

Số: 887/QĐ-ĐHKH

Thái Nguyên, ngày 21 tháng 5 năm 2024

QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành chương trình đào tạo Công nghệ bán dẫn trình độ đại học hệ chính quy thuộc ngành Vật lý của Trường Đại học Khoa học

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC

Căn cứ Quyết định số 1901/QĐ-TTg ngày 23/12/2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Khoa học trực thuộc Đại học Thái Nguyên;

Căn cứ Nghị quyết số 30/NQ-HĐTTĐHKH ngày 29/3/2021 của Hội đồng trường Trường Đại học Khoa học về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Trường Đại học Khoa học;

Căn cứ Quyết định số 2528/QĐ-ĐHTN ngày 09/6/2023 của Giám đốc Đại học Thái Nguyên ban hành Quy định phát triển chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học của Đại học Thái Nguyên;

Căn cứ Quyết định số 359/QĐ-ĐHKH ngày 28/02/2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học về việc ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy ngành Công nghệ bán dẫn, mã ngành Thí điểm của Trường Đại học Khoa học;

Căn cứ Biên bản họp ngày 12/3/2024 của Hội đồng xét duyệt đề án mở ngành trình độ đại học hệ chính quy của Trường Đại học Khoa học (ngành Công nghệ bán dẫn, chuyên ngành: Công nghệ bán dẫn);

Theo đề nghị của Trường phòng Đào tạo.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành chương trình đào tạo Công nghệ bán dẫn trình độ đại học hệ chính quy thuộc ngành Vật lý của Trường Đại học Khoa học (có khung chương trình đào tạo kèm theo) và đưa vào sử dụng từ khóa tuyển sinh năm học 2024-2025.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký và thay thế Quyết định số 359/QĐ-ĐHKH ngày 28/02/2024 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học về việc ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy ngành Công nghệ bán dẫn, mã ngành Thí điểm của Trường Đại học Khoa học.

Điều 3. Các ông (bà) Trưởng phòng Đào tạo, Trưởng các đơn vị và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /

Nơi nhận:

- BGH (để b/c);
- Như Điều 3 (t/h);
- QLVB;
- Lưu: VT, ĐT (05)

W

KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG
TRƯỜNG
ĐẠI HỌC
KHOA HỌC
PGS.TS. Phạm Thế Chính

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

(Ban hành kèm theo Quyết định số 887/QĐ-ĐHKH, ngày 21/5/2024
của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học, ĐHTN)

Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Việt: Công nghệ bán dẫn

Tên chương trình đào tạo bằng tiếng Anh: Semiconductor technology

1. THÔNG TIN CHUNG

Chương trình đào tạo: Công nghệ bán dẫn **Mã ngành:** 7440102

Hệ đào tạo: Chính quy **Thời gian đào tạo:** 4 năm

Danh hiệu tốt nghiệp: (kỹ sư, cử nhân, thạc sĩ, tiến sĩ): Cử nhân Vật lý

Ngôn ngữ đào tạo: Tiếng Việt

Đơn vị đào tạo: Viện Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học – ĐHTN

2. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

2.1. Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo Công nghệ bán dẫn trình độ đại học nhằm trang bị cho sinh viên đầy đủ những kiến thức và kỹ năng cần thiết về vật lý, toán học, điện tử, tin học... đặc biệt là các kiến thức chuyên sâu của ngành công nghệ bán dẫn, vật liệu nano tiên tiến và vi mạch điện tử; có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, có khả năng học tập suốt đời, khả năng sáng tạo, khả năng làm việc nhóm và trách nhiệm nghề nghiệp, thích ứng với môi trường làm việc; có kỹ năng giao tiếp tốt, sử dụng ngoại ngữ chuyên môn thành thạo, có đạo đức nghề nghiệp và tính chuyên nghiệp cao, đáp ứng tốt nhu cầu phát triển kinh tế của đất nước trong thời kỳ công nghiệp 4.0.

2.2. Mục tiêu cụ thể

MT1: Có kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, xã hội, chính trị, công nghệ thông tin và ngoại ngữ; Có kiến thức thực tế, kiến thức lý thuyết sâu, rộng ở mức độ làm chủ kiến thức về lĩnh vực công nghệ vật liệu bán dẫn và vi điện tử.

MT2: Có kỹ năng phân biệt, phân tích, tổng hợp và đánh giá dữ liệu khoa học, thiết kế, mô phỏng và tính toán, có kỹ năng phổ biến và truyền bá tri thức; có phương pháp

nghiên cứu khoa học, có năng lực tự học và khả năng học tập suốt đời trong nghiên cứu, phát triển và sản xuất các linh kiện điện tử và vi điện tử.

MT3: Có khả năng dẫn dắt, hướng dẫn người khác thực hiện nhiệm vụ; có khả năng đánh giá, cải tiến để nâng cấp hiệu quả công tác; có khả năng thiết lập, vận hành, kiểm thử và đóng gói linh kiện bán dẫn; có kỹ năng thực hành và làm việc trên các dự án thực tế trong phòng thí nghiệm và các cơ sở sản xuất; có kỹ năng nghiên cứu, giải quyết, đề xuất đưa ra các giải pháp nâng cấp, khắc phục các sự cố liên quan đến hệ thống vi mạch, mạch điện tử và chế tạo công nghệ vật liệu bán dẫn và linh kiện bán dẫn, vật liệu nano.

MT4: Có phẩm chất đạo đức tốt, liêm chính và trách nhiệm nghề nghiệp trong các tình huống và giải pháp kỹ thuật; Có ý thức, tự rèn luyện nâng cao phẩm chất chính trị; Có khả năng tự học, tự tìm tòi, sáng tạo, hướng tới có khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm; có khả năng quản trị, quản lý và tư duy khởi nghiệp.

3. CHUẨN ĐẦU VÀO

** Xét tuyển thẳng và dự bị đại học*

a) Xét tuyển thẳng theo Quy chế tuyển sinh hiện hành của Bộ GDĐT.

b) Ưu tiên xét tuyển thẳng các học sinh đã tốt nghiệp THPT là một trong các đối tượng sau vào ngành phù hợp

- Học sinh các Trường Chuyên;

- Học sinh học tại các trường THPT có kết quả học tập 3 năm lớp 10, lớp 11, lớp 12 đạt học lực giỏi;

- Học sinh là thành viên của đội tuyển thi học sinh giỏi cấp thành phố, cấp tỉnh, cấp quốc gia tất cả các môn và học sinh đạt giải kỳ thi Khoa học kỹ thuật các cấp.

- Học sinh có chứng chỉ quốc tế một trong các ngoại ngữ: Tiếng Anh, tiếng Trung, tiếng Hàn, tiếng Đức... tương đương bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dành cho người Việt Nam (Ban hành kèm theo Thông tư số 01/2014/TT-BGDĐT ngày 24 tháng 01 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ GDĐT).

** Tổ hợp môn xét tuyển:*

- A00: Toán, Vật lý, Hóa học

- A01: Toán, Vật lý, Tiếng Anh

- D07: Toán, Hóa học, Tiếng Anh

- C01: Toán, Ngữ văn, Vật lý

** Đối tượng dự thi:*

- Thí sinh đã tốt nghiệp THPT (theo hình thức giáo dục chính quy hoặc giáo dục thường xuyên) hoặc đã tốt nghiệp trung cấp, sau đây gọi chung là tốt nghiệp trung học; Người tốt nghiệp trung cấp đã học và được công nhận hoàn thành các môn văn hóa trong chương trình giáo dục THPT theo quy định của Bộ GDĐT. Thí sinh đã tốt nghiệp THPT của nước ngoài được công nhận trình độ tương đương.

- Có đủ sức khỏe để học tập theo quy định hiện hành. Đối với người khuyết tật được cấp có thẩm quyền công nhận bị dị dạng, dị tật, suy giảm khả năng tự lực trong sinh hoạt và học tập thì Hiệu trưởng xem xét, quyết định cho dự tuyển vào các ngành học phù hợp với tình trạng sức khỏe.

4. CHUẨN ĐẦU RA VÀ THANG TRÌNH ĐỘ NĂNG LỰC

** Điểm mức độ yêu cầu theo thang năng lực Bloom Taxonomy (Anderson, L.W., & Krathwohl, D.R. 2001): Kiến thức (1-6), Kỹ năng (1-5), Mức năng lực tự chủ và trách nhiệm (1-5)*

	Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1.	Kiến thức		
	PLO1	Có hiểu biết và khả năng sử dụng các kiến thức cơ bản trong khoa học xã hội, khoa học tự nhiên, chính trị, công nghệ thông tin, ngoại ngữ nhằm đáp ứng việc tiếp thu các kiến thức chuyên môn và khả năng học tập ở trình độ cao hơn.	3
	PLO2	Vận dụng các kiến thức chuyên môn trong nghiên cứu, phát triển và tiến hành thí nghiệm, tổng hợp, đánh giá và phân tích số liệu và đưa ra các kết luận, đề xuất các giải pháp công nghệ đáp ứng nhu cầu công việc trong lĩnh vực công nghệ vật liệu và linh kiện bán dẫn, quang điện tử và vi điện tử.	5
	PLO3	Nắm được các kiến thức cơ bản và chuyên sâu để thiết kế kỹ thuật, mô phỏng, xây dựng và thử nghiệm các vi mạch điện tử số và tương tự theo các thông số kỹ thuật nhất định; nghiên cứu và chế tạo vật liệu, linh kiện bán dẫn và thiết kế lập trình cho kỹ thuật vi điện tử.	4
	PLO4	Có kiến thức chuyên sâu để nhận biết, thiết lập, vận hành, bảo dưỡng, kiểm thử và đóng gói các linh kiện bán dẫn, thiết bị điện tử trong lĩnh vực sản xuất	5

2. Kỹ năng			
	PLO5	Có khả năng thực hành, thực hiện các thí nghiệm và phân tích dữ liệu để đánh giá hiệu suất và chất lượng của các thành phần bán dẫn; có khả năng phân tích, tổng hợp và giải quyết vấn đề kỹ thuật một cách logic, sáng tạo;	4
	PLO6	Có khả năng nghiên cứu, chế tạo vật liệu và linh kiện bán dẫn; đề xuất đưa ra các giải pháp nâng cấp, khắc phục các sự cố liên quan đến hệ thống vi mạch và mạch điện tử.	5
	PLO7	Có khả năng thiết kế, tính toán và mô phỏng về vật liệu và linh kiện bán dẫn, vi mạch điện tử sử dụng các công cụ và ngôn ngữ như Verilog, VHDL hoặc các công cụ mô phỏng khác để giải thích các kết quả thực nghiệm hoặc dự đoán các cấu trúc, tính chất mới của vật liệu, linh kiện điện tử và cải tiến quá trình sản xuất.	4
	PLO8	Có khả năng nhận biết, thiết lập, vận hành, bảo dưỡng, kiểm thử và đóng gói các linh kiện bán dẫn, thiết bị điện tử trong lĩnh vực sản xuất.	5
	PLO9	Có khả năng sử dụng tiếng Anh trong công việc chuyên môn. Có khả năng giao tiếp hiệu quả, đặc biệt trong các dự án đa ngành và đa chức năng; Khả năng lắng nghe và thể hiện ý kiến một cách tự tin và có tính xây dựng.	4
	PLO10	Có khả năng làm việc độc lập, chủ động, khả năng lãnh đạo, quản lý và điều hành dự án và làm việc nhóm.	4
3. Mức độ tự chủ và trách nhiệm			
	PLO11	Có khả năng phản biện, tư duy khởi nghiệp, kỹ năng quản trị, quản lý, đánh giá và cải tiến hiệu quả các hoạt động chuyên môn.	4
	PLO12	Mức độ tự chủ cao trong việc quản lý thời gian, hoàn thành nhiệm vụ và đạt được mục tiêu cá nhân và học tập.	3
	PLO13	Có khả năng tự học, tự tìm tòi, sáng tạo, hướng tới có khả năng làm việc độc lập.	4



4	Định hướng nghề nghiệp/ Vị trí việc làm	
	Kỹ sư thiết kế điện tử, vi mạch: phát triển và thiết kế, chế tạo chất bán dẫn, các vi mạch tích hợp, vi mạch analog, vi mạch kỹ thuật số và các linh kiện điện tử khác. Kỹ sư sản xuất: là người quản lý quá trình sản xuất và kiểm tra linh kiện điện tử nhằm đảm bảo sản phẩm được sản xuất đúng cách và đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng. Kỹ sư giám sát kiểm tra và chất lượng: thực hiện các kiểm tra, tư vấn để đảm bảo sản phẩm điện tử đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng và không có lỗi sản xuất. Kỹ sư phân tích và mô phỏng: sử dụng công cụ mô phỏng và phân tích để nghiên cứu và cải tiến các linh kiện và quá trình sản xuất. Kỹ sư nghiên cứu và phát triển (R&D): tham gia vào việc nghiên cứu và phát triển các công nghệ và sản phẩm mới trong lĩnh vực công nghệ bán dẫn (vi điện tử bán dẫn và mạch tích hợp). Kỹ sư kiểm thử và đóng gói bán dẫn: tham gia vào việc nghiên cứu đánh giá, kiểm thử và đóng gói sản phẩm điện tử và vi mạch. - Làm việc tại các nhà máy sản xuất, khu công nghệ cao, các xí nghiệp, công ty, viện nghiên cứu: Samsung, LG, Amkor Technology Việt Nam (sản xuất điện tử và bán dẫn), Công ty sản xuất pin mặt trời (Boway-Boviet), Canon, Vinfast, Sein, Qualcomm, SK Hynix, Texas Instruments, Seoul semiconductor; chế tạo LED, Chip LED, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, v.v.. - Làm việc tại các cơ sở nghiên cứu khoa học quốc gia như: Viện nghiên cứu Điện tử, Tự động hoá; Viện Vật lý ứng dụng và Thiết bị khoa học; Viện công nghệ Điện tử; Viện công nghệ điện tử viễn thông, Viện Khoa học Vật liệu...; - Có thể tự nghiên cứu, chế tạo và phát triển các sản phẩm, giải pháp hữu ích có tính sáng tạo cao, từ đó tự thành lập các doanh nghiệp tư nhân và khởi nghiệp; - Giảng dạy Công nghệ vật liệu, Điện tử tại các trường Đại học, Cao đẳng; Giảng dạy STEM tại các trường trung học hoặc các công ty, trung tâm giáo dục tư nhân; - Sinh viên học xong cũng có thể tiếp tục học nâng cao lên bậc thạc sĩ, tiến sĩ trong các cơ sở nghiên cứu đào tạo ở trong nước và quốc tế.	



5. NỘI DUNG ĐÀO TẠO

5.1. Tổng số tín chỉ phải tích lũy: 135 tín chỉ (Không bao gồm khối kiến thức Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng - an ninh).

Nội dung	Số tín chỉ (%)	Số tín chỉ bắt buộc	Số tín chỉ tự chọn
Khối kiến thức chung	17,04	23	0
Kiến thức chung theo lĩnh vực	2,22	03	0
Khối kiến thức chung của nhóm ngành	48,88	66	09
Khối kiến thức cơ bản chung		24	0
Khối kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành		42	09
Khối kiến thức ngành và bổ trợ	22,96	31	06
Khối kiến thức ngành		18	06
Khối kiến thức bổ trợ		13	0
Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp	8,88	12	0
Tổng	100	135	15

5.2. Khung chương trình đào tạo

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
I	Khối kiến thức chung		23				
1.1	Lý luận chính trị		11				
1	MLT131	Triết học Mác – Lênin	3	45	0	90	
2	EIM121	Kinh tế chính trị Mác – Lênin	2	30	0	60	
3	HKM221	Chủ nghĩa Xã hội Khoa học	2	30	0	60	

4	JFG221	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	30	0	60	
5	HCM121	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30	0	60	EIM121
1.2	Ngoại ngữ		10				
1	ENG141	Tiếng Anh 1 (<i>English 1</i>)	4	60	0	120	
2	ENG132	Tiếng Anh 2 (<i>English 2</i>)	3	45	0	90	ENG141
3	ENG133	Tiếng Anh 3 (<i>English 3</i>)	3	60	0	120	ENG141 ENG132
1.3	Pháp luật		2				
1	LIW322	Pháp luật đại cương	2	30	0	60	
II	Khối kiến thức chung theo lĩnh vực		3				
1	GIF131	Tin học đại cương	3	30	30	90	
III	Khối kiến thức của nhóm ngành		66				
3.1	Khối kiến thức cơ bản chung		24				
1	PSE251	Vật lý I (<i>Physics I</i>)	5	45	60	150	
2	PSE262	Vật lý II (<i>Physics II</i>)	6	60	60	180	
3	MAC231	Hóa học Vật liệu (<i>Materials Chemistry</i>)	3	45	0	90	
4	MAP231	Toán cho vật lý (<i>Mathematics for physics</i>)	3	45	0	90	
5	MPA241	Vật lý hiện đại (<i>Modern Physics</i>)	4	60	0	120	MAP231 PSE251 PSE261
6	SSP231	Vật lý chất rắn (<i>Solid state physics</i>)	3	45	0	90	
3.2	Khối kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành		42				
	Các học phần bắt buộc		33				
1	PST231	Xác suất thống kê (<i>Probability statistics</i>)	3	45	0	90	
2	PSD231	Vật lý và linh kiện bán dẫn	3	45	0	90	SSP231

		<i>(Physics and Semiconductor Devices)</i>					
3	TFE231	Kỹ thuật màng mỏng <i>(Thin film engineering)</i>	3	45	0	90	SSP231 PSD231
4	MMM25 1	Các phương pháp chế tạo vật liệu micro-nano <i>(Micro-nano Materials manufacturing methods)</i>	5	45	60	150	MAC231 SSP231 PSD231
5	DAE251	Điện tử số và tương tự <i>(Digital and Analog electronics)</i>	5	45	60	150	PSD231
6	FMI231	Cơ sở của vi điện tử <i>(Fundamentals of microelectronics)</i>	3	45	0	90	PSD231
7	MAS231	Các phương pháp phân tích tính chất và cấu trúc vật liệu <i>(Methods of analyzing material properties and structures)</i>	3	45	0	90	SSP231 PSD231
8	MSP231	Mô hình và mô phỏng bằng ngôn ngữ Python <i>(Modeling and Simulation in Python)</i>	3	45	0	90	GIF131
9	PMS221	Thực hành chế tạo và khảo sát vật liệu và linh kiện bán dẫn <i>(Practice manufacturing and surveying semiconductor materials and components)</i>	2	0	60	60	PSD231
10	ESE131	Tiếng Anh chuyên ngành <i>(English for Scientists and Engineers)</i>	3	45	0	90	ENG141 ENG132 ENG133 PSE251 PSE262
Các học phần tự chọn			9/21				
11	SSD231	Mô phỏng linh kiện bán dẫn <i>(Simulation Semiconductor Device)</i>	3	45	0	90	GIF131 PSD231

12	AIM231	Trí tuệ nhân tạo, IoT và vật liệu thông minh cho ứng dụng năng lượng (<i>Artificial Intelligence, IoT and smart Materials for Energy Applications</i>)	3	45	0	90	GIF131 MSP231
13	MMC231	Vi xử lý và vi điều khiển (<i>Microprocessors and microcontrollers</i>)	3	45	0	90	DAE251
14	PSM231	Thiết kế lập trình cho kỹ thuật vi điện tử (<i>Programming design for microelectronics engineering</i>)	3	45	0	90	GIF131 MSP231
15	MST231	Các vấn đề hiện đại của công nghệ bán dẫn (<i>Modern problems of semiconductor technology</i>)	3	45	0	90	PSD241
16	NEL231	Điện tử Nano (<i>Nano electronics</i>)	3	45	0	90	PSD231 FMI231 DAE251
17	IMN231	Nhập môn về Vi điện tử đến Điện tử nano: Thiết kế và Công nghệ (<i>Introduction to Microelectronics to Nanoelectronics: Design and Technology</i>)	3	45	0	90	PSD231 FMI231 DAE251
IV	Khối kiến thức ngành và bổ trợ		31				
4.1	Khối kiến thức ngành		18				
Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo Modul)							
Modul 1: Công nghệ Vật liệu bán dẫn							
Học phần bắt buộc			12				
1	SEO331	Quang điện tử bán dẫn (<i>Semiconductor Optoelectronics</i>)	3	45	0	90	PSD231
2	RSM331	Vật liệu bán dẫn pha tạp đất hiếm (<i>Rare Earth</i>	3	45	0	90	PSD231



		<i>Doping of Semiconductor Materials</i>					
3	SOC331	Pin năng lượng mặt trời (<i>Solar cell</i>)	3	45	0	90	PSD231
4	EPM331	Tính chất điện của vật liệu (<i>Electronic Properties of Materials</i>)	3	45	0	90	PSD231
Học phần tự chọn			6/18				
5	SEI331	Cảm biến và thiết bị đo lường (<i>Sensors and Instrumentations</i>)	3	45	0	90	PSD231
6	MES431	Vật liệu cho chuyển đổi và tích trữ năng lượng (<i>Materials for energy conversion and storage</i>)	3	45	0	90	
7	FMP331	Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử (<i>Fundamental of Microelectronic packaging</i>)	3	45	0	90	PSD231 FMI231 MMC231
8	SPP331	Thực tập chuyên đề (<i>Special practice</i>)	3	0	90	90	
9	SMP331	Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình (<i>Semiconductor manufacturing and process control</i>)	3	45	0	90	PSD231
10	MSA331	Phương pháp phân tích quang phổ (<i>Methods of spectroscopic analysis</i>)	3	45	0	90	
Modul 2: Công nghệ vi điện tử (vi mạch)							
Học phần bắt buộc			12				
1	MIC331	Mạch vi điện tử (<i>Microelectronic circuit</i>)	3	40	10	90	DAE241 FMI231
2	MIM331	Thiết kế và sản xuất IC và MEMS (<i>Microelectronic design & fabrication for IC and MEMS</i>)	3	45	0	90	PSD231 DAE241 MMC231
3	CRT331	Công nghệ phòng sạch (<i>Clean room technology</i>)	3	45	0	90	

4	SMP331	Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình (<i>Semiconductor manufacturing and process control</i>)	3	45	0	90	PSD231 DAE241
Học phần tự chọn			6/18				
5	DID331	Thiết kế mạch tích hợp số (<i>Digital integrated circuit design</i>)	3	45	0	90	
6	SEO331	Quang điện tử bán dẫn (<i>Semiconductor Optoelectronics</i>)	3	45	0	90	PSD231
7	FMP331	Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử (<i>Fundamental of Microelectronic packaging</i>)	3	45	0	90	DAE241 FMI231
8	SEI331	Cảm biến và thiết bị đo lường (<i>Sensors and Instrumentations</i>)	3	45	0	90	PSD231
9	DIT331	Công nghệ hiển thị hình ảnh (<i>Display technology</i>)	3	45	0	90	
10	DLD331	Thiết kế vi mạch nâng cao (<i>Advanced Digital logic design</i>)	3	45	0	90	DAE241 FMI231
4.2	Kiến thức bổ trợ		13				
1	RMS231	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học (<i>Research Methods in Science</i>)	3	45	0	90	
2	PRM321	Quản lý dự án (<i>Project management</i>)	2	25	10	60	
3	INE431	Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp (<i>Innovation and entrepreneurship</i>)	3	45	0	90	
4	LMS421	Kỹ năng lãnh đạo và quản lý (<i>Leadership and management skills</i>)	2	25	10	60	
5	ESB431	Kỹ năng giao tiếp tiếng anh trong doanh nghiệp (<i>English communication</i>)	3	40	10	90	

		<i>skills in business)</i>					
V	Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp		12				
1	INC421	Thực tập doanh nghiệp (<i>Interships in company</i>)	2	0	60	60	
2	PRI431	Thực tập sản xuất (<i>Production Interships</i>)	3	0	90	90	
	SPA471	Khóa luận tốt nghiệp	7	0	210	210	
		<i>Học phần thay thế</i>					
1	ECS441	Chuyên đề tốt nghiệp 1	4	60	0	120	
2	GEM431	Chuyên đề tốt nghiệp 2	3	45	0	90	
Tổng số			135				

5.3. Ma trận đóng góp của học phần vào chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Chuẩn đầu ra CTĐT Mã học phần	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9	PLO 10	PLO 11	PLO 12	PLO 13
MLT131	2								3	3		3	
EIM121	2	3								2	3		
HKM221	2	2									3		
JFG221	3				3							3	4
HCM121	2	3		3	3		2			2	4		4
ENG141	3								2		3	3	3
ENG132	2								2		2	2	2
ENG133	3	3			3				3		3	3	3
LIW322	2									3			
GIF131	2				3		3			3	3	3	
PSE251	2	2			3					4		3	
PSE262	3	5		5	4		3			4	4		4
MAC231	2	3	3		3	4				3	3		3
MAP231	3	5			4							3	4
MPA241	4	4	4		4		4				3		4
SSP231	4	3			3	3				3	4		3
PST231	2				3		3				3		
PSD241	3	3	4			4				4		3	

TFE231	4	4			4	4		4	3		4	3	3
MMM251	3	4			3		3			4		3	
DAE251		3	4		4	4				4	3		3
FMI331		2	3			4		4			4	4	4
MAS231	4	3			3	3		3	3	4	3		4
MSP231	3	5				4	5				4	3	
PMS221	4	4					4				4	3	
ESE131	3								4	3		3	4
SSD231	3	4				4	3			4		4	
AIM231	3	3			4	4				4	3		3
MMC231	2	3			4	4				4	3		3
PSM231	3	5				5	4				4	3	4
MST231	3	4	4		4	4				4	4	3	
NEL231	3	3			4					3		3	
IMN231		3			4	4				4	3		3
SEO331	3						4				4	3	
RSM331	4	4	4	5	5					4	4	4	
SOC331	3	3			4					3		3	
EPM331	2	3			4	4				4	3		3
SEI331	3	5			4							3	4
MES431	3	5			4	5						3	4
FMP331	3	3	3	3	4	4	4	4		3	4		4
SPP331	4			5	4	5	5	5				3	4
SMP331	3	5			3					3		3	
MSA331	2	2			4					3		3	
MIC231	2	3			4	4				4	3		3
MIM331			4					5				3	
CRT331	3				4	5						3	4
DID331		4			4		4					4	
DLD331	4	4			4			4				4	
DIT331	3	3	4	3	3	4	4	4			4	4	4
RMS231	3	4			4		3			3		4	3
PRM321	3				4				3	3		3	
INE431	3				3					4		3	
LMS421	4	4			4	4					4	4	
ESB431	3								4			3	3
INC221	3						4	4				3	
PRI431	4	4			4			4				3	
ECS441	4	5	4		5	4	4		4			3	4
GEM431		3	3		4	4	4	4			4	4	4

5.4. Trình tự nội dung chương trình và bản đồ chương trình dạy học (để cho sinh viên tham khảo).

Sơ đồ hóa chương trình dạy học theo học kỳ và theo năm, thể hiện rõ các khối kiến thức, chỉ rõ mối liên hệ giữa các học phần, mỗi học phần ghi đầy đủ mã học phần, số tín chỉ (lý thuyết, thực hành, thực tế).

* Phân kỳ

Học kỳ 1

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiền quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
1	GIF131	Tin học đại cương	3	30	30	90	
2	ENG141	Tiếng Anh 1	4	60	0	120	
3	PSE231	Vật lý I	5	45	60	150	
4	AIA231	Toán cho Vật lý	3	45	0	90	
5	MLT131	Triết học Mác - Lênin	3	45	0	90	
6	PHE131	Giáo dục thể chất 1					
Tổng số tín chỉ			18				

Học kỳ 2

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiền quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
1	PSE241	Vật lý II	6	60	60	180	
2	ENG132	Tiếng Anh 2	3	45	0	90	ENG132
3	MPA241	Vật lý hiện đại	4	60	0	120	MAP231 PSE251 PSE261
4	EIM121	Kinh tế chính trị Mác- Lênin	2	30	0	60	EIM121
5	SSP231	Vật lý chất rắn	3	45	0	90	
6	PHE 132	Giáo dục thể chất 2					
Tổng số tín chỉ			18				

Học kỳ 3

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiền
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	

							quyết
1	HKM221	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	30	0	60	
2	MAC231	Hóa học vật liệu	3	45	0	90	
3	PST231	Xác suất thống kê	3	45	0	90	
4	PSD241	Vật lý và linh kiện bán dẫn	3	45	0	90	SSP231
5	DAE251	Điện tử số và tương tự	5	45	60	150	
6	ENG133	Tiếng Anh 3	3	45	0	90	ENG132 ENG141
7	PHE133	Giáo dục thể chất 3					
Tổng số tín chỉ			19				

Học kỳ 4

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
1	FMI231	Cơ sở của vi điện tử	3	45	0	90	PSD231
2	TFN231	Kỹ thuật màng mỏng	3	45	0	90	SSP231 PSD231
3	MMM251	Các phương pháp chế tạo vật liệu micro-nano	5	45	60	150	MAC231 SSP231 PSD231
4	MSP231	Mô hình và mô phỏng bằng ngôn ngữ Python	3	45	0	90	GIF131
5	INC421	Thực tập doanh nghiệp	2	0	60	60	
Tổng số tín chỉ			16				

Học kỳ 5

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
Bắt buộc			9				
1	HCM121	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	30	0	60	EIM121

2	INE431	Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp	3	30	0	60	
3	PMS221	Thực hành chế tạo và khảo sát vật liệu và linh kiện bán dẫn	2	0	60	60	PSD231
4	LMS421	Kỹ năng lãnh đạo, quản lý	2	25	10	60	
<i>Tự chọn</i>			9/21				
5	SSD231	Mô phỏng linh kiện bán dẫn	3	45	0	90	GIF131 PSD241
6	AIM231	Trí tuệ nhân tạo, IoT và vật liệu thông minh cho ứng dụng năng lượng	3	45	0	90	GIF131 MSP231
7	MMC231	Vi xử lý và vi điều khiển	3	45	0	90	DAE251
8	PSM231	Thiết kế lập trình cho kỹ thuật vi điện tử	3	45	0	90	MSP231
9	MST231	Các vấn đề hiện đại của công nghệ bán dẫn	3	45	0	90	PSD231
10	NEL231	Điện tử Nano	3	45	0	90	PSD231 FMI231 DAE251
11	IMN231	Nhập môn về Vi điện tử đến Điện tử nano	3	45	0	90	PSD231 FMI231 DAE251
Tổng số tín chỉ			18				

Học kỳ 6

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
1	JFG221	Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam	2	30	0	60	
2	LIW322	Pháp luật đại cương	2	30	0	60	
3	RMS231	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	3	45	0	90	
4	ESE131	Tiếng Anh chuyên ngành	3	45	0	90	ENG141 ENG132 PSE251 PSE262

5	MAS231	Các phương pháp phân tích tính chất và cấu trúc vật liệu	3	45	0	90	SSP231 PSD231
6	PRM321	Quản lý dự án (Project management)	2	25	10	60	
7	PRI431	Thực tập sản xuất	3	0	90	90	
Tổng số tín chỉ			18				

Học kỳ 7. (Lựa chọn học theo định hướng ứng dụng – Modul 1 hoặc Modul 2)

Modul 1: Định hướng Công nghệ Vật liệu bán dẫn

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
Bắt buộc			12				
1	SEO331	Quang điện tử bán dẫn	3	45	0	90	PSD231
2	RSM331	Vật liệu bán dẫn pha tạp đất hiếm	3	45	0	90	PSD231
3	SOC331	Pin năng lượng mặt trời	3	45	0	90	PSD231
4	EPM331	Tính chất điện của vật liệu	3	45	0	90	PSD231
Tự chọn			9/21				
5	SEI331	Cảm biến và thiết bị đo lường	3	45	0	90	PSD231
6	MES431	Vật liệu cho chuyển đổi và tích trữ năng lượng	3	45	0	90	
7	FMP331	Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử	3	45	0	90	DAE241
8	SPP331	Thực tập chuyên đề	3	45	0	90	
9	SMP331	Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình	3	45	0	90	PSD231 DAE241
10	MSA331	Phương pháp phân tích quang phổ	3	45	0	90	
Tổng số tín chỉ			18				

Modul 2: Định hướng Công nghệ vi điện tử (vi mạch)

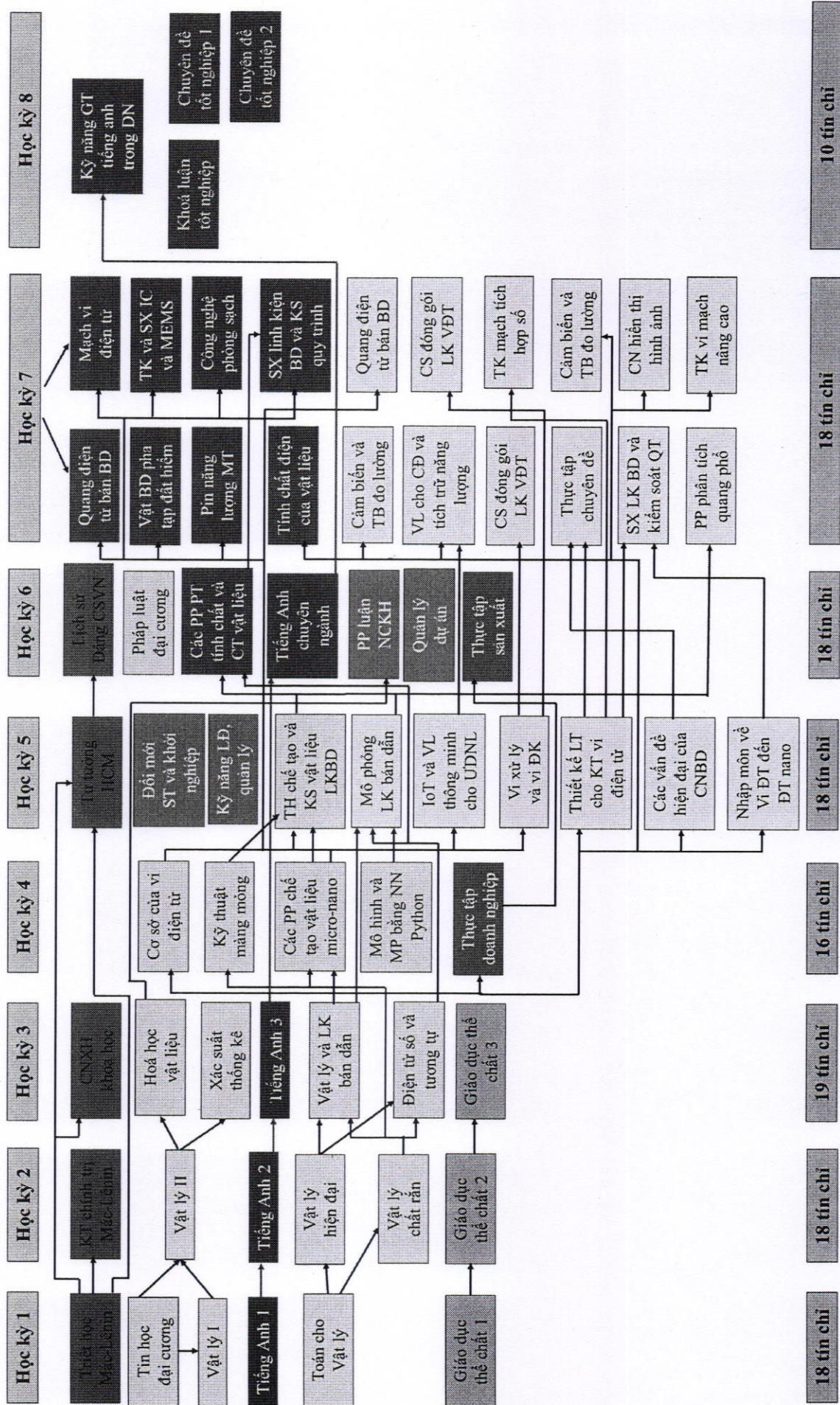
TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý	Thực	Tự	

				thuyết	hành	học	
<i>Bắt buộc</i>			12				
1	MIC331	Mạch vi điện tử	3	45	0	90	DAE241 FMI231
2	MIM331	Thiết kế và sản xuất IC và MEMS	3	45	0	90	PSD231 DAE241 MMC231
3	CRT331	Công nghệ phòng sạch	3	45	0	90	PSD231
4	SMP331	Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình	3	45	0	90	PSD231
<i>Tự chọn</i>			9/21				
5	DID331	Thiết kế mạch tích hợp số	3	45	0	90	
6	SEO331	Quang điện tử bán dẫn	3	45	0	90	PSD231
7	FMP331	Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử	3	45	0	90	PSD231 FMI231 MMC231
8	SEI331	Cảm biến và thiết bị đo lường	3	45	0	90	PSD231
9	DIT331	Công nghệ hiển thị hình ảnh	3	45	0	90	
10	DLD331	Thiết kế vi mạch nâng cao	3	45	0	90	DAE241 FMI231
Tổng số tín chỉ			18				

Học kỳ 8

TT	Mã số	Học phần	Số tín chỉ	Số giờ tín chỉ			Mã số học phần tiên quyết
				Lý thuyết	Thực hành	Tự học	
1	ESB431	Kỹ năng giao tiếp tiếng anh trong doanh nghiệp	3	30	30	90	
2	SPA471	Khoá luận tốt nghiệp	7				
<i>Học phần thay thế</i>			7				
1	ECS441	Chuyên đề tốt nghiệp 1	4	60	0	120	
2	GEM431	Chuyên đề tốt nghiệp 2	3	45	0	90	
Tổng số tín chỉ			10				

*** Bản đồ chương trình dạy học**



6. TÓM TẮT NỘI DUNG HỌC PHẦN

6.1. Khối kiến thức chung

6.1.1. Lý luận chính trị

6.1.1.1. Triết học Mác - Lênin

Mã học phần: MLT131

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Môn học triết học Mác - Lênin bao gồm 3 chương: chương 1 trình bày những nét khái quát nhất về triết học, triết học Mác - Lênin và vai trò của triết học Mác - Lênin trong đời sống xã hội. Chương 2 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng, gồm vấn đề về vật chất và ý thức; phép biện chứng duy vật; lý luận nhận thức của chủ nghĩa duy vật biện chứng. Chương 3 trình bày những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật lịch sử, gồm vấn đề hình thái kinh tế xã hội; giai cấp và dân tộc; nhà nước và cách mạng xã hội; ý thức xã hội; triết học về con người.

6.1.1.2. Kinh tế chính trị Mác - Lênin

Mã học phần: EIM121

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: MLT131

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Kinh tế Chính trị Mác - Lênin là một trong ba bộ phận cấu thành của Chủ nghĩa Mác - Lênin môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo của khối đại học trong cả nước. Môn Kinh tế chính trị Mác - Lênin trang bị cho sinh viên nội dung cốt lõi của các vấn đề cụ thể như sau: Hàng hóa, thị trường và vai trò của các chủ thể trong nền kinh tế thị trường; sản xuất giá trị thặng dư trong nền kinh tế thị trường; Cạnh tranh và độc quyền trong nền kinh tế thị trường; Kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và các quan hệ lợi ích kinh tế ở Việt Nam; Công nghiệp hóa, hiện đại hóa và hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam.

6.1.1.3. Chủ nghĩa xã hội khoa học

Mã học phần: HKM221

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Chủ nghĩa xã hội Khoa học là một trong ba bộ phận cấu thành của Chủ nghĩa Mác – Lênin môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo của các trường đại học trong cả nước. Nội dung môn học gồm 7 chương: Chương 1 trình bày những vấn đề cơ bản có tính nhập môn của Chủ nghĩa xã hội khoa học (quá trình hình thành, phát triển của Chủ nghĩa xã hội khoa học); từ chương 2 đến chương 7 trình bày những nội cơ bản của Chủ nghĩa xã hội khoa học gồm những tri thức lý luận về chủ nghĩa xã hội khoa học và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam. Học phần Chủ nghĩa xã hội khoa học cung cấp cho người học: đối tượng, mục đích, yêu cầu, phương pháp học tập, nghiên cứu môn học; quá trình hình thành, phát triển Chủ nghĩa xã hội khoa học; sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; Chủ nghĩa xã hội khoa học và các vấn đề xã hội, giai cấp, dân tộc, tôn giáo trong thời kỳ quá độ lên Chủ nghĩa xã hội.

6.1.1.4. Lịch sử đảng cộng sản Việt Nam

Mã học phần: JFG221

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Chủ nghĩa xã hội Khoa học là một trong ba bộ phận cấu thành của Chủ nghĩa Mác – Lênin môn học bắt buộc trong chương trình đào tạo của các trường đại học trong cả nước. Nội dung môn học gồm 7 chương: Chương 1 trình bày những vấn đề cơ bản có tính nhập môn của Chủ nghĩa xã hội khoa học (quá trình hình thành, phát triển của Chủ nghĩa xã hội khoa học); từ chương 2 đến chương 7 trình bày những nội cơ bản của Chủ nghĩa xã hội khoa học gồm những tri thức lý luận về chủ nghĩa xã hội khoa học và con đường đi lên chủ nghĩa xã hội ở Việt Nam. Học phần Chủ nghĩa xã hội khoa học cung cấp cho người học: đối tượng, mục đích, yêu cầu, phương pháp học tập, nghiên cứu môn học; quá trình hình thành, phát triển Chủ nghĩa xã hội khoa học; sứ mệnh lịch sử của giai cấp công nhân; Chủ nghĩa xã hội khoa học và các vấn đề xã hội, giai cấp, dân tộc, tôn giáo trong thời kỳ quá độ lên Chủ nghĩa xã hội.

6.1.1.5. Tư tưởng Hồ Chí Minh

Mã học phần: HCM121

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: MLT131

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Tư tưởng Hồ Chí Minh là môn khoa học về hệ thống quan điểm toàn diện và sâu sắc của Hồ Chí Minh – lãnh tụ vĩ đại của dân tộc Việt Nam. Chương trình môn học được kết cấu thành 6 chương. Ngoài Chương I giới thiệu về đối tượng, phương pháp nghiên cứu và ý nghĩa học tập của môn học và chương II nghiên cứu về cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; 4 chương còn lại nghiên cứu về những tư tưởng lớn của Hồ Chí Minh về những vấn đề cơ bản của cách mạng Việt Nam, từ cách mạng dân tộc dân chủ nhân dân đến cách mạng xã hội chủ nghĩa.

6.1.2. Ngoại ngữ

6.1.2.1. Tiếng Anh 1 (*English 1*)

Mã học phần: ENG141

Số tín chỉ: 04

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp cho người học kiến thức hướng trọng tâm vào củng cố ngữ pháp, vào phân tích câu chữ và viết các bài luận, thuyết trình cơ bản tương đương trình độ A2 khung tham chiếu Châu Âu.

6.1.2.2. Tiếng Anh 2 (*English 2*)

Mã học phần: ENG132

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: ENG141

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp cho người học những kỹ năng rèn nghe, luyện phát âm, thuyết trình cơ bản tương đương trình độ A2 khung tham chiếu Châu Âu.

6.1.2.3. Tiếng Anh 3 (*English 3*)

Mã học phần: ENG133

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: ENG131, ENG141

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Tiếng Anh 3 là một hợp phần của Tiếng Anh cơ bản trong chương trình đào tạo của nhà trường và một trong số các môn học bắt buộc trong chương

trình giảng dạy hệ đại học chính quy của Trường Đại học Khoa học – Đại học Thái Nguyên, từ đó đáp ứng được chuẩn đầu ra ngoại ngữ B1 đối với sinh viên.

Nội dung môn học được thiết kế theo các chủ điểm thuộc các lĩnh vực khác nhau về con người, các sự vật, sự kiện quen thuộc và các hoạt động thường ngày. Mỗi bài (Unit) đề được thiết kế bao gồm 4 đơn vị bài học nhỏ A, B, C, D kèm theo phần tiếng Anh thực tế (Practical English), Viết (Writing), Ôn tập (Revise and Check). Nội dung của mỗi bài cung cấp kiến thức về ngữ pháp, từ vựng, phát âm, phát triển 4 kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết có ứng dụng vào thực tế, các tình huống giao tiếp.

6.1.3. Pháp luật: Pháp luật đại cương

Mã học phần: LIW322

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Pháp luật đại cương là môn học bắt buộc thuộc phần kiến thức giáo dục đại cương, đối tượng nghiên cứu là những vấn đề chung và cơ bản nhất của nhà nước và pháp luật nói chung và của Nhà nước và pháp luật nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam nói riêng. Cụ thể, môn học cung cấp những kiến thức cơ bản về: nguồn gốc, bản chất, hình thức, các kiểu nhà nước và pháp luật trong lịch sử; các vấn đề pháp lý cơ bản như: quy phạm pháp luật, quan hệ pháp luật, thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật, trách nhiệm pháp lý, pháp chế xã hội chủ nghĩa, hệ thống pháp luật. Đồng thời, môn học cung cấp những kiến thức cơ bản về một số ngành luật quan trọng trong hệ thống pháp luật Việt Nam như: Luật Hiến pháp, Luật Hành chính, Luật Hình sự, Luật Dân sự.

6.2. Khối kiến thức chung theo lĩnh vực

Tin học đại cương (*General Informatics - GIF131*)

Mã học phần: GIF131

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Tin học đại cương trang bị cho SV các kiến thức về Tin học theo chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT cơ bản. Cụ thể:

- Cung cấp kiến thức về phần cứng, phần mềm máy tính và hệ điều hành. Nắm được kiến thức về các loại máy tính, kiến trúc phần cứng và nguyên lý hoạt động của máy tính, cũng như các nguyên tắc xử lý sự cố máy tính cơ bản;

- Cung cấp nội dung kiến thức, kỹ năng cần thiết để sử dụng thành thạo các công cụ Microsoft Word, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint trong việc soạn thảo văn bản, tính toán, thống kê và trình chiếu, báo cáo.

- Trình bày về mạng máy tính và Internet, giúp SV hiểu rõ tầm quan trọng của Internet từ đó sử dụng Internet trong học tập và cuộc sống an toàn và hiệu quả hơn.

6.3. Khối kiến thức của nhóm ngành

6.3.1. Khối kiến thức cơ bản chung

6.3.1.1. Vật lý I (*Physics I*)

Mã học phần: PSE251

Số tín chỉ: 05

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trình bày những khái niệm cơ bản và nguyên lý của Vật lý phần Cơ học và Nhiệt học:

- Cơ học: Các định luật Newton và nguyên lý tương đối Galilê, ba định luật bảo toàn của cơ học: định luật bảo toàn động lượng, định luật bảo toàn mômen động lượng, định luật bảo toàn năng lượng; hai dạng chuyển động cơ bản của vật rắn: chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay; thuyết tương đối của Einstein

- Nhiệt học: Thuyết động học chất khí., các hiện tượng động học trong chất khí, khái niệm nhiệt độ; nguyên lý 1 của nhiệt động lực học; Entropy và nguyên lý 2 của nhiệt động lực học.

- Học phần thực hành Vật lý cho khoa học và kỹ thuật I là học phần cơ sở của chương trình đào tạo được bố trí sau môn Vật lý cho khoa học và kỹ thuật I. Học phần này trang bị cho sinh viên những kiến thức trực quan về các định luật, hiện tượng vật lý về cơ học và nhiệt học đã được trình bày trong các bài giảng lý thuyết tại phòng thí nghiệm.

- Học Phần giúp sinh viên biết cách sử dụng máy móc chuyên dụng, nắm vững một số phép đo chuyên ngành.

- Học phần sẽ giúp cho sinh viên tiếp cận sáng tạo đối với công việc nghiên cứu thực nghiệm, cách lựa chọn phương pháp thực nghiệm phù hợp và những dụng cụ đo thích hợp để đạt được mục tiêu nghiên cứu thực nghiệm trong các nghiên cứu tiếp theo.

6.3.1.2. Vật lý II (*Physics II*)

Mã học phần: PSE262

Số tín chỉ: 06

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trình bày những khái niệm cơ bản của Vật lý phần Điện và Từ: khái niệm điện trường, từ trường, điện từ trường; các tính chất vật lý và các đại lượng đặc trưng của trường; Mối quan hệ giữa điện trường và từ trường.

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các hiện tượng quang học được nghiên cứu, giải thích trên cơ sở các giả thuyết về sóng ánh sáng: Hiện tượng giao thoa, hiện tượng nhiễu xạ, hiện tượng phân cực ánh sáng.,

Các hiện tượng truyền dẫn ánh sáng trong môi trường khác nhau như: Hiện tượng truyền thẳng của ánh sáng, phản xạ, khúc xạ, tán xạ, hấp thụ ánh sáng trên cơ sở các quy luật truyền như định luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ ánh sáng, định lý về ánh sáng tán xạ, ánh sáng truyền qua sợi quang...

Nội dung của học phần giúp sinh viên hiểu được bản chất của ánh sáng và các bức xạ, các hiệu ứng quang điện, Hiệu ứng Compton và ứng dụng.

- Học phần thực hành Vật lý cho khoa học và kỹ thuật II là học phần cơ sở của chương trình đào tạo được bố trí giảng dạy sau môn Vật lý cho khoa học và kỹ thuật II. Học phần cung cấp cho sinh viên những cái nhìn trực quan về các định luật, hiện tượng vật lý về điện từ học và quang học đã được trình bày trong các bài giảng lý thuyết.

- Học Phần giúp sinh viên biết cách sử dụng máy móc chuyên dụng, nắm vững một số phép đo chuyên ngành.

- Học phần giúp cho sinh viên quan sát một số hiện tượng, nghiệm lại một số định luật vật lý, bổ sung và minh họa thêm phần bài giảng lý thuyết, xây dựng phương pháp suy luận, nghiên cứu khoa học.

- Học phần sẽ giúp cho sinh viên tiếp cận sáng tạo đối với công việc nghiên cứu thực nghiệm, cách lựa chọn phương pháp thực nghiệm phù hợp và những dụng cụ đo thích hợp để đạt được mục tiêu nghiên cứu thực nghiệm trong các nghiên cứu tiếp theo.

6.3.1.3. Hóa học Vật liệu (*Materials Chemistry*)

Mã học phần: MAC231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần tập trung cung cấp cho sinh viên những kiến thức: các khái niệm cơ bản về vật liệu polymer hữu cơ, polymer vô cơ, trình bày được hướng phát triển của lĩnh vực ở hiện tại và tương lai. Đồng thời cung cấp những kiến thức chung nhất về nhóm vật liệu polymer cơ sở và polymer kỹ thuật. giúp người học mở rộng thế giới quan, vận dụng vào giảng dạy cũng như nghiên cứu chuyên sâu về vật liệu polymer.

6.3.1.4. Toán cho vật lý (*Mathematics for physics*)

Mã học phần: MAP231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Môn học gồm 2 phần chính: phần 1 về tích phân bội (tích phân kép và tích phân bội 3), tích phân đường (loại 1 và loại 2), tích phân mặt (loại 1 và loại 2), cùng các ứng dụng của mỗi loại tích phân trong các bài toán vật lý (các bài tính diện tích, thể tích của các mặt, các vật cùng mô men quán tính hay trọng tâm của các mặt, các vật này; tính thông lượng của trường vec tơ gửi qua mặt kín...); phần 2 về phương trình vi phân (phương trình vi phân cấp 1 và phương trình vi phân cấp 2), ứng dụng của 2 loại tích phân trong các bài toán vật lý.

6.3.1.5. Vật lý hiện đại (Cơ lượng tử - nguyên tử - hạt nhân) (*Modern Physics: Quantum - atom - nuclear*)

Mã học phần: MPA241

Số tín chỉ: 04

Học phần tiên quyết: PSE231, PSE242

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Môn học này nghiên cứu về các hiệu ứng của cơ học lượng tử dựa trên cơ sở là lý thuyết lượng tử cho nguyên tử và phân tử. Môn học này nghiên cứu về chuyển động của các hạt vi mô. Trạng thái của hạt vi mô được thể hiện qua hàm sóng. Các đại lượng vật lý mô tả chuyển động của hạt vi mô như tọa độ, xung lượng, năng lượng, moment động lượng... được lượng tử hóa bằng các toán tử Hermitte tương ứng. Sự biến đổi trạng thái lượng tử của hạt theo không gian và thời gian được nghiên cứu thông qua việc thiết lập và giải phương trình Schrödinger. Người học cần nắm được nguyên tắc vận dụng cơ học lượng tử vào mô tả cấu trúc phổ của nguyên tử và phân tử; xác định được các đại lượng đặc trưng cho tính chất vật lý của hệ: sự sắp xếp các điện tử và spin của chúng trong nguyên tử/phân tử, phân bố

điện tử ở các trạng thái khác nhau, lý thuyết về liên kết hóa học trong phân tử, các tính chất điện và từ của phân tử.

6.3.1.6. Vật lý chất rắn (*Solid state physics*)

Mã học phần: SSP231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: MPA241

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trình bày những khái niệm cơ bản của Vật lý Chất rắn: cấu trúc mạng tinh thể; các loại liên kết trong vật rắn; dao động của mạng tinh thể và tính chất nhiệt của vật rắn; khí điện tử tự do và tính chất dẫn điện của vật rắn. Giới thiệu về lý thuyết vùng năng lượng của vật rắn; các tính chất bán dẫn điện, tính chất điện môi, tính chất từ, tính chất quang và tính chất siêu dẫn của vật rắn.

6.3.2. Khối kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành

6.3.2.1. Các học phần bắt buộc

1. Xác suất thống kê (*Probability statistics*)

Mã học phần: PST231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Nội dung của học phần bao gồm:

+ Các kiến thức cơ bản và quan trọng về lý thuyết xác suất như phép thử ngẫu nhiên, biến cố, xác suất của biến cố, các phương pháp tính xác suất, đại lượng ngẫu nhiên và phân phối của nó, các đặc trưng của đại lượng ngẫu nhiên, một số phân phối thường gặp trong thực tế, luật số lớn và các định lý giới hạn.

+ Giới thiệu các bài toán cơ bản của thống kê và cách giải quyết các bài toán này, như bài toán ước lượng, bài toán kiểm định giả thiết thống kê.

+ Giới thiệu một số phần mềm thống kê thông dụng.

2. Vật lý và linh kiện bán dẫn (*Physics and Semiconductor Devices*)

Mã học phần: PSD231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: SSP231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần gồm các kiến thức cơ bản về chất bán dẫn, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các linh kiện bán dẫn cơ bản: Phân loại bán dẫn, cơ chế dẫn của chất bán dẫn, Điốt chỉnh lưu, Điốt phát quang, Điốt bán dẫn Transistor lưỡng cực, transistor hiệu ứng trường; Các mạch ứng dụng cơ bản nhất của điốt; nguyên lý các mạch điện tử cơ bản dùng transistor lưỡng cực và transistor trường; giới thiệu IC (Integrator circuit). Các mạch khuếch đại điện áp và dòng điện.

3. Kỹ thuật màng mỏng (*Thin film engineering*)

Mã học phần: TFN231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: SSP231, PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần giúp sinh viên củng cố và nắm vững các kiến thức cơ bản về kỹ thuật chân không, công nghệ chế tạo màng mỏng kích thước nano và các phương pháp phân tích đặc trưng của màng mỏng. Cụ thể, môn học giúp sinh viên nắm bắt được các lý thuyết cơ bản của động học chất khí, lý thuyết và các kỹ thuật chế tạo màng mỏng kích thước nano bằng kỹ thuật chân không, phương pháp phun xạ; các phương pháp khảo sát đặc trưng màng mỏng và triển vọng ứng dụng của các màng mỏng dựa trên các linh kiện quang điện, màng mỏng pin mặt trời vô cơ..v.v..

4. Các phương pháp chế tạo vật liệu micro-nano (*Micro-nano Materials manufacturing methods*)

Mã học phần: MMM251

Số tín chỉ: 05

Học phần tiên quyết: MAC231, SSP231, PSD241

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Trong học phần này người học sẽ được tìm hiểu và nghiên cứu về các phương pháp để chế tạo vật liệu, biết so sánh phân tích tìm ra các ưu điểm và nhược điểm của từng phương pháp. Học phần này giúp người học hiểu về các loại vật liệu, quá trình sản xuất, cấu trúc của chúng và các ứng dụng của chúng trong đời sống và công nghiệp. Học phần này cũng sẽ giúp người học có cái nhìn tổng quan về các phương pháp để chế tạo vật liệu và nhận thức được tầm quan trọng của nó trong cuộc sống hàng ngày và các ngành công nghiệp khác. Việc hiểu và áp dụng các kiến thức về chế tạo vật liệu là cực kỳ quan trọng để đảm bảo sự phát triển bền vững và cạnh tranh trong ngành công nghiệp hiện đại.

- Sinh viên nắm vững được cơ sở lý thuyết và nguyên lý của từng phương pháp chế tạo, bao gồm cả các phương pháp hóa, hóa lý và vật lý được sử dụng để chế tạo vật liệu như: phương pháp đồng kết tủa, sol-gel, thủy nhiệt, phản ứng pha rắn hay nghiền bi năng lượng cao, ...

- Sinh viên nhận biết được các ưu điểm và nhược điểm của mỗi loại phương pháp được sử dụng trong chế tạo vật liệu micro-nano.

- Sinh viên biết vận dụng được kiến thức trên để tiến hành xây dựng quy trình và chế tạo thành công vật liệu micro hoặc nano dạng bột hoặc màng bằng các phương pháp khác nhau trong phạm vi phòng thí nghiệm.

- Sinh viên nắm được một số kiến thức cơ bản về các phép đo có thể được sử dụng trong phân tích tính chất của vật liệu chế tạo được.

5. Điện tử số và tương tự (*Digital and Analog electronics*)

Mã học phần: DAE251

Số tín chỉ: 05

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản và nâng cao về vi xử lý và vi điều khiển.

Các thiết bị điện và điện tử tương tác với thế giới thực thông qua việc truyền thông tin. Thông tin được truyền tải bằng các tín hiệu có thể tồn tại chủ yếu ở một trong hai dạng: Analog và kỹ thuật số. Học phần giúp sinh viên có những kiến thức cơ bản về kỹ thuật số và kỹ thuật tương tự, sự khác biệt giữa kỹ thuật số và kỹ thuật tương tự: Mạch tương tự là một loại mạch điện tử xử lý bất kỳ dữ liệu hoặc tín hiệu tương tự nào và xuất đầu ra tương tự. Chúng được làm từ các thành phần mạch tương tự khác nhau như điện trở, tụ điện, cuộn cảm... Loại mạch điện tử xử lý dữ liệu hoặc tín hiệu có biên độ rời rạc còn được gọi là tín hiệu số được gọi là mạch kỹ thuật số. Chúng được làm từ các cổng logic kỹ thuật số là khối xây dựng cơ bản của bất kỳ mạch kỹ thuật số nào.

Học phần giúp sinh viên có những kiến thức căn bản về kỹ thuật số và kỹ thuật tương tự, phân biệt sự khác nhau giữa kỹ thuật số và kỹ thuật tương tự. Sinh viên sẽ được kiểm nghiệm các nội dung lý thuyết đã được học trên lớp như nghiệm lại các định luật Boolean, mạch TTL, mạch dao động, mạch đếm, mạch dịch mã.... cũng như một số mạch tương tự như mạch chỉnh lưu, khuếch đại, tạo dao động, mạch xung, ổn áp, cũng như các mạch tích hợp (IC) thực hiện các chức năng logic cơ bản... trong lĩnh vực điện - điện tử, truyền thông, điện tự động...

6. Cơ sở của vi điện tử (*Fundamentals of microelectronics*)

Mã học phần: FMI231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần

Học phần được thiết kế để xây dựng nền tảng vững chắc trong cả thiết kế và phân tích mạch điện tử. Học phần này cung cấp sự hiểu biết về khái niệm và nắm vững kiến thức bằng cách sử dụng các ví dụ hiện đại để thúc đẩy và chuẩn bị cho sinh viên các kiến thức nâng cao. Học phần cho phép sinh viên phân tích các vấn đề phức tạp thành các thành phần đơn giản hơn và quen thuộc, từ đó xây dựng sự tự tin và kỹ năng trực quan cần thiết để thành công.

7. Các phương pháp phân tích tính chất và cấu trúc vật liệu (*Methods of analyzing material properties and structures*)

Mã học phần: MAS231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: SSP231, PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này giúp cho sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản về các phương pháp phân tích cấu trúc tinh thể, cấu trúc khuyết tật, thành phần hoá học, hình thái học bề mặt và các tính chất cơ bản như tính chất điện, từ và quang của vật liệu. Qua đó sinh viên biết vận dụng các phương pháp phân tích vào từng trường hợp cụ thể.

Nhóm phân tích cấu trúc tinh thể trình bày phương pháp nhiễu xạ tia X. Trong phương pháp nhiễu xạ tia X có hai phương pháp chính là phân tích cấu trúc đơn tinh thể và phương pháp đa tinh thể (phương pháp bột).

Nhóm phân tích thành phần hoá học trình bày nguyên lý và cách phân tích huỳnh quang tia X và Phổ tán sắc năng lượng tia X (EDX).

Nhóm phân tích cấu trúc bề mặt trình bày kỹ thuật nhận và phân tích ảnh AFM, SEM, TEM...

Nhóm phân tích tính chất của vật liệu trình bày các nguyên lý và cách phân tích tính chất điện, từ và quang của vật liệu thông qua các kết quả đo đặc thu được trên hệ đo điện dung, P(E), M(H), M(T), RS, FTIR, Uvvis hay PL, ...

8. Mô hình và mô phỏng bằng ngôn ngữ Python (*Modeling and Simulation in Python*)

Mã học phần: MSP231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: GIF131

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “*Mô hình và mô phỏng bằng ngôn ngữ Python*” là môn học quan trọng để hỗ trợ cho định hướng Dữ liệu lớn và Khoa học dữ liệu sử dụng công nghệ thông tin trong các bài toán vật lý. Môn học trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về ngôn ngữ lập trình Python và ứng dụng ngôn ngữ lập trình Python trong nghiên cứu khoa học. Ngoài ra, môn học trang bị thêm một số kỹ năng hướng dẫn đọc tài liệu thành thạo, kỹ năng tiến hành nghiên cứu, viết báo cáo, thuyết minh đề tài, làm việc theo nhóm.

9. Thực hành chế tạo và khảo sát vật liệu và linh kiện bán dẫn (*Practice manufacturing and surveying semiconductor materials and components*)

Mã học phần: PMS221

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về vật liệu và linh kiện bán dẫn; các kỹ năng để thực hành đo đặc, xác định độ nhạy, thời gian sống của các hạt tải trong các chất bán dẫn. Thông qua đó, sinh viên nắm bắt và thực hành các kỹ năng đo đặc, xác định đặc trưng tính chất quang và sự truyền năng lượng trong các linh kiện; đặc trưng điện và sự truyền hạt tải trong các thiết bị bán dẫn.

10. Tiếng Anh chuyên ngành (*English for Scientists and Engineers*)

Mã học phần: ESE231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: ENG141, ENG132, ENG133, PSE251, PSE262, MPA241

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần là sự kết hợp toàn diện giữa khả năng sử dụng ngôn ngữ tiếng anh trong chuyên ngành khoa học và kỹ thuật cũng như những kiến thức về khoa học, kỹ thuật cơ bản. Các bài học được bao gồm kỹ năng cơ bản đọc hiểu các tài liệu khoa học, kỹ thuật đến luyện tập nghe, viết những chủ đề khoa học kỹ thuật thông qua mỗi chủ đề. Mỗi chủ đề của bài học gắn với các các vấn đề cơ bản trong khoa học kỹ thuật như nghiên cứu & phát triển, phát

triển sản phẩm, thiết kế sản phẩm... Học phần cũng phát triển kỹ năng thảo luận làm việc nhóm thông qua yêu cầu nhiệm vụ của bài học.

6.3.2.2. Các học phần tự chọn

11. Mô phỏng linh kiện bán dẫn (*Semiconductor Device Simulation*)

Mã học phần: SDS231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: GIF131, PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần mô phỏng linh kiện bán dẫn cung cấp các kiến thức cơ bản về mô phỏng và phân tích các thiết bị bán dẫn hiện đại khác nhau bằng phần mềm mô phỏng thiết bị hai chiều có tên MEDICI, ban đầu được phát triển bởi Đại học Stanford (PISCES II) và được hỗ trợ bởi Technology Modeling Associates, Inc., CA. Về cơ bản, MEDICI giải quyết bài toán tìm các tính chất các linh kiện bằng các phương trình thiết bị bán dẫn cổ điển: phương trình Poisson, phương trình liên tục của electron và lỗ trống, và phương trình dòng điện khuếch tán của electron và lỗ trống. Bằng mô phỏng sinh viên có thể nắm được các tính chất vật lý, hiệu suất của thiết bị nghiên cứu, bao gồm cả các tác động của việc gia nhiệt mạng tinh thể và cấu trúc dị thể.... Ngoài ra Sinh viên làm quen với ngôn ngữ matlab và các phần mềm thông dụng khác nghiên cứu tính chất vật liệu, hấp thụ quang học trong các cấu trúc nano, và nghiên cứu tính chất cơ học trong các hệ vĩ mô của các vật liệu bán dẫn. Kết quả tính toán sẽ được so sánh với thực nghiệm để hiểu và nắm bắt được các cơ chế của các sản phẩm cũng như ứng dụng trong thực tế.

12. Trí tuệ nhân tạo, IoT và vật liệu thông minh cho ứng dụng năng lượng (*Artificial Intelligence, IoT and smart Materials for Energy Applications*)

Mã học phần: AIM231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: GIF131, MSP231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản như: Trí tuệ nhân tạo (viết tắt: *AI - Artificial Intelligence*) là một hệ thống được trang bị với khả năng mô phỏng lại quá trình nhận thức và suy nghĩ của con người. Khi đó, AI sẽ không chỉ phản hồi một cách máy móc theo những gì đã lập trình mà còn có thể “suy nghĩ” và tự đưa ra quyết định vượt ra khỏi phạm vi lập trình như ban đầu; Internet vạn vật (viết tắt: *IoT- Internet of Things*) là một mạng lưới liên kết rộng lớn giữa các thiết bị vật lý với nhau, như giữa các phương tiện giao thông, các hộ gia đình, các thiết bị điện tử, cảm biến, bộ dẫn động và các

thiết bị khác. IoT có ứng dụng lớn hơn và rộng hơn như cho bạn các tiện ích, bảo tồn năng lượng, nông nghiệp, giao thông vận tải, vận chuyển... Trong khi đó Sự phát triển của vật liệu, đặc biệt là các vật liệu thông minh, mang trong mình tiềm năng để đa dạng hoá những nguồn năng lượng mà chúng ta có thể khai thác. Với sự nghiên cứu và đổi mới liên tục, những vật liệu này sẽ mở ra một loạt các nguồn năng lượng đa dạng, từ đó tái định hình tương lai bền vững của chúng ta.

13. Vi xử lý và vi điều khiển (*Microprocessors and microcontrollers*)

Mã học phần: MMC231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: DAE251

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản và nâng cao về vi xử lý và vi điều khiển.

- Trình bày những kiến thức cơ bản cấu trúc chung của một hệ vi xử lý, cách định dạng và biểu diễn thông tin trong hệ vi xử lý – vi điều khiển.

- Trình bày hoạt động, ứng dụng của vi điều khiển.

- Trình bày các kiến thức về vi điều khiển 8051 như các chuẩn 8051, các chân vi điều khiển 8051, cách tổ chức bộ nhớ, cổng vào- ra, các thanh ghi chức năng...

- Trình bày các cơ sở của truyền thông nối tiếp, xử lý ngắt....

14. Thiết kế lập trình cho kỹ thuật vi điện tử (*Programming design for microelectronics engineering*)

Mã học phần: PSM231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: GIF131, MSP231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Thiết kế lập trình cho kỹ thuật vi điện tử trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về cơ sở công nghệ mạch tích hợp, đặc tính của công nghệ MOS, công nghệ CMOS, thiết kế mạch, nguyên lý và layout của mạch CMOS, các công nghệ mới trong chế tạo IC, thiết kế trên phần mềm chuyên dụng.

15. Các vấn đề hiện đại của công nghệ bán dẫn (*Modern problems of semiconductor technology*)

Mã học phần: MST231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp/ trang bị kiến thức về tiềm năng phong phú và vô tận của điện tử nano. Qua đó có thể khắc phục những hạn chế của công nghệ CMOS thông thường, cơ chế vật lý cơ bản, mô hình, kỹ thuật chế tạo và các công cụ có thể được sử dụng để tạo mô hình cho các thiết bị này. Sinh viên có ý tưởng về các mạch và kiến trúc có thể được xây dựng để triển khai các thiết bị mới này.

16. Điện tử Nano (*Nano electronics*)

Mã học phần: NEL231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231, FMI231, DAE251

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trình bày những khái niệm cơ bản của Điện tử nano:

- Phần 1. Dây nano: giới thiệu các tính chất điện của dây nano kim loại cho ứng dụng điện tử nano cũng như các yếu tố ảnh hưởng đến tính chất điện ở cấp độ nano (kích thước và hiệu ứng bề mặt), các kết nối tương lai dựa trên ống nano carbon, những phương pháp cải tiến để sản xuất mạch tích hợp dây nano.

- Phần 2. Điện tử phân tử: giới thiệu công nghệ điện tử hữu cơ, cảm biến hóa học sử dụng cấu trúc nano, phân tích các cấu trúc hữu cơ, sự phát triển theo hướng tổng hợp các cấu trúc nano điện sinh học siêu phân tử.

- Phần 3. Các thiết bị nano: giới thiệu những phát triển mới trong các vật liệu điện cực có cấu trúc nano cho chế tạo pin Li-Ion, các thiết bị dựa trên ống nano cacbon, các phép đo ở cấp độ nano, công nghệ đóng gói.

17. Nhập môn về Vi điện tử đến Điện tử nano: Thiết kế và Công nghệ (*Introduction to Microelectronics to Nanoelectronics: Design and Technology*)

Mã học phần: IMN231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231, FMI231, DAE251

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức về bán dẫn và làm việc với các linh kiện điện tử, hiểu và nắm được nguyên lý của các mạch điện tử. Hiểu được vấn đề chia tỷ lệ và

chế tạo VLSI, các khía cạnh về mô hình hóa MOSFET, thiết kế kỹ thuật tương tự và kỹ thuật số VLSI, triển khai FPGA bằng Verilog, kiểm tra và độ tin cậy của VLSI, các sự cố kết nối trên chip, các công nghệ mới nổi và bóng bán dẫn không chứa silicon (quy mô nano), v.v.

6.1.4. Khối kiến thức ngành và hỗ trợ

6.1.4.1. Khối kiến thức ngành

Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo Modul 1 hoặc Modul 2)

Modul 1: Công nghệ vật liệu bán dẫn

Học phần bắt buộc

1. Quang điện tử bán dẫn (*Semiconductor Optoelectronics*)

Mã học phần: SEO331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trang bị cho sinh viên các nguyên tắc cơ bản về chuyển tiếp quang học trong chất bán dẫn, sự phát xạ tự phát và cưỡng bức 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 buồng cộng hưởng, bộ khuếch đại quang bán dẫn, điốt phát sáng, chiếu sáng trạng thái rắn, laser bán dẫn, động lực học laser, 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, điện tử bộ điều biến ánh sáng hấp thụ, 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.

2. Vật liệu bán dẫn pha tạp đất hiếm (*Rare Earth Doping of Semiconductor Materials*)

Mã học phần: RSM331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần vật liệu bán dẫn pha tạp đất hiếm cung cấp cho người học các kiến thức về cấu trúc vùng năng lượng và các tính chất điện, từ, quang của vật liệu bán dẫn tinh khiết và bán dẫn pha tạp. Người học sẽ hiểu rõ được cấu trúc vùng năng lượng và các tính chất

quang, điện từ của các ion đất hiếm cũng như hiểu được tác dụng, ảnh hưởng của trường tinh thể bán dẫn lên các tính chất vật lý của các ion đất hiếm. Người học sẽ được nghiên cứu bản chất của các quá trình truyền năng lượng từ nền bán dẫn tới các ion đất hiếm cũng như giữa các ion đất hiếm với nhau. Người học sẽ được tìm hiểu các ứng dụng của vật liệu bán dẫn trong cuộc sống. Các kỹ thuật và phương pháp pha tạp các ion đất hiếm trong các vật liệu bán dẫn cũng được nghiên cứu và tìm hiểu.

3. Pin năng lượng mặt trời (*Solar cell*)

Mã học phần: SOC331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trình bày những khái niệm cơ bản về pin năng lượng mặt trời: nguyên lý biến đổi năng lượng mặt trời thành điện năng; các phương pháp chế tạo pin mặt trời silic tinh thể, silic vô định hình, pin mặt trời CIGS, pin mặt trời hữu cơ; các hệ thống điện mặt trời sử dụng cho sinh hoạt gia đình và nông nghiệp; những tác động tích cực và hạn chế của điện mặt trời lên xã hội và môi trường.

4. Tính chất điện của vật liệu (*Electronic Properties of Materials*)

Mã học phần: EPM331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp nền tảng cho nhiều ngành công nghệ cao đã thay đổi nhanh chóng trong những năm gần đây. Giới thiệu về thuộc tính điện tử của Vật liệu, trình bày các nguyên tắc hoạt động của các electron trong vật liệu và phát triển sự hiểu biết cơ bản với chi tiết kỹ thuật tối thiểu. Học phần đề cập đến tất cả các vấn đề chính trong lĩnh vực này bao gồm vật lý, kỹ thuật điện và khoa học vật liệu. Ngoài ra, học phần cũng cung cấp sự hiểu biết về hoạt động của các electron trong vật liệu, cách các electron xác định các tính chất nhiệt, quang và điện từ của vật liệu và cách các đặc tính điện tử được kiểm soát để sử dụng trong các ứng dụng công nghệ.

Học phần tự chọn

5. Cảm biến và thiết bị đo lường (*Sensors and Instrumentations*)

Mã học phần: SEI331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “Cảm biến và thiết bị đo lường” là học phần nghiên cứu về lĩnh vực bao phủ dải rộng của các hiệu ứng vật lý có thể sử dụng để thu được các kiến thức về môi trường. Môn học sẽ đề cập tới các tính chất vật lý của cảm biến để chuyển đổi các thông số vật lý thành bộ dữ liệu số và thiết kế phép đo để phân tích dữ liệu một cách hệ thống. Cách xử lý các phép đo trong hệ thống đo lường và cảm biến được nhìn nhận từ góc độ vật lý, trong đó trọng tâm là cho sinh viên thấy được mối liên kết giữa khoa học vật liệu, vật lý và kỹ thuật. Việc thu thập dữ liệu bằng hệ thống đo lường trang bị cảm biến thích hợp là một trong những hoạt động cơ bản của khoa học và công nghệ. Học phần “*Cảm biến và thiết bị đo lường*” nhằm mục đích cung cấp cho sinh viên đại học, học viên cao học hoặc nghiên cứu sinh những kiến thức cơ bản về hệ thống đo lường và cảm biến. Nội dung bao gồm một phạm vi rộng các nguyên lý cảm biến và hệ thống đo lường tương ứng sử dụng các cảm biến này.

Thông qua môn học, sinh viên sẽ nắm được các nguyên lý cơ bản trong việc thiết kế cảm biến, nguyên lý hoạt động cơ bản của một số thiết bị đo lường thông dụng. Bên cạnh giờ giảng lý thuyết, sinh viên sẽ thực hiện thảo luận, thực hành đo với một số cảm biến cơ bản.

6. Vật liệu cho chuyển đổi và tích trữ năng lượng (*Materials for energy conversion and storage*)

Mã học phần: MES331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này thảo luận về vai trò của vật liệu tiên tiến ứng dụng trong chuyển đổi và tích trữ năng lượng. Phần đầu của học phần nêu lên khái niệm về vật liệu cho chuyển hóa và tích trữ năng lượng cũng như các thông số chính đánh giá hoạt động của thiết bị. Các thể hệ khác nhau của công nghệ pin mặt trời cũng được thảo luận. Những lưu ý chính về vật liệu và kỹ thuật chế tạo trong việc quyết định tính chất và khả năng hoạt động của pin mặt trời. Những phương pháp khác cho chuyển đổi năng lượng như diodes phát quang (LED), diodes phát quang hữu cơ (OLED), pin mặt trời hữu cơ (OSC), vật liệu áp điện dùng trong biến đổi năng lượng cũng sẽ được thảo luận. Học phần thảo luận về các thể hệ khác nhau của công nghệ pin bao gồm cơ chế, vật liệu và hiệu quả hoạt động. Ngoài ra học phần cũng giúp sinh viên thảo luận về các giải pháp công nghệ tiềm năng cho chuyển đổi năng lượng mặt trời

thành năng lượng hóa năng (phân tách nước, khử CO₂) cũng như giải pháp tích trữ năng lượng (Li-ion battery).

7. Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử (*Fundamental of Microelectronic Packaging*)

Mã học phần: FMP331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử” nhằm mục đích cung cấp kiến thức cho sinh viên về các tác động của công nghệ điện hóa ở các cấp độ khác nhau tới việc đóng gói linh kiện điện tử. Mặt khác, học phần này sẽ nhấn mạnh tầm quan trọng của việc kết nối các con chip như là khía cạnh quan trọng của việc đóng gói linh kiện điện tử và tập trung vào việc xử lý điện hóa như yếu tố thúc đẩy việc kim loại hóa trong các con chip tiên tiến. Trong phạm vi học phần này, hệ thống phân cấp đóng gói và tầm quan trọng của các công cụ xử lý tiên tiến cũng được đề cập. Học phần gồm 5 chương: Chương 1 trình bày một số khía cạnh cơ bản của xử lý điện hóa, xác định sự phân cấp trong đóng gói vi điện tử. Chương 2 đề cập tới việc kim loại hóa chip, bao gồm hiện trạng công nghệ hiện tại tới nỗ lực nghiên cứu và giải quyết vấn đề di chuyển điện tích thông qua lớp rào cản. Chương 3 đề cập các khía cạnh chính về công nghệ kết nối gói chip. Chương 4 về gói, bo mạch và đầu nối. Chương cuối là phần làm phẳng hóa, cơ khí, mạ điện và dụng cụ khắc, làm sạch.

8. Thực tập chuyên đề (*Special practice*)

Mã học phần: SPP331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần đưa ra giúp sinh viên nhận thức, phân tích và hiểu sâu hơn về tính chất, đặc trưng khác nhau của vật liệu qua việc đo đạc khảo sát vật liệu bằng một số phép đo cơ bản trong phân tích cấu trúc, tính chất vật liệu như XRD, Raman, FTIR, huỳnh quang... Qua đó nâng cao khả năng vận dụng, thực hành lý thuyết đã học vào thực nghiệm. Đồng thời rèn luyện kỹ năng thực hành, phân tích xử lý số liệu. Cùng với đó giúp sinh viên có được sự say mê hứng thú, cùng sự tự tin trong công việc tương lai.

9. Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình (*Semiconductor manufacturing and process control*)

Mã học phần: SMP331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình” đề cập tới việc sản xuất các thiết bị, mạch điện và sản phẩm điện tử dựa trên chất bán dẫn. Một cách đơn giản, hoạt động sản xuất linh kiện bán dẫn được xác định là quá trình biến đổi nguyên liệu thô ban đầu (đầu vào) thành các sản phẩm được thương mại hóa và ứng dụng trong các ngành công nghiệp trình độ cao (đầu ra). Trong ngành sản xuất chất bán dẫn, nguyên liệu đầu vào bao gồm vật liệu bán dẫn, các chất pha tạp, kim loại và chất cách điện. Các đầu ra bao gồm các mạch tích hợp (IC), gói mạch tích hợp, bảng mạch in và cuối cùng là các thiết bị điện tử thương mại khác nhau. Mục đích của học phần này là cung cấp một cách chi tiết cho sinh viên nắm được các phương pháp chế tạo các vật liệu và vật tư điện tử được chuyển thành các mạch tích hợp hoàn chỉnh và các sản phẩm điện tử trong môi trường sản xuất công nghiệp. Chủ đề của học phần sẽ xoay quanh các vấn đề liên quan tới sản xuất các thiết bị và mạch vi điện tử ở cấp độ công nghiệp, bao gồm quá trình chế tạo, kiểm soát quy trình, thử nghiệm thiết kế, mô hình hóa quy trình, mô hình hóa năng suất và hệ thống CIM/CAM. Ngoài ra học phần có một số bài toán mẫu kèm bài tập gợi ý giúp sinh viên nắm được lý thuyết cơ bản và phát triển tư duy sáng tạo.

10. Phương pháp phân tích quang phổ (*Methods of spectroscopic analysis*)

Mã học phần: MSA331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các phương pháp phân tích quang phổ hay được sử dụng hiện nay như: phổ hấp thụ tử ngoại - khả kiến UV-vis, Phổ quang huỳnh quang, kích thích huỳnh quang và thời gian sống huỳnh, phổ hấp thụ hồng ngoại, phổ tán xạ Raman, Phổ huỳnh quang tia X (XPS), và phổ điện tử Auger AES. Qua đó sinh viên biết vận dụng các phương pháp phân tích vào từng trường hợp cụ thể.

Modul 2: Công nghệ vi điện tử (vi mạch)

Học phần bắt buộc

1. Mạch vi điện tử (*Microelectronic circuit*)

Mã học phần: MIC231

Số tín chỉ: 03



Học phần tiên quyết: DAE241, FMI231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Thiết kế vi mạch (Integrated circuit design) là quá trình tạo ra các mạch tích hợp trên một chip bán dẫn. Các vi mạch tích hợp này có thể chứa hàng triệu hoặc thậm chí hàng tỷ thành phần điện tử như transistor, điện trở, tụ điện, và nhiều thành phần khác trên một chip nhỏ. Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức về bán dẫn và làm việc với các linh kiện điện tử, hiểu và nắm được nguyên lý của các mạch điện tử. Sinh viên biết cách thiết và dùng phần mềm để thiết kế vi mạch như: thiết kế mạch in, mô phỏng mạch điện tử, lập trình vi mạch, kiểm tra và đánh giá mạch điện tử.

2. Thiết kế và sản xuất IC và MEMS (*Microelectronic design & fabrication for IC and MEMS*)

Mã học phần: MIM331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231, DAE241, MMC231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Nội dung học phần được trình bày trong 10 chương. Chương 1 trình bày tổng quan về công nghệ sản xuất, các bước sản xuất chính mà sẽ được trình bày chi tiết trong các chương kế tiếp. Quá trình quang khắc được trình bày trong chương 2, chương này trình bày chi tiết về kỹ thuật ăn mòn, sản xuất mặt nạ quang, hệ thống phơi sáng, nguồn sáng, microscopy quang và electron. Chương 3 mô tả về quá trình oxy hóa nhiệt cho Silicon, mô phỏng quá trình oxy hóa, các yếu tố ảnh hưởng tốc độ oxy hóa, phân bố lại tạp chất trong khi oxy hóa, tính chất mặt nạ của SiO_2 , kỹ thuật oxy hóa, chất lượng oxy hóa, oxy hóa có chọn lọc, đặc điểm chiều dày oxy hóa và mô phỏng quá trình oxy hóa nhiệt. Các kiến thức về khuếch tán bao gồm quá trình khuếch tán, mô hình toán học cho khuếch tán, hệ số khuếch tán, hình thành tiếp xúc và mô tả đặc điểm, điện trở dải, mô phỏng quá trình khuếch tán và hệ thống khuếch tán được trình bày trong chương 4. Chương tiếp theo mô tả cấy ion, kỹ thuật cấy ion, mô hình toán học cho cấy ion, cấy ion có chọn lọc, độ sâu tiếp xúc và điện trở dải. Quá trình tạo màng được trình bày trong chương 6, với các kiến thức về phương pháp bay hơi, phún xạ, phương pháp kết tủa hóa học pha hơi (CVD) và kỹ thuật mọc màng (Epitaxy). Chương 7 giới thiệu về quá trình nối dây bên trong và tiếp xúc. Đóng gói và phân tích hiệu suất được đưa ra trong chương 8, bao gồm quá trình kiểm tra, tách các die trong wafer, đóng gói và phân tích hiệu suất. Tích hợp quá trình MOS, layout transistor MOS và quy luật thiết kế, công nghệ CMOS, silicon trên cách điện SOI được trình bày trong chương 9. Chương cuối cùng trình bày về quá trình sản xuất cho MEMS, tính chất cơ của Silicon, quá trình

bulk micromachining, quá trình surface micromachining, quá trình LIGA, quá trình tích hợp với IC và mô phỏng.

3. Công nghệ phòng sạch (*Clean room technology*)

Mã học phần: CRT331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp hướng dẫn từng bước về thiết kế và xây dựng phòng sạch, các phương pháp thử nghiệm phù hợp và vận hành để giảm thiểu ô nhiễm...

Học phần trang bị về các tiêu chuẩn và hướng dẫn phòng sạch, quản lý rủi ro và đặc biệt là phần đánh giá rủi ro. Các chủ đề về xây dựng sạch, xác định lượng cung cấp không khí cho phòng sạch luồng không khí không một chiều, RABS (Hệ thống rào cản truy cập hạn chế), phương pháp kiểm tra phục hồi ô nhiễm, đưa các vật dụng lớn vào phòng sạch, các vấn đề về dị ứng gây tay và cách phát triển chương trình vệ sinh phòng sạch cũng được trình bày. Học phần đặc biệt hữu ích trong ngành bán dẫn, dược phẩm, công nghệ sinh học và khoa học đời sống.

4. Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình (*Semiconductor manufacturing and process control*)

Mã học phần: SMP331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231, DAE241

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “Sản xuất linh kiện bán dẫn và kiểm soát quy trình” đề cập tới việc sản xuất các thiết bị, mạch điện và sản phẩm điện tử dựa trên chất bán dẫn. Một cách đơn giản, hoạt động sản xuất linh kiện bán dẫn được xác định là quá trình biến đổi nguyên liệu thô ban đầu (đầu vào) thành các sản phẩm được thương mại hóa và ứng dụng trong các ngành công nghiệp trình độ cao (đầu ra). Trong ngành sản xuất chất bán dẫn, nguyên liệu đầu vào bao gồm vật liệu bán dẫn, các chất pha tạp, kim loại và chất cách điện. Các đầu ra bao gồm các mạch tích hợp (IC), gói mạch tích hợp, bảng mạch in và cuối cùng là các thiết bị điện tử thương mại khác nhau. Mục đích của học phần này là cung cấp một cách chi tiết cho sinh viên nắm được các phương pháp chế tạo các vật liệu và vật tư điện tử được chuyển thành các mạch tích hợp hoàn chỉnh và các sản phẩm điện tử trong môi trường sản xuất công nghiệp. Chủ đề của học phần sẽ xoay quanh các vấn đề liên quan tới sản xuất các thiết bị và

mạch vi điện tử ở cấp độ công nghiệp, bao gồm quá trình chế tạo, kiểm soát quy trình, thử nghiệm thiết kế, mô hình hóa quy trình, mô hình hóa năng suất và hệ thống CIM/CAM. Ngoài ra học phần có một số bài toán mẫu kèm bài tập gợi ý giúp sinh viên nắm được lý thuyết cơ bản và phát triển tư duy sáng tạo.

Học phần tự chọn

5. Thiết kế mạch tích hợp số (*Digital integrated circuit design*)

Mã học phần: DID331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần giúp sinh viên có khả năng thiết kế các cổng logic tổ hợp và tuần tự cơ bản, từ đó xây dựng nên một hệ thống thiết kế vi mạch số có kích thước và ứng dụng lớn, một hệ thống vi mạch số tích hợp. Học phần giúp sinh viên phân tích ảnh hưởng các thành phần ký sinh R, L, C tới vấn đề định thời, công suất tiêu thụ của thiết kế, từ đó sinh viên có thể đưa ra các giải pháp tối ưu để thiết kế một vi mạch số. Học phần cũng trang bị cho sinh viên kiến thức về cách sản xuất và thực hiện layout một cổng logic chuẩn tới một hệ thống vi mạch số.

6. Quang điện tử bán dẫn (*Semiconductor Optoelectronics*)

Mã học phần: SEO331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức về quang điện tử bán dẫn. Các chủ đề được đề cập bao gồm các kiến thức về vật lý bán dẫn, sự truyền điện tử và các quá trình quang học trong chất bán dẫn, sự phát xạ tự phát và cưỡng bức 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 thu quang, pin mặt trời, giới hạn cơ bản cho pin mặt trời, diode phát sáng, laser bán dẫn, laser giếng lượng tử và laser chấm lượng tử, cấu trúc DFB và DBR tích hợp.

7. Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử (*Fundamental of Microelectronic Packaging*)

Mã học phần: FMP331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: DAE241, FMI231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “Cơ sở đóng gói linh kiện vi điện tử” nhằm mục đích cung cấp kiến thức cho sinh viên về các tác động của công nghệ điện hóa ở các cấp độ khác nhau tới việc đóng gói linh kiện điện tử. Mặt khác, học phần này sẽ nhấn mạnh tầm quan trọng của việc kết nối các con chip như là khía cạnh quan trọng của việc đóng gói linh kiện điện tử và tập trung vào việc xử lý điện hóa như yếu tố thúc đẩy việc kim loại hóa trong các con chip tiên tiến. Trong phạm vi học phần này, hệ thống phân cấp đóng gói và tầm quan trọng của các công cụ xử lý tiên tiến cũng được đề cập. Học phần gồm 5 chương: Chương 1 trình bày một số khía cạnh cơ bản của xử lý điện hóa, xác định sự phân cấp trong đóng gói vi điện tử. Chương 2 đề cập tới việc kim loại hóa chip, bao gồm hiện trạng công nghệ hiện tại tới nỗ lực nghiên cứu và giải quyết vấn đề di chuyển điện tích thông qua lớp rào cản. Chương 3 đề cập các khía cạnh chính về công nghệ kết nối gói chip. Chương 4 về gói, bo mạch và đầu nối. Chương cuối là phần làm phẳng hóa, cơ khí, mạ điện và dụng cụ khắc, làm sạch.

8. Cảm biến và thiết bị đo lường (*Sensors and Instrumentations*)

Mã học phần: SEI331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: PSD231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Việc sử dụng các loại cảm biến khác nhau tăng lên nhanh chóng trong các công nghệ hiện đại. Hiện nay rất nhiều các ứng dụng liên quan đến cảm biến được tìm thấy trong nhiều lĩnh vực khác nhau bao gồm công nghệ môi trường, kỹ thuật chế tạo, công nghiệp tự động và công nghệ y sinh. Nội dung môn học này 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.

9. Công nghệ hiển thị hình ảnh (*Display technology*)

Mã học phần: DIT331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần giới thiệu về Màn hình phẳng mô tả vật lý và vật liệu cơ bản của các công nghệ màn hình phẳng chính bao gồm LED, OLED, LCD, PDP và FED và màn hình phản chiếu. Học phần là tài liệu học tập dành cho sinh viên và những người mới tham gia vào ngành công nghiệp màn hình, học phần đề cập đến khoa học cơ bản đằng sau mỗi công nghệ

màn hình và đưa ra các bài toán đã giải cũng như bài tập về nhà trong mỗi chương để hỗ trợ việc tự học của sinh viên.

Học phần cũng cung cấp thông tin mới nhất về công nghệ màn hình hiện đại và nêu bật những phát triển mới về vật liệu OLED bao gồm OLED phát quang, TTA và TADF, OLED ánh sáng trắng và chiết xuất ánh sáng. Nó cung cấp thông tin quan trọng về pha xanh, ánh sáng ô tô, màn hình LCD tăng cường chấm lượng tử, cấu hình và hiệu suất của thiết bị cũng như đèn LED, đặc biệt là dựa trên nitrat. Các tính năng ứng dụng bao gồm OLED cho thiết bị di động, TV, OLED nhẹ và linh hoạt, màn hình phản chiếu, đặc biệt là công nghệ giấy điện tử và màn hình tiêu thụ điện năng thấp.

10. Thiết kế vi mạch nâng cao (*Advanced Digital logic design*)

Mã học phần: DLD331

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: DAE241, FMI231

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Nội dung học phần giới thiệu về thiết kế vi mạch số tích hợp quy mô rất lớn (VLSI). Các chủ đề sau đây được đề cập: vật lý bán dẫn cơ bản, mạng chuyển mạch và bán dẫn, logic tổ hợp và tuần tự, chốt, chiến lược xung nhịp, PLA, bộ nhớ, thiết kế vật lý, sơ đồ tầng, chia tỷ lệ CMOS, phân tích thời gian, biến đổi kiến trúc, số học máy tính, thiết kế điểm cố định và tối ưu hóa cũng như các cân nhắc về hiệu suất và năng lượng,...vv. Các chủ bài giảng, thí nghiệm và bài tập nhấn mạnh đến thiết kế VLSI đồng bộ có kỷ luật và bao gồm logic, bố cục và thời gian CMOS; công cụ phân tích và thiết kế có sự hỗ trợ của máy tính; cân nhắc về điện và hiệu suất.

6.1.4.2. Kiến thức bổ trợ

1. Phương pháp nghiên cứu khoa học (*Research Methods in Science*)

Mã học phần: RMS231

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần “Phương pháp luận nghiên cứu khoa học” là quá trình nhận thức chân lý khoa học, một quá trình lao động trí tuệ phức tạp, gian khổ, nhưng đầy hào hứng, đầy hứa hẹn những triển vọng lớn lao trong nghiên cứu khoa học. Môn học sẽ cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng về phương pháp nghiên cứu trong khoa học tự nhiên kỹ thuật và cả khoa học xã hội. Thông qua môn học, sinh viên sẽ nắm được các nguyên lý cơ bản

trong phương pháp nghiên cứu, biết được mục đích của nghiên cứu là gì cũng như cách thức tiến hành nghiên cứu. Sinh viên sẽ nắm được các bước trong một quy trình nghiên cứu, từ việc xác định vấn đề nghiên cứu, đặt câu hỏi nghiên cứu, lập kế hoạch nghiên cứu cho tới tiến hành thu thập và xử lý dữ liệu, viết báo cáo và trình bày kết quả nghiên cứu. Nội dung quan trọng nhất của học phần là cung cấp cho người học phương pháp luận và bộ công cụ để hiện thực hóa một vấn đề nghiên cứu. Bên cạnh giờ giảng lý thuyết, sinh viên sẽ thực hiện đề án nghiên cứu để làm quen với việc tiến hành một nghiên cứu trong lĩnh vực khoa học tự nhiên – kỹ thuật và khoa học xã hội

2. Quản lý dự án (*Project management*)

Mã học phần: PRM331

Số tín chỉ : 02

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt học phần:

Học phần cung cấp những kiến thức về đầu tư, dự án đầu tư và trình tự lập trình dự án đầu tư. Các nội dung liên quan đến dự án đầu tư: Nghiên cứu thị trường, kỹ thuật công nghệ, tài chính, kinh tế - xã hội – môi trường. Các cơ sở khoa học để phân tích đánh giá, chọn lựa các dự án đầu tư. Trình bày nội dung, phương pháp và thẩm định một dự án đầu tư. Giúp SV có thể tham gia vào các hoạt động thực tế liên quan đến công việc lập và quản lý dự án đầu tư.

3. Đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp (*Innovation and entrepreneurship*)

Mã học phần: INE431

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản giúp người học biết cách chuẩn bị những điều kiện cần thiết để tạo lập và điều hành một doanh nghiệp mới thành công. Học phần cũng trang bị những kỹ năng để giúp người học có thể xây dựng được một kế hoạch hành động cho ý tưởng kinh doanh, thực thi kế hoạch và điều chỉnh cho phù hợp với những thay đổi của môi trường kinh doanh. Học phần trang bị những kiến thức, kỹ năng để có thể biết cách sáng tạo ý tưởng kinh doanh. Thêm vào đó, môn học giúp nâng cao nhận thức về trách nhiệm của một doanh nhân đối với khách hàng mà doanh nghiệp phục vụ, đối với sự phát triển của đất nước.

4. Kỹ năng lãnh đạo, quản lý (*Leadership and management skills*)

Mã học phần: LMS431

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Kỹ năng Lãnh đạo Quản lý cung cấp cho người học những khái niệm, đặc điểm, chức năng và các kỹ năng cơ bản của người lãnh đạo và quản lý. Người học sẽ hiểu được sự giống và khác nhau giữa người lãnh đạo và người quản lý. Người học sẽ được trang bị những kiến thức về tâm lý và cấu trúc nhân cách của người lãnh đạo quản lý, các đặc điểm, cách thể hiện các thành tố trong cấu trúc nhân cách của người lãnh đạo quản lý. Từ đó người học có thể phân tích và ứng dụng rèn luyện nhân cách của người lãnh đạo quản lý để có thể hoàn thành tốt nhiệm vụ. Người học sẽ được trao đổi thảo luận về nghệ thuật và các kỹ năng cơ bản người lãnh đạo quản lý như nghệ thuật lãnh đạo (quan hệ với cấp trên, quan hệ với cấp dưới, giải quyết các mâu thuẫn xung đột trong cơ quan...) để có được sự đoàn kết và ủng hộ cao nhất trong một đơn vị. Người học cũng sẽ được thực hành trải nghiệm một số kỹ năng như kỹ năng giao tiếp, kỹ năng tổ chức cuộc họp, kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giải quyết vấn đề...

5. Kỹ năng giao tiếp tiếng anh trong doanh nghiệp (*English communication skills in business*)

Mã học phần: ESB431

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Kỹ năng giao tiếp tốt tiếng anh của nhân viên, người lao động làm việc trong các môi trường quốc tế hay các doanh nghiệp nước ngoài là một yếu tố quan trọng đối với việc xét tuyển nhân viên, người lao động. Học phần kỹ năng giao tiếp tiếng anh trong doanh nghiệp đưa ra những kỹ năng cơ bản để thực hiện giao tiếp và làm việc trong môi trường doanh nghiệp quốc tế. Học phần sẽ cung cấp cách sử dụng ngôn ngữ tiếng anh cơ bản trong các tình huống xử lý công việc. Học phần được đưa ra dưới dạng 5 module với các kỹ năng cơ bản cần thiết trong giao tiếp công việc như giới thiệu về văn hóa, kỹ năng giao tiếp trên điện thoại, kỹ năng trình bày báo cáo, kỹ năng giao tiếp trong các cuộc họp, và kỹ năng thương lượng trong công việc.

6.1.5. Khối kiến thức thực tập và tốt nghiệp

6.1.5.1. Thực tập doanh nghiệp (*Internship in companies*)

Mã học phần: INC221

Số tín chỉ: 02

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần tạo điều kiện cho sinh viên va chạm với thực tế sản xuất. Tổng kết và sử dụng những kiến thức đã học được trên lớp, tập làm quen với việc giải quyết các vấn đề kỹ thuật và ngược lại sẽ nắm vững hơn những vấn đề lý thuyết đã học trên lớp.

6.1.5.2. Thực tập sản xuất (*Production Internships*)

Mã học phần: PRI431

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần giúp sinh viên nắm được kỹ năng quản lý thiết bị, quy trình công nghệ tại các nhà máy, xí nghiệp. Kỹ năng phân tích, kiểm tra, đánh giá chất lượng sản phẩm. Kỹ năng vận hành máy móc và thiết bị. Kỹ năng phân tích và sửa chữa các thiết bị trong dây chuyền sản xuất.

6.1.5.3. Khóa luận tốt nghiệp (07 tín chỉ)

Học phần thay thế (07 tín chỉ)

*** Chuyên đề tốt nghiệp 1: Linh kiện bán dẫn chuyển đổi năng lượng (*Energy conversion semiconductor components*)**

Mã học phần: ECS441

Số tín chỉ: 04

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

Học phần Linh kiện bán dẫn chuyển đổi năng lượng giúp sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản liên quan đến các chất bán dẫn phổ biến được sử dụng rộng rãi trong công nghệ pin mặt trời như tinh thể silic, màng mỏng silic, các chất bán dẫn họ A3B5, A2B6... Từ đó, sinh viên hiểu được nguyên lý dẫn điện trong năng lượng mặt trời của chất bán dẫn thông qua hiệu ứng quang điện, cách kiểm soát dòng điện năng lượng mặt trời trong chất bán dẫn. Học phần cũng trang bị cho sinh viên các kiến thức và sự hiểu biết về tầm quan trọng của chất bán dẫn trong điện năng lượng mặt trời.

*** Chuyên đề tốt nghiệp 2: Năng lượng xanh và vật liệu tiên tiến (*Green energy and advanced materials*)**

Mã học phần: GEM431

Số tín chỉ: 03

Học phần tiên quyết: Không

Mô tả tóm tắt nội dung học phần:

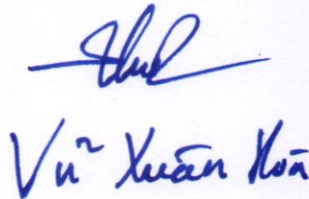
Học phần cung cấp một cái nhìn tổng quan về các vật liệu cho quang điện, chuyển đổi năng lượng mặt trời, nhiệt điện, áp điện, siêu tụ điện, pin sạc, pin nhiên liệu, sản xuất và lưu trữ hydro. Nghiên cứu về năng lượng sạch đang bùng nổ, do sự cạn kiệt nhanh chóng của nhiên liệu hóa thạch và mối lo ngại về môi trường ngày càng tăng cũng như sự phát triển ngày càng tăng của các thiết bị điện tử di động. Do đó, nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau đã tập trung vào phát triển vật liệu hiệu suất cao cho công nghệ năng lượng thay thế. Vật liệu tiên tiến cho năng lượng sạch khảo sát những phát triển quan trọng trong khoa học và kỹ thuật của các vật liệu tiên tiến cho năng lượng sạch.

VIỆN TRƯỞNG



PGS.TS. Nguyễn Xuân Ca

PHÒNG ĐÀO TẠO



HIỆU TRƯỞNG



KT. HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG
PGS.TS. Phạm Thế Chính

