đặc tính của thiết bị đo, các loại sai số trong quá trình đo lường, các phương pháp đánh giá sai số của phép đo và các phương pháp giảm bớt sai số trong quá trình đo.

Kiến thức về các mạch biến đổi tín hiệu đo cơ bản trong đo lường, các nguyên lý cơ bản của chuyển đổi đo lường nhằm biến đổi các đại lượng không điện thành tín hiệu điện phục vụ cho quá trình đo.

Kiến thức về kỹ thuật đo lường các đại lượng điện như đo dòng điện, điện áp, công suất, năng lượng, tần số, góc pha và các thông số của mạch điện như điện trở, điện cảm, điện dung, sinh viên được hướng dẫn cách sử dụng máy hiện sóng để đo các đại lượng như điện áp, tần số và dạng sóng của tín hiệu đo

### **25. Lý thuyết truyền thông (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học giới thiệu cho sinh viên khái niệm chung về mạng viễn thông, các kỹ thuật cơ bản triển khai trong truyền thông như: Số hóa tín hiệu, định dạng tín hiệu số, mã hóa nguồn, mã hóa kênh, ghép kênh và truyền dẫn số tín hiệu, điều chế vfa giải điều chế tín hiệu số

## **26. Kỹ thuật điện tử tương tự (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (39/12/90)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Kỹ thuật điện tử tương tự nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức về các linh kiện điện tử như: Diode, Transistor BJT, Transistor FET, Thyristor, Triac, IC khuếch đại thuật toán...bao gồm: Cấu tạo, ký hiệu, nguyên lý làm việc, đặc tuyến làm việc, phân loại và ứng dụng.

Học phần cũng cung cấp cho sinh viên cách thức về nguyên lý làm việc cũng như thiết kế một số mạch điện tử tương tự thông dụng như: Mạch chỉnh lưu, mạch hạn chế, mạch nguồn 1 chiều, mạch chỉnh lưu có điều khiển, mạch khuếch đại sử dụng Transistor và Khuếch đại thuật toán.

Ngoài ra, học phần cũng cung cấp cho sinh viên các mạch điện sử dụng Transistor và Khuếch đại thuật toán làm việc ở chế độ khóa, như các mạch đa hài tự kích...

## **27. Kỹ thuật điện tử số (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (39/12/90)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Kỹ thuật điện tử số là môn học thuộc khối kiến thức cơ sở ngành, học phần cung cấp cho sinh viên các phần kiến thức cơ bản:

Học phần giới thiệu về các hệ thống số đếm; đại số Boolean; kỹ thuật tối giản; các cổng logic cơ bản; kỹ thuật thiết kế mạch logic tổ hợp và tuần tự để làm cơ sở cho việc biểu diễn các bài toán trong thực tế thành các hàm logic tối giản và thực hiện bài toán dựa trên các cổng logic trên các IC rời rạc, thực hiện hàm logic số bằng SPLD và bằng ngôn ngữ mô tả phần cứng VHDL.

Học phần cũng giới thiệu cách thức thiết kế một số mạch logic và tổ hợp thông dụng trong thực tế như: các mạch logic số học, mạch mã hóa, mạch giải mã, mạch ghép kênh, mạch phân kênh, bộ đếm, bộ ghi dịch, bộ nhớ.

Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu các phương pháp chuyển đổi AD/DA nhằm cung cấp phương tiện để giải quyết các bài toán điện tử theo cả hai hướng tương tự và số.

## **28. Xử lý tín hiệu số (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết: Không*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Xử lý tín hiệu số là học phần thuộc khối kiến thức cơ sở ngành. Học phần này gồm hai nội dung chính như sau:

Cung cấp các kiến thức cơ bản về tín hiệu và hệ thống rời rạc trên các miền khác nhau như miền thời gian (miền  $n$ ), miền mặt phẳng phức (miền  $Z$ ), miền tần số liên tục (miền  $\omega$ ), miền tần số rời rạc (miền  $k$ ). Việc khảo sát tín hiệu và hệ thống ở các miền sẽ cho phép dễ dàng thực hiện được bài toán phân tích hệ thống dựa trên mối quan hệ giữa đầu vào, đặc trưng hệ thống (đáp ứng xung, hàm truyền đạt, đáp ứng tần số, phương trình sai phân) và đầu ra. Quá trình chuyển tín hiệu và hệ thống số từ miền thời gian sang các miền không gian khác sẽ cho phép quan sát rõ hơn các tính chất quan trọng của hệ thống số như tính ổn định (miền mặt phẳng phức), đặc tính tần số (miền tần số liên tục), tính khả thi khi triển khai các thuật toán xử lý tín hiệu số trên máy tính (miền tần số rời rạc).

Cung cấp các phương pháp và quy trình để thực hiện bài toán thiết kế các bộ lọc số FIR pha tuyến tính (là bài toán tiêu biểu thường gặp). Từ bài toán này, sinh viên có thể phát triển thêm cho các bài toán xây dựng các hệ thống xử lý số khác trong thực tế.

### **29. Kỹ thuật thiết kế bo mạch (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45(39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Kỹ thuật thiết kế bo mạch là môn học thuộc khối kiến thức cơ sở ngành, học phần cung cấp cho sinh viên 6 phần kiến thức cơ bản:

Phần 1: Các kiến thức cơ bản về lý thuyết thiết kế bo mạch: Giới thiệu tổng quan về lịch sử phát triển của bo mạch in, ưu điểm của bo mạch in, phân loại bo mạch in, kỹ thuật thiết kế bo mạch in, các yếu tố thiết kế quan trọng khi thiết kế bo mạch in, các vấn đề chung khi thiết kế bo mạch in, các thông số hiệu suất quan trọng và các tiêu chuẩn thiết kế bo mạch in.

Phần 2: Giới thiệu mục đích của sơ đồ nguyên lý, ký hiệu và thuộc tính của ký hiệu các linh kiện điện tử và sơ đồ nguyên lý cơ bản. Tìm hiểu các thông số cơ bản của các linh kiện điện tử nhằm mục đích thiết kế mạch in như: công suất, điện áp, sơ đồ chân (footprint), v.v.

Phần 3: Kiến thức về định vị, định tuyến trong bo mạch in và phương pháp định vị và định tuyến cho các bo mạch có thiết kế điện khác nhau.

Phần 4: Hướng dẫn mô phỏng mạch điện bằng phần mềm Mutisim.

Phần 5: Hướng dẫn thiết kế bo mạch điện tử bằng phần mềm Altium Designer.

Phần 6: Hướng dẫn chế tạo bo mạch in bằng phương pháp thủ công và công nghiệp.

### **30. Vi xử lý - vi điều khiển (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Vi xử lý – vi điều khiển cung cấp các kiến thức cơ bản về kiến trúc của một hệ vi xử lý, vi điều khiển và lập trình hợp ngữ. Xây dựng ứng dụng hệ thống nhúng đơn giản cả về phần cứng và phần mềm.

Tổng quan về vi xử lý và vi điều khiển; Kiến trúc phần cứng tiêu biểu của một hệ vi xử lý. Cấu trúc bộ vi xử lý Intel 8086; cấu trúc hệ vi điều khiển onchip MCS 8051. Các



chế độ địa chỉ, tập lệnh và lập trình hợp ngữ cho hệ vi xử lý, vi điều khiển; Hoạt động định thời, truyền thông nối tiếp và xử lý ngắt.

### **31. Học phần tự chọn (Số tín chỉ: 6 TC)**

#### **31.1. Thiết kế và mô phỏng mạch điện bằng máy tính (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần cung cấp kiến thức và phát triển các loại kỹ năng khác nhau để sinh viên có thể vẽ/mô phỏng mạch điện, điện tử bằng phần mềm.

#### **31.2. Ngôn ngữ mô tả phần cứng (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần cung cấp kiến thức cho sinh viên những kiến thức liên quan đến ngôn ngữ HDL như VHDL và Verilog, cách thức sử dụng các ngôn ngữ này để lập trình thiết kế và mô phỏng hoạt động của các mạch tổ hợp, các mạch tuần tự, các mạch điện ứng dụng.

#### **31.3. Mô phỏng mạch sử dụng ngôn ngữ Python (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần cung cấp kiến thức cho sinh viên những kiến thức trong việc phát triển mã cụ thể của ứng dụng bằng python, áp dụng cách tiếp cận mô-đun trong chương trình python, triển khai cổng logic số bằng Python, phân tích mạch điện tử sử dụng giao diện SPICE

#### **31.4. Cơ sở lý thuyết mạch và tín hiệu (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ sở về tín hiệu tương tự và mạch điện xử lý tín hiệu, gồm: Lý thuyết tín hiệu tương tự: Các dạng biểu diễn của tín hiệu; các thông số cơ bản của tín hiệu, phân tích tín hiệu theo trên miền tần số. Một số quá trình xử lý tín hiệu tương tự, Mạch điện xử lý tín hiệu, phân tích đặc tính tần số và hàm truyền đạt của mạch điện xử lý tín hiệu; vẽ và phân tích đồ thị bode của hàm truyền đạt.

#### **31.5. Cơ sở lý thuyết mạch điện 2 (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (43/4/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức về:

Mạch điện ba pha: các phương pháp phân tích mạch ba pha đối xứng, không đối xứng, tải tĩnh, tải động, mạch ba pha đối xứng không sin và mạch ba pha bị sự cố.

Các khái niệm cơ bản, tính chất và các phương pháp phân tích mạch điện phi tuyến ở chế độ xác lập có dòng không đổi, dòng xoay chiều.

Quá trình quá độ trong mạch điện tuyến tính: Phương pháp tích phân; phương pháp toán tử để phân tích mạch quá độ tuyến tính.

### **32. Nhập môn Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (40/10/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học giới thiệu cho sinh viên kiến thức chung về khái niệm kỹ sư Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch, định hướng SV tập trung vào tìm hiểu các vấn đề cơ bản trong ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch bao gồm các khái niệm, nguyên lý cơ bản, xu hướng phát triển của lĩnh vực. Môn học cũng trang bị cho kỹ sư về vai trò trách nhiệm, đạo đức của người kỹ sư. Môn học còn cung cấp cho sinh viên các khái niệm căn bản về thiết kế kỹ thuật, trang bị cho sinh viên những kỹ năng mềm cần thiết: làm việc theo nhóm, kỹ năng giao tiếp,.. 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. Sinh viên cũng được tham gia Thực tập trải nghiệm sản xuất tại các cơ sở bên ngoài trong lĩnh vực điện tử, bán dẫn và vi mạch.

### **33. Cấu kiện điện tử (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức về nguyên lý hoạt động, đặc tính, tham số và lĩnh vực sử dụng của các loại cấu kiện điện tử để làm nền tảng cho môn học chuyên ngành. Gồm các nội dung chính sau: Giới thiệu chung về cấu kiện điện tử, Vật liệu điện tử, Cấu kiện thụ động, cấu kiện điện tử bán dẫn rời rạc, Cấu kiện quang điện tử

### **34. Công nghệ chế tạo bán dẫn (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về chất bán dẫn, các công nghệ chế tạo chất bán dẫn: công nghệ chế tạo silic, công nghệ epitaxy, công nghệ quang khắc..., công nghệ chế tạo vật liệu gốm, các bước chế tạo linh kiện điện tử: BJT, FET, IC...

### **35. Mạch vi điện tử (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần mạch vi điện tử thuộc hệ thống các học phần chuyên ngành bắt buộc của ngành Kỹ thuật điện tử nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức về cách phân cực chính sử dụng trong các mạch khuếch đại tích hợp, và cách xây dựng các khối cơ bản như mạch khuếch đại CS, CE ... với tải nguồn dòng trong các mạch tích hợp này. Học phần cũng giới thiệu cách thức phân tích và thiết kế các mạch

khuếch đại vi sai, và các biến thể của nó, các cấu trúc của các mạch khuếch đại ghép tầng. Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu các cấu trúc phản hồi trong một mạch khuếch đại.

### **36. Hệ thống nhúng (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Hệ thống nhúng là môn học trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về các hệ thống nhúng. Nắm bắt được quy trình phân tích, thiết kế, xây dựng và phát triển cả phần cứng và phần mềm cho các hệ thống nhúng.

### **37. Đồ án Hệ thống nhúng (Số tín chỉ: 1 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 15 (0/30/0)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Đồ án hệ thống nhúng có thể dùng các dòng Vi điều khiển khác nhau để thiết kế và xây dựng các ứng dụng; hay các Module hệ thống nhúng bao gồm cả phần cứng và phần mềm.

### **38. Thực tập cơ sở Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45(0/90/0)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giúp sinh viên áp dụng các kiến thức đã học trong các học phần Kỹ thuật Điện tử tương tự, Kỹ thuật Điện tử số, Kỹ thuật mạch điện tử, Kỹ thuật thiết kế bo mạch để thiết kế, mô phỏng, thi công và đánh giá một số mạch điện tử thường gặp trong lĩnh vực điện tử truyền thông.

Sau khi kết thúc học phần, người học phải sử dụng thành thạo: Các linh kiện điện tử, các phần mềm mô phỏng (Proteus/Multisim) khi thiết kế mạch điện tử; phần mềm thiết kế mạch in Altium Designer, các công cụ thi công mạch điện tử (máy hàn, dụng cụ làm mạch in thủ công); các thiết bị đo lường (máy hiện sóng, máy phát hàm, đồng hồ vạn năng) khi kiểm tra, đánh giá, sửa chữa mạch điện tử.

### **39. Học phần tự chọn (Số tín chỉ: 6 TC)**

#### **39.1. Trường điện từ, truyền sóng và anten (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (42/6/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Trường điện từ truyền và sóng anten có nội dung xuyên suốt kiến thức cơ sở về trường điện từ, sóng điện từ và thiết bị thu phát sóng anten. Học phần cung cấp các cơ sở về lý thuyết trường điện từ, các định luật tương tác, chuyển đổi giữa điện trường, từ trường; Hệ phương trình Maxwell, áp dụng tính toán trường điện từ được tạo bởi các phân tử bức xạ cơ bản hình thành nên các anten; Phân loại anten và các ứng dụng của anten, các thông số đặc tính và tính toán các thông số này trên anten và hệ thống anten; Các loại anten dùng trong vi ba, truyền hình, thông tin di động và thông tin vệ tinh; Các anten tiên tiến như anten thích nghi, anten thông minh; Các mô hình truyền sóng và các phương thức truyền sóng điện từ trong các môi trường hữu tuyến và vô tuyến khác nhau.

### **39.2. Trí tuệ nhân tạo và học máy (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giới thiệu về khoa học Trí tuệ nhân tạo; Giải quyết vấn đề bằng tìm kiếm; Biểu diễn tri thức và xử lý tri thức; Lập luận; Giới thiệu một số kỹ thuật trí tuệ nhân tạo tiên tiến – học máy (Mạng nơron, giải thuật di truyền, một số kỹ thuật khác).

### **39.3 Công nghệ IoT (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (35/20/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Công nghệ IoT bao gồm những nội dung kiến thức sau đây: Giới thiệu về Internet of Things; Các kiến thức nền tảng; Ứng dụng về IoT; Phát triển ứng dụng IoT

### **39.4. Cảm biến và Thiết bị đo lường (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần tập trung vào cơ sở lý thuyết, nguyên lý làm việc và ứng dụng của các loại cảm biến. Ngoài ra môn học này cũng đề cập đến các kỹ thuật đo lường, xử lý tín hiệu cảm biến và hệ thống đo lường cảm biến

### **39.5. Vật liệu nano và công nghệ nano (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm giúp giới thiệu tổng quan về các vật liệu có cấu trúc nano; các hạt nano, sợi nano, nano ống, và nano hợp chất. Bên cạnh đó còn giúp sinh viên nắm được kỹ thuật chế tạo vật liệu có cấu trúc micro-nano cũng như ứng dụng của công nghệ nano trong đời sống và khoa học kỹ thuật.

### **39.6. Linh kiện quang điện tử và ứng dụng (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm giúp giới thiệu tổng quan về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, đặc tính, tham số của một số linh kiện quang điện tử thông dụng và ứng dụng của chúng trong đời sống thực tế.

### **39.7. Trường điện từ trong vi điện tử (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm giúp giới thiệu những kiến thức cơ bản về hiện tượng điện từ trong lĩnh vực vi điện tử và ảnh hưởng của các hiện tượng này trong quá trình chế tạo vi mạch

### **39.8. Công nghệ nano trong kỹ thuật vi điện tử (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm giúp giới thiệu những kiến thức cơ bản về nghiên cứu phát triển các hệ vật liệu và linh kiện ở kích thước nano mét. Công nghệ nano làm giảm kích thước, tăng mật độ tích hợp và hiệu suất của các linh kiện điện tử, quang tử, đặc biệt tập trung vào việc giới thiệu các thiết bị và hệ thống vi điện tử phức tạp như microchip, vi cảm biến, mạch tích hợp, bộ vi xử lý, pin tích trữ, pin mặt trời...

### **39.9. Công nghệ phòng sạch (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm giúp giới thiệu những kiến thức cơ bản về việc kiểm soát môi trường phòng sạch, yếu tố quan trọng đối với sự thành công của ngành bán dẫn bao gồm: Hành vi và tác động của các dạng ô nhiễm khác nhau. Mức độ ô nhiễm ảnh hưởng đến sản phẩm và lợi nhuận. Các chiến lược quản lý ô nhiễm vi mô và kiểm soát môi trường. Xử lý các vật liệu nguy hiểm.

### **39.10. Công nghệ VLSI (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm giúp giới thiệu những kiến thức cơ bản về công nghệ và mạch CMOS, chuyển mạch MOS và logic CMOS. Các khía cạnh thực tế của công nghệ sản xuất silicon bao gồm xử lý tấm bán dẫn, quy tắc thiết kế bố cục và tham số hóa quy trình. Thiết kế điện và vật lý của cổng logic, sơ đồ xung nhịp, cấu trúc I/O và chiến lược thiết kế cấu trúc.

### **39.11. Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Mục tiêu của khóa học là cung cấp cho sinh viên cái nhìn sâu sắc về các vật liệu, quy trình, nguyên tắc và khái niệm quản lý nhiệt cơ bản cho việc đóng gói vi mạch. Sinh viên hiểu được động lực phát triển nhanh chóng và những thay đổi nhanh chóng liên quan đến ngành và sản phẩm vi mạch, nắm vững các kỹ thuật sản xuất, quản lý nhiệt và đóng gói cơ bản ở cấp độ chip cũng như ở cấp độ bo mạch.

### **39.12. Thiết kế vi mạch hướng ASIC (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:* Không

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học bao gồm các nội dung sau: Trình bày tổng quan về luồng thiết kế vi mạch hướng ASIC đang được sử dụng trong ngành công nghiệp vi mạch thế giới hiện nay; Cung cấp các kiến thức nền tảng thực hiện các khâu chính trong luồng thiết kế; Phân tích quy trình thực hiện Front-End thiết kế; Phân tích quy trình thực hiện Back-End thiết kế.

#### **40. Xử lý âm thanh và hình ảnh (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Người học được cung cấp kiến thức về các chuẩn định dạng tín hiệu âm thanh, hình ảnh và video số, các thuật toán cơ bản về xử lý âm thanh và hình ảnh như lọc số, xoay hình, lọc băng tần, nhận dạng và theo dõi đối tượng trong video.

#### **41. Linh kiện vi cơ điện tử (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về vi hệ thống từ thiết kế đến các kỹ thuật sử dụng trong công nghệ vi hệ thống bao gồm các công đoạn chế tạo chip linh kiện đóng gói và kiểm tra đánh giá linh kiện hoàn chỉnh. Trên cơ sở đó sinh viên làm quen với các ứng dụng của vi hệ thống trong kỹ thuật, công nghiệp nói chung và đo lường, điều khiển nói riêng.

#### **42. Thiết kế mạch tích hợp tương tự (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (39/12/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức Công nghệ xử lý CMOS, thiết kế một số mạch tích hợp tương tự sử dụng công nghệ CMOS như mạch khuếch đại, so sánh...

Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu về các công cụ, phần mềm hỗ trợ cho thiết kế vi mạch CMOS VLSI (Tanner EDA, ORCAD-PSpice, Electric VLSI, Cadence...).

#### **43. Đồ án chuyên ngành 1 (Số tín chỉ: 1 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 15 (0/15/30)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Đồ án chuyên ngành 1 nhằm hỗ trợ sinh viên áp dụng các kiến thức tích lũy được trong các môn học Kỹ thuật điện tử tương tự, mạch vi điện tử và Thiết kế mạch tích hợp tương tự để thực hiện tính toán, thiết kế, mô phỏng và thực hiện các mạch tích hợp tương tự trong một số ứng dụng cụ thể.

#### **44. Thiết kế mạch tích hợp số (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Thiết kế vi mạch CMOS VLSI thuộc hệ thống các học phần chuyên ngành bắt buộc của chuyên ngành Kỹ thuật điện tử nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức tổng quan lý thuyết về transistor MOS, các cell logic và mạch logic CMOS, mô phỏng mạch logic CMOS; Tổng quan về thiết kế VLSI; Các công nghệ, quy trình chế tạo và sản xuất vi mạch CMOS VLSI ; Quy trình thiết kế mạch CMOS VLSI (mạch logic tổ hợp và mạch logic tuần tự), quy trình đóng gói và kiểm tra chip CMOS VLSI;

Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu về các công cụ, phần mềm hỗ trợ cho thiết kế vi mạch CMOS VLSI (Tanner EDA, ORCAD-PSpice, Electric VLSI, Cadence...).

#### **45. Thiết kế hệ thống dựa trên FPGA (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (39/12/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giới thiệu các công nghệ thông dụng được sử dụng trong thiết kế mạch tích hợp số như: PAL, PLA, GAL. PAL, CPLD và đặc biệt tập trung vào ứng dụng công nghệ FPGA cho các bài toán thiết kế các bài toán logic tổ hợp, các bài toán logic tuần tự và các bài toán ứng dụng hệ nhúng.

Sinh viên sẽ được ứng dụng các phương pháp mô tả thiết kế số dựa trên ngôn ngữ mô tả phần cứng để lập trình cho các chip FPGA chuyên dụng dưới sự hỗ trợ của các phần mềm như ISE, Quatus II và Altium Designer.

#### **46. Thiết kế vi mạch hỗn hợp (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (39/12/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giới thiệu các kiến thức cơ bản về thiết kế vi mạch hỗn hợp: Cấu trúc cơ bản của một hệ thống vi mạch hỗn hợp, Các thành phần cơ bản của hệ thống: Opamps, D/A converters, S/H circuit, Analog Switches, Comparator, PLL, ... Những cách thức/phương pháp để phân tích, thiết kế, mô phỏng và layout các thành phần hoặc các mạch hỗn hợp ở mức CMOS.

Các bài thực hành bám sát nội dung lý thuyết để giúp cho sinh viên hiểu rõ hơn lý thuyết và có cái nhìn thực tế về thiết kế vi mạch hỗn hợp.

#### **47. Kiểm tra và xác minh thiết kế vi mạch (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giới thiệu các kiến thức cơ bản về Kiểm tra và xác minh thiết kế vi mạch. Bao gồm: Các mức kiểm tra và xác minh thiết kế, Phân chia mức kiểm tra và xác minh dựa trên quy trình thiết kế vi mạch, Kế hoạch kiểm tra và xác minh, các cách thức xây dựng testbench, một số phần mềm sử dụng trong kiểm tra và xác minh thiết kế.

#### **48. Thiết kế hệ thống trên Chip (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (39/12/60)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Hệ thống trên Chip (SoC) là cốt lõi của hầu hết các thiết bị điện toán và dân dụng như điện thoại di động, máy nghe nhạc và ô tô, hàng không vũ trụ hoặc điện tử y tế. Học phần này sẽ cung cấp sự hiểu biết về các khái niệm, vấn đề và quy trình thiết kế các SoC tích hợp cao theo các nguyên tắc đồng thiết kế và phần cứng /phần mềm có hệ thống.

Môn học sẽ trang bị cho sinh viên những kỹ thuật và phương pháp đa dạng trong thiết kế hệ thống nhúng thông qua việc thiết kế và hiện thực hệ thống on-chip để thỏa mãn những ràng buộc kết hợp cả phần cứng lẫn phần mềm.

**49. Đồ án chuyên ngành 2 (Số tín chỉ: 1 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 15 (0/15/30)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Sinh viên áp dụng các kiến thức tích lũy được trong các môn học Kỹ thuật điện tử số, Thiết kế mạch tích hợp số, Thiết kế hệ thống dựa trên FPGA, Thiết kế hệ thống trên Chip để thực hiện tính toán, thiết kế, mô phỏng và thực hiện các mạch tích hợp số trong một số ứng dụng cụ thể.

**50. Thực tập chuyên ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (0/90/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giúp sinh viên áp dụng các kiến thức đã học trong các học phần Thiết kế mạch tích hợp tương tự, Thiết kế mạch tích hợp số, Thiết kế hệ thống dựa trên FPGA, Thiết kế hệ thống trên Chip thiết kế, mô phỏng và đánh giá một số vi mạch cơ bản thường gặp trong thực tế.

**51. Học phần tự chọn (Số tín chỉ: 6 TC)**

**51.1. Hệ thống nhúng thông minh ứng dụng AIoT (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (39/12/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Người học được cung cấp các kiến thức về kiến trúc và các thức triển khai các ứng dụng có phần mềm AI với Raspberry. Các kiến thức cơ bản và kỹ thuật lập trình về hệ chuyên gia, hệ mờ và học máy với các ứng dụng cụ thể trong thực tế. Cách thức và quy trình xây dựng, cài đặt và kiểm thử các thuật toán với máy tính Raspberry.

**51.2. Các hệ thống điện tử điển hình (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Các hệ thống điện tử điển hình thuộc khối kiến thức chuyên ngành trong chương trình đào tạo Kỹ sư Kỹ thuật điện tử. Học phần bao gồm nội dung kiến thức sau đây: Nắm được quy trình công nghệ, hiểu được cấu trúc hệ thống và nguyên lý hoạt động của một số hệ thống điện tử điển hình như: Hệ thống điều khiển nhiệt cho lò gia nhiệt, Hệ thống điện tử cho máy hàn một chiều tự động, Hệ thống điện tử cho hệ thống lọc bụi tĩnh điện, Hệ thống điện tử cho hệ thống mạ điện, điện phân, Hệ thống điện tử cho hệ thống lò hồ quang xoay chiều, Hệ thống điện tử cho hệ thống lò trung tần, cao tần, Hệ thống điện tử cho hệ thống cân bằng định lượng, Hệ thống điện tử trong bảo vệ sự cố lưới điện, Hệ thống điện tử trong điều khiển thang máy, Hệ thống điện tử trong điều khiển đèn giao thông....



### **51.3. Thiết kế mạch lọc tích cực (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Thiết kế mạch lọc tích cực thuộc hệ thống các học phần tự chọn của chuyên ngành Kỹ thuật điện tử nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức chuyên ngành, có hệ thống về linh kiện điện tử, điện tử tương tự, điện tử số. Giúp sinh viên có khả năng phân tích, thiết kế các loại mạch lọc phục vụ cho các học phần chuyên ngành. Ngoài ra, học phần này cũng cung cấp cho sinh viên khả năng vận dụng kiến thức đã học để giải quyết một số bài toán trong thực tế và thực hiện tốt các công việc liên quan đến các mạch điện tử sau khi ra trường.

### **51.4. Điện tử y sinh học (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần Điện tử y sinh học thuộc hệ thống các học phần chuyên ngành tự chọn của chuyên ngành Kỹ thuật điện tử nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức tổng quan về Điện tử y sinh – một hướng ứng dụng của kỹ thuật điện tử và máy tính trong y học, các cảm biến y sinh, sơ đồ cấu trúc và nguyên lý hoạt động của một số thiết bị theo dõi chức năng sinh học (máy điện tim, máy điện não) và các thiết bị thăm dò nội tạng (máy siêu âm, máy X-quang).

Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu về các thiết bị đo thông dụng khác trong y tế (máy trợ thính, nhiệt kế, huyết áp kế, máy đo SpO<sub>2</sub>, máy CT, máy MRI ...) và giúp sinh viên có khả năng giải quyết các vấn đề kỹ thuật trong chế tạo, phân phối và khai thác các thiết bị điện tử y sinh phục vụ cho cuộc sống.

### **51.5. Quang điện tử bán dẫn (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần cung cấp các chủ đề nâng cao về quang điện tử bán dẫn. Bao gồm các nguyên tắc cơ bản về chuyển tiếp xen kẽ quang học trong chất bán dẫn, sự phát xạ tự phát và kích thích của photon trong chất bán dẫn, chuyển tiếp không bức xạ, vật liệu bán dẫn cho quang điện tử, hấp thụ và khuếch đại quang, bộ tách sóng quang, pin mặt trời, giới hạn cơ bản cho pin mặt trời, ống dẫn sóng quang tích hợp và khoang, bộ khuếch đại quang bán dẫn, điốt phát sáng, chiếu sáng trạng thái rắn, laser bán dẫn, động lực học laser, giếng lượng tử và laser chấm lượng tử, cấu trúc DFB và DBR tích hợp, laser phát ra bề mặt khoang thẳng đứng, laser khoang vi mô, quang tử có thể điều chỉnh rộng, bộ chuyển mạch toàn quang, chuyển tiếp quang liên dải, laser tầng lượng tử, thiết bị quang bán dẫn trong hệ thống truyền thông quang học.

### **51.6. Công nghệ hiển thị hình ảnh (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập: 45 (45/0/90)*

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần giới thiệu các nguyên tắc cơ bản của công nghệ hiển thị 2D và 3D (ví dụ: hệ thống thị giác của con người, nhận thức về màu sắc và độ sâu, lý thuyết và đo lường màu sắc cũng như các công nghệ hiển thị tiên tiến), đánh giá và hiệu chỉnh hiệu suất hiển thị cũng như các giới hạn nghiên cứu hiển thị. Các công nghệ chế tạo màn hình được sử dụng trong thực tế.

**51.7. Công nghệ màng mỏng (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về kỹ thuật tạo màng mỏng thông dụng được áp dụng trong chế tạo các chi tiết nhỏ. Các phương pháp này xoay quanh hai nhóm phương pháp thực hiện chủ yếu là phương pháp vật lý và hóa học. Có thể kể đến như phương pháp phun xạ, chùm ion, chùm phân tử, lắng đọng hơi vật lý, lắng đọng hơi hóa học. Bên cạnh đó, môn học còn cung cấp mô tả ứng dụng của kỹ thuật màng mỏng trong chế tạo vi mạch

**51.8. Công nghệ tích trữ năng lượng (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học sẽ trình bày các vấn đề về năng lượng; các quá trình chuyển đổi năng lượng; cũng như các loại vật liệu ứng dụng trong Pin mặt trời, Pin nhiên liệu, và siêu tụ điện. Các loại hình chuyển đổi năng lượng như chuyển đổi quang-điện, nhiệt-điện, cơ-điện cũng sẽ được trình bày rõ ràng. Môn học nêu ra một số phương pháp nghiên cứu, chế tạo, cũng như phạm vi ứng dụng cơ bản của các loại vật liệu nhiệt điện, áp điện điển hình.

**51.9. Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học sẽ trình bày các vấn đề quy trình sản xuất linh kiện bán dẫn và các kỹ thuật để kiểm soát quy trình như: Kiểm soát độ ẩm, kiểm soát vật chất dạng hạt, khí thải ra ngoài và các nguồn ô nhiễm khác...

**51.10. Tính toán cấu hình lại được (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần này cung cấp các kiến thức cơ bản về tính toán cấu hình lại được bao gồm các kiến trúc FPGA, chu trình thiết kế với FPGA, các hệ thống đa FPGA và các thiết bị cấu hình lại được, ứng dụng của tính toán cấu hình lại được, phân biệt giữa hệ thống đa FPGA với hệ vi xử lý đa nhân, các loại cấu hình động, cấu hình từng phần.

**51.11. Thiết kế mạch tích hợp RF (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần này đề cập đến cách thiết kế các mạch tích hợp RF (radio frequency) cho các hệ thống truyền thông, chủ yếu là trong CMOS. Trước hết học phần đề cập đến các nguyên lý điều khiển cơ bản cần thiết cho việc thiết kế các mạch dao động bao gồm các mạch PLLs và bộ tổng hợp tần số dựa trên PLL, sau đó học phần tập trung vào việc thiết kế các mạch phù hợp và các mạch khuếch đại nhiễu thấp (low-noise amplifiers) trong RF, các mạch dao động pha thấp (low phase noise oscillators) và các mạch công suất RF hiệu năng cao lớp E, F.

#### **51.12. Thiết kế bộ nhớ VLSI (Số tín chỉ: 3 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 45 (45/0/90)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Học phần này cung cấp cho học viên các kiến thức chung về thiết kế chip nhớ theo công nghệ VLSI bao gồm các khái niệm về thiết kế và công nghệ chế tạo RAM, DRAM, các vấn đề thiết kế các mạch nhớ tốc độ cao, mạch nhớ điện áp thấp và mạch nhớ điện áp siêu thấp.

#### **52. TTTN ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (Số tín chỉ: 5 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 75 (0/150/150)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Thực tập tốt nghiệp là việc đưa người học đến các cơ sở sản xuất vi mạch... nhằm tiếp cận với thực tế, làm các công việc chuyên môn tại nơi thực tập như một kỹ sư thực thụ có sự hướng dẫn và chỉ bảo của các cán bộ tại nơi thực tập.

#### **53. Đồ án tốt nghiệp ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch (Số tín chỉ: 7 TC)**

*Phân bố thời gian học tập:* 105 (0/210/210)

*Điều kiện tiên quyết:*

*Tóm tắt nội dung môn học:* Môn học này cung cấp kiến thức về Phân tích và tổng hợp một đề án kỹ thuật (engineering project) trong lĩnh vực kỹ thuật điện tử, bán dẫn và vi mạch bằng cách sử dụng tất cả các kiến thức đã học trong chương trình nhằm thực hiện thành công đề án; khả năng tự tích lũy thêm các kiến thức liên quan đến giải quyết các vấn đề trong đề án (kiến thức chuyên môn và kiến thức về phương pháp luận nghiên cứu khoa học)

## **II. CHIẾN LƯỢC GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP**

Chương trình dạy học ngành Công nghệ điện tử, bán dẫn và vi mạch được thiết kế dựa trên CDR của CTĐT. Trình tự và nội dung giảng dạy tiếp cận theo hướng tăng dần nhận thức và trình độ năng lực sinh viên, trong đó *mỗi trải nghiệm được xây dựng trên cơ sở các trải nghiệm trước đó, đồng thời cũng có thêm các trải nghiệm ấy*. Song song với việc học kiến thức, sinh viên được rèn luyện các kỹ năng, mức độ tự chủ và trách nhiệm thông qua các học phần thí nghiệm, thực hành, thực tập, trải nghiệm và các học phần tích hợp và khóa luận tốt nghiệp xuyên suốt CTĐT. Bên cạnh đó, phương pháp giảng dạy được chú trọng để thúc đẩy sinh viên đạt được chuẩn đầu ra mong đợi...

Chiến lược giảng dạy-học tập được áp dụng trong CTĐT:

Chiến lược	Mô tả	Phương pháp
<b>Chiến lược giảng dạy</b>		
Trực tiếp	Đa số các môn học lý thuyết được dạy theo phương pháp thuyết trình thuyết giảng, vấn đáp, đặt câu hỏi gợi ý, giao bài tập về nhà cho sinh viên và kiểm tra khả năng tự học của sinh viên thông qua bài tập, thảo luận, seminar...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thuyết trình;</li> <li>- Câu hỏi gợi ý, chẩn đoán;</li> <li>- Trình diễn mẫu;</li> <li>- Luyện tập, thực hành</li> </ul>
Gián tiếp	Một số course giảng dạy gián tiếp không có sự can thiệp rõ ràng nào của giảng viên, các môn học được chọn lựa trong CTĐT có thể được tiến hành theo phương pháp dạy dựa trên dự án (PBL) hoặc giảng dạy dựa trên vấn đề (PBL), người học được tạo điều kiện môi trường tốt nhất về kinh phí và nguồn lực khác cho hoạt động học tập các course này. Các môn thực tập doanh nghiệp, tham quan, đồ án môn học, đồ án tốt nghiệp...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yêu cầu</li> <li>- Giải quyết vấn đề</li> <li>- Nghiên cứu tình huống</li> <li>- Xây dựng ý tưởng</li> </ul>
Tương tác	Được thực hiện hầu hết trong các môn học của chương trình đào tạo. Sinh viên làm bài tập nhóm, thuyết trình nhóm, làm thực nghiệm nhóm, thực tập doanh nghiệp, tham quan thực tế và đồ án tốt nghiệp...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tranh luận, thảo luận</li> <li>- Giải quyết vấn đề</li> <li>- Công não</li> <li>- Học tập nhóm</li> <li>- Tương tác, phản hồi</li> </ul>
<b>Chiến lược học tập</b>		
Trải nghiệm	Các môn học của trọng chương trình đào tạo được thiết kế học tập trải nghiệm như	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô phỏng</li> <li>- Hình ảnh tập trung</li> </ul>
	các môn khoa học cơ bản, cơ sở ngành và chuyên ngành sinh viên được trang bị học tập thực hành và thí nghiệm trong PTN. Các môn thực tập doanh nghiệp, kiến tập chuyên môn, đồ án thiết kế, khóa luận tốt nghiệp...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng vai, trò chơi - Mô hình</li> <li>- Thực tế; thí nghiệm</li> </ul>

Đ ộ c l ậ p	Hoạt động thực nghiệm, thiết kế trong môn học khóa luận tốt nghiệp, trình bày khóa luận, các đồ án thiết kế, làm bài tập ở nhà, viết báo cáo thí nghiệm, trình bày thí nghiệm và học tập tự do...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phân công công việc cá nhân</li> <li>- Dự án nghiên cứu, luận văn,</li> <li>- Hướng dẫn sử dụng máy tính</li> <li>- Phản ánh</li> </ul>
----------------------------	---	--

### III. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP

Phương pháp đánh giá sinh viên dựa trên chuẩn đầu ra học phần, phản ánh mức độ đạt được của chuẩn đầu ra chương trình, đảm bảo tính giá trị (*đo lường được chuẩn đầu ra*), đảm bảo độ tin cậy, khách quan và công bằng. Đánh giá sinh viên theo tiến trình (đánh giá thường xuyên), đánh giá kết thúc học phần, bằng nhiều phương pháp khác nhau xuyên suốt từ đánh giá đầu vào, đánh giá học phần và đánh giá tốt nghiệp, bao gồm: trắc nghiệm khách quan đa lựa chọn, bài kiểm tra ngắn, bài khóa luận, bài thi thực hành, tham quan doanh nghiệp, thực tập tốt nghiệp, thực hành trên máy, bài trình bày, nghiên cứu tình huống, nghiên cứu dự án (PBL), trình bày poster.

Chuẩn đánh giá được thiết kế chi tiết thông qua các rubrics thể hiện trong đề cương chi tiết học phần, bao gồm rubrics thang điểm, rubrics phân tích và một số rubrics tổng hợp và đáp án môn học.

**TRƯỞNG KHOA**

**HIỆU TRƯỞNG**