

Số: 1206/QĐ-HV

Hà Nội, ngày 09 tháng 12 năm 2021

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc ban hành Chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy ngành Công nghệ Internet vạn vật IoT

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

Căn cứ Nghị quyết số 22/NQ-HĐHV ngày 12 tháng 04 năm 2021 của Hội đồng học viện về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông;

Căn cứ Thông tư số 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 06 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy định về chuẩn chương trình đào tạo; xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình đào tạo các trình độ của giáo dục đại học;

Xét đề nghị của Trường phòng Đào tạo,

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Quyết định này Chương trình đào tạo trình độ đại học hệ chính quy ngành Công nghệ Internet vạn vật IoT của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (Chi tiết kèm theo).

**Điều 2.** Chương trình đào tạo ngành Công nghệ Internet vạn vật IoT được áp dụng thống nhất trong toàn Học viện.

**Điều 3.** Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

**Điều 4.** Phó Giám đốc Phụ trách Cơ sở Học viện tại Tp. Hồ Chí Minh, Chánh văn phòng, Trưởng các Phòng: Đào tạo, Giáo vụ, Chính trị & Công tác sinh viên, Tài chính kế toán, Quản lý Khoa học công nghệ & hợp tác quốc tế; Trưởng Trung tâm Khảo thí & Đảm bảo chất lượng giáo dục, Trưởng các Khoa đào tạo 1 và 2, Trưởng Bộ môn Marketing và Trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định./.

**Nơi nhận:**

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



## CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

**Tên chương trình:** Công nghệ Internet vạn vật (IoT)  
**Trình độ đào tạo:** Đại học  
**Ngành đào tạo:** Công nghệ Internet vạn vật (IoT)  
**Loại hình đào tạo:** Chính quy

*(Kèm theo Quyết định số 1206/QĐ-HV ngày 09 / 12 / 2021 của Giám đốc Học viện  
Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông)*

### 1. MỤC TIÊU ĐÀO TẠO

#### Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo ngành Công nghệ Internet vạn vật nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức toàn diện và hiện đại về IoT, kiến thức căn bản trong hội tụ điện tử - viễn thông - công nghệ thông tin, những kỹ năng phù hợp với xu hướng phát triển của hệ thống, mạng, công nghệ và dịch vụ IoT, từ đó đáp ứng tốt nguồn nhân lực cho các tổ chức, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực ICT và xã hội.

#### Mục tiêu cụ thể

Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ Internet vạn vật có thể:

- **Vận dụng các kiến thức chuyên sâu và toàn diện** cho các công việc: quản lý, giảng dạy, nghiên cứu, tư vấn, thiết kế, vận hành, giám sát mạng máy tính, mạng LAN, WAN, IoT; chuyên viên giải pháp mạng; kỹ sư vận hành, bảo dưỡng mạng; quản trị mạng; phân tích và quy hoạch mạng; quản trị hệ thống; quản trị cơ sở dữ liệu; vận hành bảo dưỡng, khai thác hệ thống cung cấp dịch vụ; chuyên viên trung tâm dữ liệu; kiến trúc sư hệ thống thông tin; khai thác và vận hành hệ thống lưu trữ dữ liệu; phát triển ứng dụng và dịch vụ truyền thông; lập trình viên IoT; quản lý mạng IoT; ...
- **Vận dụng các kiến thức chuyên môn** cho các công việc: quản lý, giảng dạy, nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các thiết bị thu phát vô tuyến; đo kiểm tối ưu chất lượng mạng IoT, phân tích tối ưu đưa ra các giải pháp điều chỉnh tham số nâng cao chất lượng mạng IoT; vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị truyền dẫn thuộc các hệ thống IoT; quy hoạch, thiết kế, lắp đặt, tích hợp, vận hành khai thác, bảo dưỡng mạng IoT; phát triển các dịch vụ và ứng dụng IoT.
- **Vận dụng các kiến thức chuyên môn, kỹ năng để giải quyết các công việc:** quản lý, giảng dạy, nghiên cứu các giải pháp mạng IoT; vận hành bảo dưỡng

mạng; quản trị mạng; thiết kế, phát triển, vận hành, bảo dưỡng mạng, thiết bị IoT, dịch vụ IoT và các ứng dụng IoT; lưu trữ và phân tích dữ liệu; quản trị cơ sở dữ liệu; khai thác và vận hành hệ thống lưu trữ dữ liệu; ...

## 2. CHUẨN ĐẦU RA

### 2.1 Về kiến thức

Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ Internet vạn vật đạt được các yêu cầu sau đây về kiến thức chuyên ngành:

- (1) Hiểu biết cơ bản về các lĩnh vực liên quan đến ngành Công nghệ Internet vạn vật. Kiến thức căn bản trong hội tụ điện tử – tin học – viễn thông, bao gồm cả lý thuyết, thực hành và thực tế mạng lưới;
- (2) Nắm vững các phương pháp, công cụ để phân tích, thiết kế, phát triển, vận hành mạng, hệ thống và thiết bị IoT;
- (3) Vận dụng tốt kiến thức để triển khai và phát triển sản phẩm hay giải pháp cho các ứng dụng truyền thông trên các nền tảng mạng viễn thông, Internet, mạng di động và mạng IoT;
- (4) Nắm vững kiến thức về cơ sở dữ liệu, thu thập và phân tích dữ liệu;
- (5) Vận dụng tốt kiến thức về hệ thống thông tin và truyền thông, có khả năng tích hợp hệ thống;
- (6) Vận dụng tốt kiến thức về lập trình, có khả năng phát triển các phần mềm ứng dụng trong lĩnh vực IoT;
- (7) Nắm vững các kiến thức, công cụ phù hợp để quản lý và ứng dụng công nghệ IoT vào các lĩnh vực thực tế, các ngành khác nhau.

### 2.2 Về kỹ năng

#### (8) Các kỹ năng nghề nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ Internet vạn vật đạt được các yêu cầu sau đây về kỹ năng nghề nghiệp:

- Đảm bảo các yêu cầu cơ bản về đạo đức nghề nghiệp như trung thực, trách nhiệm và tin cậy;
- Thành thực kỹ năng tổ chức, sắp xếp công việc. Có năng lực làm việc độc lập và tự tin trong môi trường làm việc;
- Thành thực kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, tạo động lực làm việc và phát triển sự nghiệp cá nhân;
- Đảm bảo kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành, kỹ năng tin học và ứng dụng trong hoạt động nghề nghiệp và giao tiếp xã hội.

#### (9) Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề

Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ Internet vạn vật đạt được các yêu cầu sau đây về kỹ năng tư duy, giải quyết vấn đề:

- Có khả năng phát hiện, tổng quát hóa, phân tích và đánh giá vấn đề kỹ thuật liên quan tới lĩnh vực chuyên môn;
- Có kỹ năng lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng để giải quyết các bài toán chuyên môn cũng như đưa ra giải pháp và kiến nghị đối với vấn đề chuyên môn.

#### **(10) Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức**

Sinh viên được trang bị và rèn luyện kỹ năng phát hiện vấn đề, tìm kiếm và thu thập thông tin, kỹ năng triển khai thí nghiệm và tham gia vào các khảo sát thực tế.

#### **(11) Khả năng tư duy theo hệ thống**

Sinh viên được phát triển khả năng tư duy chính thể, logic, phân tích đa chiều.

#### **(12) Khả năng nhận thức bối cảnh xã hội và ngoại cảnh**

Hiểu được vai trò và trách nhiệm của mình về sự phát triển ngành Công nghệ Internet vạn vật, tác động của ngành đến xã hội. Nắm bắt rõ được các quy định của xã hội, bối cảnh lịch sử và văn hóa dân tộc trong lĩnh vực chuyên môn; hiểu được ý nghĩa và giá trị thời đại của các vấn đề chuyên môn trong bối cảnh toàn cầu.

#### **(13) Khả năng làm việc thành công trong tổ chức**

Nhận thức chính xác và hiểu rõ vị trí làm việc trong các doanh nghiệp; nắm rõ được văn hóa doanh nghiệp; chiến lược, mục tiêu và kế hoạch của tổ chức, vận dụng kiến thức được trang bị để phục vụ hiệu quả cho hoạt động của doanh nghiệp, có khả năng làm việc thành công trong tổ chức.

#### **(14) Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn**

Đảm bảo khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn; có thể sử dụng các định nghĩa, khái niệm cơ bản làm nền tảng; có khả năng hình thành ý tưởng liên quan đến chuyên môn hoặc quản lý các dự án trong lĩnh vực IoT.

#### **(15) Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp**

Sinh viên được trang bị kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển cá nhân và sự nghiệp.

### **2.3 Kỹ năng mềm**

#### **(16) Làm việc theo nhóm**

Đảm bảo năng lực làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

#### **(17) Quản lý và lãnh đạo**

Đảm bảo khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm.

### **(18) Kỹ năng giao tiếp**

Đảm bảo các kỹ năng cơ bản trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử/phương tiện truyền thông, hiểu rõ chiến lược giao tiếp, đảm bảo kỹ năng thuyết trình về lĩnh vực chuyên môn.

### **(19) Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ**

Đảm bảo khả năng sử dụng tiếng Anh thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết; kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành trong nghiên cứu, trao đổi học thuật và trong công việc một cách có hiệu quả nhất.

## **2.4 Về năng lực tự chủ và trách nhiệm**

- (20) Kỹ năng sẵn sàng đương đầu với rủi ro; kiên trì, linh hoạt, tự tin, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê công việc; có tư duy sáng tạo và tư duy phản biện; biết cách quản lý thời gian và nguồn lực;
- (21) Các kỹ năng cá nhân cần thiết khác như thích ứng với sự phức tạp của thực tế, kỹ năng học và tự học, kỹ năng quản lý bản thân, kỹ năng sử dụng thành thạo công cụ máy tính phục vụ chuyên môn và giao tiếp văn bản, hòa nhập cộng đồng và luôn có tinh thần tự hào, tự tôn;
- (22) Tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp; luôn cập nhật thông tin trong lĩnh vực khoa học; kỹ năng đồ họa, ứng dụng tin học.

## **2.5 Về hành vi đạo đức**

- (23) Phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, cần, kiệm, liêm, chính, chí công, vô tư;
- (24) Trung thực, có đạo đức nghề nghiệp, tinh thần trách nhiệm và tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc;
- (25) Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật, có ý thức tham gia bảo vệ Tổ quốc.

## **2.6 Về ngoại ngữ (Tiếng Anh)**

- (26) Đạt trình độ tiếng Anh 450 điểm TOEIC quốc tế hoặc tương đương;
- (27) Có khả năng sử dụng tiếng Anh phục vụ học tập, nghiên cứu, hòa nhập nhanh với cộng đồng IoT khu vực và Quốc tế sau khi ra trường;
- (28) Đảm bảo khả năng sử dụng tiếng Anh thành thạo với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết; kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành trong nghiên cứu, trao đổi học thuật và trong công việc một cách có hiệu quả nhất.

## **2.7 Vị trí làm việc của người học sau khi tốt nghiệp**

Sinh viên tốt nghiệp ngành Công nghệ Internet vạn vật là những ứng viên tiềm năng cho các vị trí công việc sau:

- Kỹ sư tư vấn, thiết kế trong hầu hết các tổ chức, doanh nghiệp có liên quan đến lĩnh vực IoT và công nghệ thông tin;
- Kỹ sư vận hành, giám sát trong các doanh nghiệp sở hữu và khai thác hạ tầng hệ thống IoT;
- Kỹ sư phần mềm, phần cứng, lập trình liên quan đến lĩnh vực Internet vạn vật (IoT), phân tích dữ liệu (Data Analytics), an ninh thông tin (Cybersecurity);
- Kỹ sư phát triển ứng dụng trong các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ Internet và IoT, các tổ chức và doanh nghiệp ứng dụng hệ thống mạng và dịch vụ IoT, công nghệ thông tin;
- Chuyên gia kỹ thuật trong các doanh nghiệp triển khai hệ thống ICT trong điều hành sản xuất, kinh doanh;
- Các vị trí quản lý, điều hành đòi hỏi hiểu biết về lĩnh vực viễn thông, IoT, công nghệ thông tin trong các tổ chức, cơ quan nhà nước;
- Cán bộ giảng dạy, nghiên cứu trong các viện nghiên cứu, trường đại học, ...

## **2.8 Khả năng học tập, nâng cao trình độ sau khi ra trường**

- Có năng lực học tập suốt đời, đảm bảo kiến thức về chuyên môn và nghiệp vụ để học lên bậc Thạc sĩ, Tiến sĩ thuộc các chuyên ngành thuộc lĩnh vực viễn thông, IoT, công nghệ thông tin ở trong và ngoài nước;
- Có thể thực hiện được các đề tài nghiên cứu khoa học thuộc lĩnh vực viễn thông, IoT, công nghệ thông tin ở các cấp khác nhau.

## **3. THỜI GIAN ĐÀO TẠO: 4,5 năm**

**4. KHỐI KIẾN THỨC TOÀN KHÓA: 150 tín chỉ** (không bao gồm Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và Kỹ năng mềm).

**5. ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH:** Học sinh đã tốt nghiệp THPT hoặc tương đương; tham dự và trúng tuyển trong kỳ thi tuyển sinh đại học, cao đẳng chính quy theo tổ hợp môn: Toán, Lý, Hóa (khối A) hoặc Toán, Lý, Anh văn (khối A1), hoặc các phương án tuyển sinh riêng theo quy định của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông.

## **6. QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP**

### **6.1 Quy trình đào tạo**

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

Sinh viên được đào tạo theo học chế tín chỉ, áp dụng Quy chế đại học tín chỉ hiện hành của Bộ Giáo dục & Đào tạo và của Học viện.

### **6.2 Công nhận tốt nghiệp**

Kết thúc khóa học, sinh viên được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng Kỹ sư Công nghệ Internet vạn vật trình độ Đại học chính quy khi hội đủ các tiêu chuẩn theo Quy chế đào tạo đại học hệ chính quy theo học chế tín chỉ.

7. THANG ĐIỂM: Đánh giá theo thang điểm tín chỉ.

## 8. NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH

### 8.1 Cấu trúc chương trình

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	56
2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	80
	<i>Trong đó:</i>	
	- Kiến thức cơ sở ngành	40
	- Kiến thức ngành và chuyên ngành	40
3	Thực hành chuyên sâu	02
4	Thực tập và Tốt nghiệp	12
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>150</b>

### 8.2 Nội dung chương trình

#### 8.2.1 Khối kiến thức chung

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
1	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	3	34	10		1	
2	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	2	24	6			
3	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	2	24	6			
4	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	2	24	6			
5	Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam	BAS1153	2	24	6			
6	Tiếng Anh (Course 1)*	BAS1157	4					
7	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	4					
8	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	4					
9	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	2					
10	Tin học cơ sở 1	INT1154	2	20	4	4	2	
11	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	20	4	4	2	INT1154
12	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	2	18	6		6	
	<b>Tổng:</b>		<b>31</b>					

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
<b>Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng</b>								
1	Giáo dục thể chất 1	BAS1106	2	2		26	2	
2	Giáo dục thể chất 2	BAS1107	2	2		26	2	
3	Giáo dục Quốc phòng	BAS1105	7,5					
<b>Kiến thức các môn kỹ năng (chọn 3/7)</b>								
1	Kỹ năng thuyết trình	SKD1101	1	6	8		1	
2	Kỹ năng làm việc nhóm	SKD1102	1	6	8		1	
3	Kỹ năng tạo lập văn bản	SKD1103	1	6	8		1	
4	Kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc	SKD1104	1	6	8		1	
5	Kỹ năng giao tiếp	SKD1105	1	6	8		1	
6	Kỹ năng giải quyết vấn đề	SKD1106	1	6	8		1	
7	Kỹ năng tư duy sáng tạo	SKD1107	1	6	8		1	

(\*): Điều kiện để đăng ký học phần tiếng Anh Course 1 trong chương trình là sinh viên phải đạt trình độ tiếng Anh từ 225 điểm theo bài thi TOEIC Placement Test trở lên; các thí sinh chưa đạt mức điểm trên sẽ phải hoàn thành học phần tiếng Anh bổ trợ Course 0 (mã BAS 1156)

### 8.2.2 Kiến thức cơ bản nhóm ngành

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
13	Giải tích 1	BAS1203	3	36	8		1	
14	Giải tích 2	BAS1204	3	36	8		1	
15	Đại số	BAS1201	3	36	8		1	
16	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS1224	4	42	6	8	4	
17	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS1225	4	42	6	8	4	
18	Xác suất thống kê	BAS1226	2	24	6			
19	Toán kỹ thuật	BAS1221	3	36	8		1	
20	Toán rời rạc	TEL1337	3	38	6		1	
	<b>Tổng:</b>		<b>25</b>					



## 8.2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

### 8.2.3.1 Kiến thức cơ sở ngành

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
21	Cấu kiện điện tử và cảm biến	TEL1372	3	26	10	6	3	
22	Lý thuyết mạch	ELE1318	3	32	6	6	1	
23	Cơ sở đo lường điện tử	ELE1305	2	22	4	4		
24	Điện tử số	ELE1309	3	32	8	4	1	
25	Tổng quan về IoT	TEL1374	2	24	6			
26	Điện tử tương tự	ELE1310	3	32	6	6	1	
27	Kiến trúc máy tính và hệ điều hành	INT1325	2	24	6			
28	Mạng máy tính	INT1336	3	34	8	3		INT1155
29	Ví điều khiển trong IoT	TEL1376	3	32	8	4	1	
30	Tín hiệu và hệ thống	TEL1368	3	34	10		1	
31	Xử lý tín hiệu số	ELE1330	2	24	6			
32	Lý thuyết thông tin	ELE1319	3	36	8		1	BAS1226
33	Các kỹ thuật lập trình	INT1470	3	30	6	8	1	INT1155
34	Lập trình các hệ thống nhúng	TEL1377	3	34	6	4	1	
35	Đồ án cơ sở	TEL1378	2	14	10	6		
<b>Tổng:</b>			<b>40</b>					

### 8.2.3.2 Kiến thức ngành và chuyên ngành

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
36	Hệ điều hành nhúng	TEL1479	3	32	12		1	
37	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	INT1306	3	32	8	4	1	INT1155
38	Mạng cảm biến	ELE1421	2	24	6			
39	Cơ sở điều khiển tự động	ELE1304	3	42	3			
40	Cơ sở kỹ thuật các hệ thống viễn thông	TEL1480	3	36	8	0	1	
41	Các giao thức mạng trong IoT	TEL1481	2	26	4	0	0	
42	Kỹ thuật thông tin vô tuyến trong IoT	TEL1482	3	18	22	0	5	
43	Cơ sở dữ liệu	INT1313	3	32	8	4	1	

44	Cơ sở an toàn thông tin	INT1472	3	30	8	6	1	
45	Điện toán đám mây	TEL1447	2	24	6			
46	Đồ án chuyên ngành	TEL1483	2	8	22			
<b>Học phần tự chọn (chọn 1/2)</b>								
47	Thông tin di động	TEL1415	3	32	8	4	1	
48	Phát triển ứng dụng cho các thiết bị di động	INT1449	3	30	8	6	1	
<b>Học phần tự chọn (chọn 4/8)</b>								
49	An toàn thông tin trong hệ thống IoT	TEL1484	2	24	6		0	
50	Học máy và ứng dụng	TEL1453	2	24	6			
51	Robotics	TEL1485	2	24	6			ELE1304
52	IoT trong mạng 5G	TEL1486	2	24	6			
53	IoT cho nông nghiệp	TEL1487	2	20	10			
54	IoT trong chăm sóc y tế	TEL1488	2	20	10			
55	IoT trong thành phố thông minh	TEL1489	2	20	10			
56	IoT trong nhà máy thông minh	TEL1490	2	20	10			
<b>Tổng:</b>			<b>40</b>					

#### 8.2.4 Thực hành chuyên sâu

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiên quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
57	Thực hành chuyên sâu	TEL1491	2			30		
<b>Tổng:</b>			<b>2</b>					

8.2.5 Thực tập tốt nghiệp (6 TC) và Đồ án tốt nghiệp hoặc học phần thay thế tốt nghiệp (6 TC).

9. TIẾN TRÌNH HỌC TẬP CHUẨN VÀ HỌC PHẦN TIÊN QUYẾT (chi tiết kèm theo)

10. MÔ TẢ TÓM TẮT CÁC HỌC PHẦN CỐT LÕI

#### 1. Toán rời rạc (Discrete Mathematics)

Mã môn học: TEL1337

Số tín chỉ: 3

Mục tiêu:

- Về kiến thức: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Toán rời rạc trong công nghệ thông tin, truyền thông, điện tử. Học phần trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị và đại số logic.

- **Về kỹ năng:** Trang bị cho sinh viên kỹ năng áp dụng các công cụ toán học để mô hình hóa các bài toán thực tế, sử dụng các phương pháp toán học để giải quyết các bài toán thực tế của khoa học máy tính và mạng truyền thông.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần bao gồm ba phần chính: lý thuyết tổ hợp, lý thuyết đồ thị và toán đại số logic. Phần thứ nhất cung cấp các kiến thức căn bản về lý thuyết tổ hợp với 4 bài toán căn bản bài toán đếm, bài toán tồn tại, bài toán tối ưu và bài toán liệt kê. Phần hai đề cập đến lý thuyết đồ thị, một cấu trúc rời rạc có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực kỹ thuật. Phần này giới thiệu các bài toán quan trọng trong thực tiễn như bài toán đường đi ngắn nhất, bài toán cây khung nhỏ nhất, bài toán luồng cực đại trên mạng, ... Phần ba liên quan đến các hàm đại số logic, là cơ sở để nắm bắt các vấn đề phức tạp trong kỹ thuật máy tính. Phần này đi sâu vào các vấn đề tối thiểu hóa hàm đại số logic và các thuật toán quan trọng khác.

**2. Cấu kiện điện tử và cảm biến (Electronic Devices and Sensors)**

**Mã môn học: TEL1372**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:**
  - o Giới thiệu một cách hệ thống nguyên lý hoạt động, đặc tính, tham số, chế độ làm việc và phân tích mạch ứng dụng của các loại cấu kiện điện tử thụ động và tích cực thông dụng như Điốt, BJT, JFET, MOSFET, cấu kiện quang điện tử, cấu kiện cơ điện tử, màn hình cảm ứng, ...
  - o Giới thiệu một cách hệ thống nguyên lý hoạt động, đặc tính, tham số, chế độ làm việc và ứng dụng của các loại cảm biến.
- **Về kỹ năng:**
  - o Nhận dạng các cấu kiện điện tử và cảm biến cơ bản;
  - o Phân tích và thiết kế mạch phân cực cho các loại cấu kiện tích cực;
  - o Phân tích và tính toán thiết kế các chế độ làm việc khác nhau của cấu kiện;
  - o Phân tích và thiết kế các mạch ứng dụng cơ bản đặc trưng cho mỗi loại cấu kiện và cảm biến;
  - o Biết sử dụng một số phần mềm mô phỏng để mô phỏng các mạch đã học.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học này trang bị cho sinh viên những kiến thức về nhận dạng, nguyên lý hoạt động, đặc tính, tham số, chế độ làm việc và phân tích mạch ứng dụng của các loại cấu kiện điện tử và cảm biến để làm nền tảng cho các môn học chuyên ngành. Gồm các nội dung chính sau: Cấu kiện điện tử thụ động, Điốt, Transistor lưỡng cực, Transistor hiệu ứng trường, Cấu kiện quang điện tử, Màn hình cảm ứng và Cảm biến.

**3. Lý thuyết mạch (Basic Circuit Theory)**

**Mã môn học: ELE1318**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Nhằm trang bị cho sinh viên các phương pháp và các công cụ cơ bản để giải quyết các bài toán mạch.
- **Về kỹ năng:**
  - o Vận dụng tốt các loại công cụ toán và vật lý.
  - o Biết sử dụng một số phần mềm mô phỏng phân tích mạch điện.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học đề cập tới các thông số mạch và cách biểu diễn chúng trong miền thời gian, miền tần số thường, miền tần số phức. Phân tích các quá trình năng lượng trong mạch xác lập và mạch quá độ. Đặc tính tần số của mạch. Phương pháp phân tích mạch trên quan điểm hệ thống mạng bốn cực. Phân tích và tổng hợp mạch lọc thụ động và tích cực.

#### **4. Cơ sở đo lường điện tử (Fundamental of Electronic Measurement)**

**Mã môn học: ELE1305**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:**
  - o Cung cấp cơ sở lý thuyết chung về đo lường điện tử;
  - o Đánh giá sai số và xử lý kết quả đo;
  - o Trình bày các phương pháp đo và nguyên lý xây dựng, cấu trúc các thiết bị đo cơ bản, máy đo phân tích tín hiệu, máy đo công suất, máy đo tham số và đặc tính của mạch điện tử.
- **Về kỹ năng:**
  - o Phân loại thiết bị đo;
  - o Sử dụng các thiết bị đo điện tử thông dụng.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học cung cấp các kiến thức cơ bản về đo lường điện tử như: cơ sở kỹ thuật đo lường điện tử, đánh giá sai số và xử lý kết quả đo; các phương pháp đo và nguyên lý xây dựng, cấu trúc các thiết bị đo cơ bản; phương pháp, nguyên lý xây dựng và cấu trúc của các máy đo phân tích tín hiệu; phương pháp và máy đo công suất; phương pháp và máy đo tham số và đặc tính của mạch điện tử. Ngoài ra, môn học cũng trình bày các kỹ năng thực hành trên các thiết bị đo điện tử thông dụng và giới thiệu một số loại máy đo dùng trong viễn thông.

#### **5. Điện tử số (Digital Electronics)**

**Mã môn học: ELE1309**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản và hệ thống về các mạch công logic; phân tích và thiết kế mạch logic tổ hợp như bộ mã hóa, bộ giải mã, bộ cộng, bộ ghép/tách kênh, ...; các mạch logic dãy như bộ đếm, thanh ghi dịch.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Đại số logic và công logic: các hệ thống đếm, hệ đếm nhị phân, các định luật cơ bản, phương pháp biểu diễn hàm logic, các hàm cơ bản, công logic và các tham số; Mạch logic tổ hợp: tổng quát mạch logic tổng hợp, mạch mã hóa và giải mã, mạch ghép và phân kênh, đơn vị số học và logic ALU; Mạch logic tuần tự: tổng quát mạch logic tuần tự, phương pháp mô tả và phân tích mạch, thiết kế bộ đếm, bộ ghi dịch; Bộ chuyển đổi ADC và DAC: tổng quát về DAC và đặc tính, tổng quát về ADC và đặc tính, xây dựng hệ ghép nối ADC và DAC với máy tính; Vòng khóa pha: cấu trúc và ứng dụng của vòng khóa pha PLL, kỹ thuật tổ hợp tần số, máy phát điều khiển số; Mạch logic khả lập trình: các thiết bị logic khả lập trình và ứng dụng, mạch CPLD, FPGA.

## **6. Tổng quan về IoT (Overview of IoT)**

**Mã môn học: TEL1374**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Internet of Things (IoT) các khái niệm, thuộc tính và các ứng dụng của IoT trong cuộc sống để chuẩn bị tư thế cho việc học các môn chuyên ngành sau này.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên hiểu được IoT là gì, những lĩnh vực có thể ứng dụng IoT, các ứng dụng IoT trong thực tiễn.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về Internet of Things, những tiềm năng và xu hướng của việc ứng dụng IoT vào thực tế. Nội dung môn học giới thiệu tổng quan về khái niệm IoT, kiến trúc các mô hình IoT, giới thiệu chung về các yêu cầu của IoT, các thách thức của IoT, các ứng dụng và xu hướng IoT.

## **7. Điện tử tương tự (Analog Electronics)**

**Mã môn học: ELE1310**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:**

- Giúp sinh viên biết phân tích và tính toán các tham số của các mạch khuếch đại thông thường như: khuếch đại dùng BJT, FET, bộ khuếch đại thuật toán (KĐTT).
- Đặc điểm, tính chất và một số ứng dụng của bộ KĐTT.
- Các mạch tạo dao động bao gồm: mạch tạo dao động điều hòa (điều kiện dao động và một số mạch thực tế); các mạch tạo xung (xung vuông, xung tam giác, xung răng cưa ...).
- Nguyên lý và các mạch điện điều chế biên độ, điều chế tần số, điều chế pha, trộn tần, tách sóng thực tế.
- Nguyên lý và một số mạch điện biến đổi A/D và D/A.
- Các mạch cung cấp nguồn điện như: các mạch nguồn kiểu nắn, lọc và ổn áp, mạch cấp nguồn kiểu chuyển mạch.
- **Về kỹ năng:**
  - Sinh viên nắm được cách nhận dạng và phân tích tính toán các mạch điện cơ bản.
  - Sử dụng được một số phần mềm mô phỏng để hỗ trợ quá trình phân tích và thiết kế một số mạch điện thực tế.

***Tóm tắt nội dung chính:***

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về nguyên lý các mạch điện cơ bản để có thể ghép nối thành hệ thống mạch điện thực tế. Từ phân tích các mạch điện đơn giản môn học sẽ giúp sinh viên có thể đọc được mạch điện phức tạp hơn trong thực tế. Bên cạnh đó môn học còn giúp sinh viên tích lũy các kỹ năng chuyên môn như kỹ năng phân tích, và thiết kế. Để đáp ứng được các mục tiêu kể trên của môn học, các nội dung của môn học được làm thí nghiệm, giúp sinh viên có cái nhìn tổng quan về những mạch điện tử hiện có trong thực tế, từ đó giúp sinh viên hiểu sâu sắc hơn về nội dung lý thuyết của môn học.

**8. Kiến trúc máy tính và hệ điều hành (Computer Architecture and Operating Systems)**

**Mã môn học: INT1325**

**Số tín chỉ: 2**

***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về kiến trúc máy tính và các thành phần của nó; chức năng, cấu trúc của hệ điều hành cũng như các nguyên lý, thuật toán mà hệ điều hành dùng để quản lý hệ thống file, quản lý bộ nhớ và quản lý tiến trình.
- **Về kỹ năng:** Sau khi học xong, sinh viên nắm vững các kiến thức về kiến trúc hệ thống máy tính và có khả năng áp dụng phân tích kiến trúc các hệ thống máy tính và nguyên lý hoạt động các hệ điều hành trong thực tế.

***Tóm tắt nội dung chính:***

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về kiến trúc máy tính thông dụng bao gồm kiến trúc máy tính tổng quát, kiến trúc CPU và các thành phần của CPU, kiến trúc tập lệnh, giới thiệu về nguyên lý hoạt động và các vấn đề của cơ chế ống lệnh; hệ thống phân cấp của bộ nhớ, các thành phần của bộ nhớ trong, bao gồm bộ nhớ ROM, RAM và bộ nhớ cache; các loại bộ nhớ ngoài, bao gồm đĩa từ, đĩa quang; hệ thống bus và các thiết bị vào ra. Ngoài ra, môn học còn cung cấp thêm một số khái niệm liên quan tới hệ điều hành cũng như các nguyên lý cơ bản để hệ điều hành quản lý hệ thống file, quản lý bộ nhớ và quản lý tiến trình.

## **9. Mạng máy tính (Computer Network)**

**Mã môn học: INT1336**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

### **- Về kiến thức:**

- Mô hình tham chiếu OSI và TCP/IP: Quá trình truyền/nhận hay các hoạt động giữa các lớp trong các mô hình tham chiếu;
- Địa chỉ MAC, địa chỉ IP, cách chia IP Subnet, CIDR;
- Chức năng của các thiết bị mạng: NIC, Hub, Switch, Router;
- Định tuyến vector khoảng cách (Distance Vector) và định tuyến trạng thái liên kết (Link State);
- Các ứng dụng và dịch vụ phổ biến: Web, FTP, Telnet, E-mail, DNS, DHCP.

### **- Về kỹ năng:**

- Vận dụng được mô hình OSI, mô hình TCP/IP vào việc xử lý sự cố mạng căn bản;
- Nhận biết địa chỉ IP thuộc các lớp A/B/C, chia IP Subnet, CIDR;
- Cấu hình thông số địa chỉ IP, định tuyến tĩnh, định tuyến động (RIP, OSPF);
- Cấu hình cơ bản và sử dụng các ứng dụng Web, FTP, E-mail, DNS, DHCP.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Mạng máy tính là môn học cung cấp các kiến thức cơ bản về cách thức truyền thông trên mạng, các giao thức và các ứng dụng mạng. Môn học này giúp sinh viên vận dụng được mô hình OSI, mô hình TCP/IP vào việc xử lý sự cố mạng căn bản; hiểu cơ chế hoạt động của các thiết bị mạng; các chuẩn và công nghệ mạng; nhận biết địa chỉ IP thuộc các lớp A/B/C, chia IP subnet, CIDR; cấu hình thông số IP, định tuyến tĩnh, định tuyến động; cấu hình cơ bản và sử dụng các ứng dụng Web, FTP, e-mail, DNS, DHCP.

## **10. Vi điều khiển trong IoT (Microcontroller in IoT)**

**Mã môn học: TEL1376**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức về vi xử lý, vi điều khiển trong các ứng dụng IoT.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm được những khái niệm về vi xử lý, có khả năng lập trình vi điều khiển ứng dụng trong IoT.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về vi xử lý, lập trình hợp ngữ và lập trình ứng dụng trong IoT. Nội dung môn học trình bày tổng quan về các hệ vi xử lý – vi điều khiển, các chip vi điều khiển được sử dụng trong IoT. Trong môn học này, sinh viên được học lập trình vi điều khiển trong IoT với Arduino.

**11. Tín hiệu và hệ thống (Signals and Systems)**

**Mã môn học: TEL1368**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức cơ sở phân tích tín hiệu và hệ thống.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Nội dung môn học tập trung vào đặc trưng các tín hiệu liên tục và rời rạc về thời gian; các kỹ thuật khai triển cho việc phân tích tín hiệu và hệ thống. Sau khi học xong môn này, người học nắm được các khái niệm cơ bản về tín hiệu và hệ thống, cách phân tích và đặc trưng tín hiệu và các hệ thống khác nhau và làm cơ sở cho các môn học tiếp theo. Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Cơ sở toán kỹ thuật; Tín hiệu và phân loại; Đáp ứng xung và tích chập; Không gian trạng thái; Khai triển Fourier; Khai triển Laplace và khai triển Z; Các kiểu hệ thống và đặc tính: hệ thống LTI, hệ thống phi tuyến rời rạc.

**12. Xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processing)**

**Mã môn học: ELE1330**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

Môn học cung cấp cho người học những kiến thức nền tảng về phương pháp, giải thuật và cách thức triển khai thực tế các kỹ thuật xử lý tín hiệu số. Trên cơ sở kiến thức thu được, người học có thể sử dụng được các công cụ phần mềm và chip DSP TMS320Cxx để thiết kế các hệ thống xử lý tín hiệu số.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: giới thiệu về xử lý tín hiệu số; hệ thống xử lý tín hiệu trong miền rời rạc, quá trình chuyển đổi A/D và D/A, một số cơ sở toán trong xử lý tín hiệu số, các ứng dụng điển hình của xử lý tín hiệu số; các thuật toán triển khai DFT và FFT: phổ tần tín hiệu số và biến đổi DFT, các thuật toán FFT, một số ứng dụng FFT; cấu trúc cơ bản các bộ lọc số: phân loại bộ lọc số, mô tả hoạt động lọc qua phương trình sai phân, đặc tính cơ bản của bộ lọc số, phương pháp thực thi lọc số cơ bản;



thiết kế bộ lọc FIR: phương pháp thiết kế cửa sổ mẫu, phương pháp thiết kế qua lấy mẫu tần số; thiết kế bộ lọc IIR: phương pháp gần đúng trong miền thời gian, phương pháp gần đúng trong miền tần số; các bộ xử lý tín hiệu số (DSP): giao tiếp tương tự, phần cứng DSP, các họ DSP TMS320Cx.

### 13. Lý thuyết thông tin (Fundamental of Information Theory)

Mã môn học: ELE1319

Số tín chỉ: 3

*Mục tiêu:*

- **Về kiến thức:**
  - o Hiểu các khái niệm về về thông tin, Entropy, Entropy có điều kiện, Độ đo lượng tin. Vận dụng giải quyết các bài toán về xác định lượng tin.
  - o Biết khái niệm về mã tách được, mã không tách được, mã hóa tối ưu Huffman. Hiểu định lý mã hóa Shannon (1948). Vận dụng lý thuyết mã hóa để hiểu thiết bị mã hóa và giải mã Xyclic. Từ đây, các sinh viên có thể tự nghiên cứu các mã khác để vận dụng cho việc mã hóa và bảo mật thông tin một cách hiệu quả.
- **Về kỹ năng:** Tự học, tự nghiên cứu, thuyết trình. Sau mỗi chương học, người học phải nắm vững các khái niệm, các định nghĩa, các mô hình toán để vận dụng giải các bài toán có tính chất tổng hợp được giới thiệu ở cuối chương. Từ đó giúp cho người học hiểu sâu hơn về môn học và có thể giải quyết các vấn đề tương tự trong thực tế.

*Tóm tắt nội dung chính:*

Môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về lý thuyết thông tin, lý thuyết tín hiệu, các kỹ thuật sử dụng trong hệ thống thông tin, lượng tin và các kỹ thuật truyền tin để bảo toàn lượng tin tối đa.

### 14. Các kỹ thuật lập trình (Programing Techniques)

Mã môn học: INT1470

Số tín chỉ: 3

*Mục tiêu:*

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên kỹ thuật trình trên các đối tượng dữ liệu cơ bản và các đối tượng dữ liệu do người dùng định nghĩa. Những kiến thức được trang bị cho môn học này bao gồm: kỹ thuật lập trình trên các kiểu dữ liệu cơ bản, kỹ thuật lập trình trên mảng và con trỏ, kỹ thuật lập trình trên ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết, kỹ thuật lập trình trên cây và một số kỹ thuật sắp xếp và tìm kiếm.
- **Về kỹ năng:** Trang bị cho sinh viên
  - o Kỹ năng lập trình trên các kiểu dữ liệu cơ bản;
  - o Kỹ năng lập trình trên mảng và con trỏ;
  - o Kỹ năng lập trình trên ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết;

- Kỹ năng lập trình trên cây nhị phân;
- Một số kỹ thuật sắp xếp và tìm kiếm.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần giúp sinh viên nắm bắt được các kỹ thuật lập trình trên các đối tượng dữ liệu khác nhau để từ đó xây dựng nên các ứng dụng thực tế. Đây cũng là những kiến thức cơ sở quan trọng để sinh viên học tập tốt các môn học chuyên ngành tiếp theo.

- Trang bị cho sinh viên kỹ thuật lập trình trên các kiểu dữ liệu cơ bản.
- Trang bị cho sinh viên kỹ thuật lập trình trên ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết.
- Trang bị cho sinh viên kỹ thuật lập trình trên cây nhị phân.
- Trang bị cho sinh viên một số kỹ thuật sắp xếp và tìm kiếm cùng với ứng dụng của nó trong khoa học máy tính.

**15. Lập trình các hệ thống nhúng (Programing Embedded Systems)**

**Mã môn học: TEL1377**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản hệ thống nhúng và lập trình các hệ thống nhúng. Môn học trang bị cho sinh viên phương pháp phân tích và kiểm tra hệ thống, các hệ điều hành thời gian thực. Môn học còn giúp sinh viên có khả năng phát triển và lập trình các hệ thống nhúng và thời gian thực.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm được những khái niệm, có khả năng phân tích và lập trình các hệ thống nhúng.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về hệ thống nhúng và lập trình trên các hệ thống nhúng. Nội dung môn học giới thiệu tổng quan và kiến trúc của các hệ thống nhúng, trình bày về hệ thống điều hành thời gian thực, các thiết kế, cài đặt và lập trình trong hệ thống nhúng, giới thiệu tổng quan System on Chip (SoC), cung cấp kỹ năng lập trình và phát triển hệ thống nhúng.

**16. Đồ án cơ sở (Basic Project)**

**Mã môn học: TEL1378**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Môn học bổ sung cho sinh viên các kiến thức nâng cao về mạch điện tử, mạch cảm biến và vi xử lý. Phân tích và áp dụng lý thuyết vào thực tế. Cung cấp cho sinh viên phương pháp thiết kế một mạch điện hoàn chỉnh.

- **Về kỹ năng:** Phân tích và thiết kế được các mạch điện tử dân dụng, mạch cảm biến cơ bản và lập trình vi xử lý để điều khiển trong hệ thống IoT. Biết cách hàn nối mạch và đo các thông số của mạch điện.

***Tóm tắt nội dung chính:***

Đồ án cơ sở là môn học cơ sở ngành quan trọng cho sinh viên ngành Công nghệ Internet Vạn vật (IoT). Trong môn học này, sinh viên được trang bị các kiến thức về phân tích, chọn phương án thiết kế một mạch điện tử, mạch cảm biến hoàn chỉnh hoặc/và lập trình trên các bộ vi xử lý Arduino để điều khiển thiết bị trong hệ thống IoT. Bên cạnh đó, môn học còn giúp sinh viên tích lũy các kỹ năng chuyên môn như đọc được các mạch điện cơ bản, sử dụng thành thạo các phần mềm thiết kế và các thiết bị điện tử cơ bản như: đồng hồ vạn năng, mỏ hàn, máy tạo sóng, máy hiện sóng, ...

Để hoàn thành nội dung môn học được thuận lợi, người học cần được trang bị kiến thức các môn học: Mạch điện tử nâng cao, Vi xử lý trong hệ thống IoT.

**17. Hệ điều hành nhúng (Embedded Systems)**

**Mã môn học:** TEL1479

**Số tín chỉ:** 3

***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ điều hành nhúng, nguyên lý hoạt động, cấu hình dịch vụ của hệ điều hành nhúng, các phương pháp bảo trì, khắc phục lỗi và giám sát hệ điều hành.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên vận dụng các kiến thức được học để lập trình, điều khiển và tối ưu hệ điều hành nhúng.

***Tóm tắt nội dung chính:***

Môn học trình bày các kiến thức căn bản về các dịch vụ trong môi trường sử dụng hệ điều hành Windows và Linux/Unix như quản lý người dùng, các dịch vụ mạng căn bản bao gồm email, file, web, ... Bên cạnh đó, môn học cung cấp kiến thức về việc đảm bảo vận hành an toàn cho hệ thống. Cụ thể, môn học giới thiệu các cách thức cập nhật, sao lưu và khôi phục dự phòng, khắc phục lỗi và giám sát hoạt động của hệ điều hành Windows và Linux/Unix.

**18. Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structures and Algorithms)**

**Mã môn học:** INT1306

**Số tín chỉ:** 3

***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn các đối tượng thành dữ liệu, các thao tác trên biểu diễn dữ liệu và thuật toán áp dụng trên biểu diễn dữ liệu. Những kiến thức được trang bị cho môn học này bao gồm: một số kiến thức cơ bản về thuật toán và cấu trúc dữ liệu, các phương pháp duyệt và đệ quy, các cấu trúc dữ liệu trừu tượng, các phương pháp sắp xếp và tìm kiếm.

## - Về kỹ năng:

- Trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn các đối tượng ở thế giới thực thành các đối tượng dữ liệu trong hệ thống máy tính;
- Trang bị cho sinh viên phương pháp xây dựng thao tác trên biểu diễn dữ liệu;
- Trang bị cho sinh viên thuật toán xây dựng trên biểu diễn dữ liệu;
- Đánh giá tính hiệu quả và độ phức tạp thuật toán dựa trên biểu diễn dữ liệu.

### ***Tóm tắt nội dung chính:***

Môn học cung cấp các kiến thức căn bản giúp sinh viên nắm bắt được phương pháp biểu diễn các đối tượng ở thế giới thực thành một đối tượng dữ liệu trong hệ thống máy tính để từ đó xây dựng nên tập thao tác và giải thuật trên dữ liệu đã được biểu diễn. Đây cũng là những kiến thức cơ sở quan trọng để sinh viên học tập tốt các môn học chuyên ngành tiếp theo. Nội dung môn học trình bày các thuật toán trên các kiểu dữ liệu cơ bản, phương pháp biểu diễn ngăn xếp, hàng đợi và danh sách liên kết cùng các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu, phương pháp biểu diễn cây nhị phân cùng các thuật toán trên cây nhị phân, phương pháp biểu diễn đồ thị cùng các thuật toán trên đồ thị, các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cùng với ứng dụng của nó trong khoa học máy tính.

## **19. Mạng cảm biến (Sensor Network)**

**Mã môn học: ELE1421**

**Số tín chỉ: 2**

### ***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về mạng cảm biến không dây bao gồm các kiến trúc và các giao thức truyền thông cùng với các ví dụ thực tế. Qua đó, sinh viên có thể hiểu được mối quan hệ và sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các giao thức và các lựa chọn kiến trúc khác nhau. Ngoài ra, sinh viên hiểu được các giao thức nào phù hợp với các nhiệm vụ nào trong một mạng cảm biến không dây và trong những tình huống nào chúng hoạt động có hiệu quả.
- **Về kỹ năng:** Hiểu được giao thức, cách định tuyến nào phù hợp với nhiệm vụ của một mạng cảm biến không dây và trong những tình huống cụ thể với tiêu chí tiết kiệm năng lượng được đặt lên hàng đầu.

### ***Tóm tắt nội dung chính:***

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về mạng cảm biến không dây bao gồm các kiến trúc mạng, kiến trúc nút đơn, một số loại cảm biến, giao thức truyền thông, phương thức định tuyến cùng với các ví dụ thực tế. Qua đó, sinh viên có thể hiểu được mối quan hệ và sự phụ thuộc lẫn nhau giữa các giao thức, các cách lựa chọn kiến trúc mạng cho từng hoàn cảnh cụ thể.

## **20. Cơ sở điều khiển tự động (Fundamentals of Automatic Control)**

**Mã môn học: ELE1304**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về một hệ thống điều khiển tự động để phân tích, thiết kế nó. Cụ thể:
  - o Mô hình hoá hệ thống bằng phương trình trạng thái và hàm truyền đạt;
  - o Giới thiệu và phân tích đặc điểm của các khâu động học cơ bản;
  - o Phân tích ổn định của hệ thống, tiêu chuẩn Routh-Hurwitz, Nyquist, Mikhailov, quỹ đạo nghiệm số;
  - o Các tiêu chuẩn chất lượng miền tần số và thời gian;
  - o Thiết kế các bộ điều khiển chuẩn như PI, PD, PID;
  - o Phân tích đặc điểm và thiết kế hệ thống rời rạc.
- **Về kỹ năng:**
  - o Phân tích một hệ thống điều khiển tự động;
  - o Thiết kế hệ thống điều khiển tự động.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản để phân tích và tổng hợp hệ thống điều khiển kỹ thuật trong miền thời gian và miền tần số bằng công cụ toán học. Ở đây tập trung xét các hệ thống trong miền liên tục và miền rời rạc, nhưng chủ yếu là các vấn đề trong miền liên tục. Môn học thuộc lĩnh vực lý thuyết điều khiển, giới thiệu những vấn đề cơ bản nhất của lý thuyết hệ thống điều khiển được ứng dụng cho kỹ thuật. Các phương pháp được đề cập đến để phân tích và tổng hợp hệ thống là phương pháp kinh điển và phương pháp không gian trạng thái.

## **21. Cơ sở kỹ thuật các hệ thống viễn thông (Fundamentals of Telecommunications Systems)**

**Mã môn học: TEL1480**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kỹ thuật các hệ thống viễn thông bao gồm các vấn đề kỹ thuật như cấu hình, tổ chức các loại mạng viễn thông; các kỹ thuật chuyển mạch cơ bản, kỹ thuật truyền dẫn, môi trường truyền dẫn, ...
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm được những khái niệm và các kỹ thuật cơ bản trong các hệ thống viễn thông, hiểu được nguyên lý hoạt động của các hệ thống viễn thông, có khả năng áp dụng vào thực tế.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về kỹ thuật các hệ thống viễn thông. Nội dung môn học giới thiệu tổng quan về lịch sử các hệ thống viễn thông, các cấu hình mạng,

các kỹ thuật xử lý tín hiệu được áp dụng phổ biến trong các hệ thống viễn thông, kỹ thuật chuyển mạch, kỹ thuật truyền dẫn và ghép kênh, kỹ thuật báo hiệu và đồng bộ, các hệ thống/các loại mạng viễn thông.

## **22. Các giao thức mạng trong IoT (Protocols for IoT)**

**Mã môn học: TEL1481**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** cung cấp sinh viên những kiến thức cơ bản về IoT và các kỹ thuật, giao thức kết nối thiết bị IoT.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm được những khái niệm và các kỹ thuật cơ bản về truyền thông giữa các thiết bị IoT, và giữa thiết bị với mạng IP.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về IoT và các kỹ thuật, giao thức kết nối thiết bị IoT. Nội dung môn học giới thiệu tổng quan về IoT gồm các ứng dụng của IoT, các loại thiết bị và các công nghệ kết nối giữa các thiết bị, giới thiệu về các công nghệ, giao thức dùng trong IoT ở lớp liên kết dữ liệu, giới thiệu chung về các giao thức phổ biến lớp mạng và các giao thức định tuyến, trình bày về các giao thức lớp ứng dụng phù hợp với những đặc tính của các giao thức lớp dưới.

## **23. Kỹ thuật thông tin vô tuyến trong IoT (Wireless communication technologies for IoT)**

**Mã môn học: TEL1482**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống thông tin vô tuyến đặc biệt ở lớp vật lý và các giao thức vô tuyến được thiết kế cho hệ thống vô tuyến IoT.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có thể
  - o Nắm được những khái niệm và các giải pháp kỹ thuật cơ bản trong hệ thống thông tin vô tuyến bao gồm: kênh truyền, dung lượng kênh truyền, các kỹ thuật ở lớp vật lý, và các giao thức vô tuyến đặc biệt cho ứng dụng IoT;
  - o Hiểu rõ đặc tính kỹ thuật của từng giao thức và ưu nhược điểm của từng giao thức;
  - o Liên hệ được các phần kiến thức được trang bị vào thực tiễn, cụ thể là áp dụng thiết kế và chọn lựa giao thức vô tuyến phù hợp cho ứng dụng IoT.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về thông tin vô tuyến và các giao thức vô tuyến thiết kế cho các ứng dụng IoT. Nội dung môn học giới thiệu tổng quan về hệ thống

thông tin vô tuyến bao gồm nguyên tắc thiết kế và phân bổ phổ tần, đặc biệt phổ tần cho các chuẩn IoT, tổng quan về kênh truyền thông tin vô tuyến bao gồm đặc tính của kênh truyền vô tuyến và đánh giá dung lượng kênh truyền, trình bày các kỹ thuật nâng cao hiệu năng cơ bản ở lớp vật lý bao gồm: điều chế số, phân tập phát và thu, và truyền thích ứng; các giao thức vô tuyến tiêu biểu dành cho ứng dụng IoT. Trong môn học có đồ án môn học giúp sinh viên ứng dụng kiến thức đã học vào thiết kế truyền phát vô tuyến cho một ứng dụng IoT.

#### **24. Cơ sở dữ liệu (Database system)**

**Mã môn học: INT1313**

**Số tín chỉ: 3**

##### ***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** Nắm được các mức trừu tượng hóa cơ sở dữ liệu, các mô hình cơ sở dữ liệu, các ngôn ngữ biểu diễn và xử lý dữ liệu, lý thuyết về cơ sở dữ liệu quan hệ, quy trình thiết kế cơ sở dữ liệu.
- **Về kỹ năng:** Áp dụng các kiến thức vào việc thiết kế cơ sở dữ liệu, xây dựng các ứng dụng cơ sở dữ liệu.

##### ***Tóm tắt nội dung chính:***

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về cơ sở dữ liệu, các phương pháp tiếp cận và các nguyên tắc thiết kế các hệ cơ sở dữ liệu quan hệ. Mô hình hóa dữ liệu bằng kiến trúc logic và kiến trúc vật lý không tổn thất thông tin có bảo toàn phụ thuộc. Các phép toán cơ bản của ngôn ngữ thao tác dữ liệu trên các hệ cơ sở dữ liệu.

#### **25. Cơ sở an toàn thông tin (Fundamentals of Information Security)**

**Mã môn học: INT1472**

**Số tín chỉ: 3**

##### ***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức nền tảng về an toàn thông tin, an toàn hệ thống thông tin và mạng.
- **Về kỹ năng:** Sau khi học xong, sinh viên nắm vững các kiến thức nền tảng về an toàn thông tin, an toàn hệ thống thông tin và mạng; có khả năng áp dụng phân tích các nguy cơ, rủi ro gây mất ATTT, lựa chọn áp dụng các giải pháp đảm bảo an toàn cho các hệ thống thông tin trên thực tế.

##### ***Tóm tắt nội dung chính:***

Môn học cung cấp cho sinh viên các khái niệm và nguyên tắc cơ bản về đảm bảo an toàn thông tin, an toàn máy tính, an toàn hệ thống thông tin và mạng; các nguy cơ và các lỗ hổng gây mất an toàn; các dạng tấn công, xâm nhập thường gặp; các dạng phần mềm độc hại; các giải pháp, kỹ thuật và công cụ phòng chống, đảm bảo an toàn thông tin, hệ thống và mạng; vấn đề quản lý ATTT, chính sách, pháp luật và đạo đức ATTT.

## 26. Điện toán đám mây (Cloud Computing)

Mã môn học: TEL1447

Số tín chỉ: 2

### *Mục tiêu:*

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về điện toán đám mây và kỹ năng thực hành về các chủ đề cơ bản liên quan đến điện toán đám mây. Nội dung chính của học phần gồm các khái niệm, các mô hình dịch vụ đám mây, các mô hình triển khai đám mây, các công nghệ nền tảng cho điện toán đám mây, và an ninh trên đám mây.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên có khả năng phân tích và đánh giá được lợi ích của việc triển khai các ứng dụng trên nền tảng đám mây so với kiến trúc thông thường, có khả năng lựa chọn các mô hình phù hợp với yêu cầu của từng loại đám mây, và có khả năng nghiên cứu và phát triển các ứng dụng trên nền tảng điện toán đám mây dựa trên các kiến thức nền tảng đã học.

### *Tóm tắt nội dung chính:*

Điện toán đám mây là một mô hình cho phép truy nhập mạng theo yêu cầu mọi lúc mọi nơi, thuận tiện để chia sẻ các nguồn tài nguyên tính toán (các mạng, các máy chủ, lưu trữ, các ứng dụng và các dịch vụ) có thể được cung cấp và phát hành một cách nhanh chóng với tương tác cung cấp dịch vụ và nỗ lực quản lý tối thiểu. Học phần này sẽ cung cấp cho sinh viên một cái nhìn đầy đủ về lịch sử phát triển, khái niệm, lợi ích cùng những thách thức mà công nghệ điện toán đám mây mang lại. Sinh viên cũng sẽ được trang bị các kiến thức về các mô hình dịch vụ điện toán đám mây, cùng những mô hình triển khai đám mây, các công nghệ nền tảng giúp cho công nghệ điện toán đám mây này trở thành hiện thực. Ngoài ra, sinh viên cũng được cung cấp các kiến thức về vấn đề an ninh trên đám mây.

## 27. Đồ án chuyên ngành (IoT System Project)

Mã môn học: TEL1483

Số tín chỉ: 2

### *Mục tiêu:*

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức nâng cao về thiết kế hệ thống IoT. Sinh viên có thể phân tích và áp dụng lý thuyết vào thực tế, thực hiện thiết kế, thi công, kiểm tra, đánh giá, điều chỉnh một hệ thống IoT.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm được kỹ năng phân tích, thiết kế kỹ thuật hệ thống IoT, liên hệ được các phần kiến thức được trang bị vào thực tiễn. Kỹ năng làm việc nhóm. Kỹ năng viết báo cáo và thuyết trình.

### *Tóm tắt nội dung chính:*

Học phần cung cấp cho sinh viên cơ hội nâng cao khả năng nắm bắt, phân tích, tổng hợp và thiết kế một hệ thống IoT dựa trên các kit board mạch hỗ trợ. Sinh viên sẽ học được



cách tổng hợp và phân tích theo yêu cầu thiết kế đặt ra, từ đó sẽ đưa ra các phương án và triển khai các phương án thiết kế hệ thống IoT cho thực tế một cách hoàn thiện nhất.

## **28. Thông tin di động (Mobile Communications)**

**Mã môn học: TEL1415**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các vấn đề chung của thông tin di động và các hệ thống thông tin di động.
- **Về kỹ năng:** Hiểu rõ về các hệ thống thông tin di động: các kiến trúc mạng di động, phân tích hoạt động của các hệ thống ở mạng truy nhập (giao diện vô tuyến) và mạng lõi.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản và nền tảng liên quan đến thông tin di động, bao gồm:

- Tổng quan về thông tin di động;
- Các sơ đồ xử lý tín hiệu đa phương tiện và dịch vụ trong di động;
- Hệ thống thông tin di động GSM/ GPRS;
- Hệ thống thông tin di động WCDMA UMTS;
- Hệ thống thông tin di động 3G+ HSPA;
- Hệ thống thông tin di động LTE, LTE Advanced;
- Hệ thống thông tin di động 5G.

Để học tốt học phần này, sinh viên phải có kiến thức về các kỹ thuật thông tin vô tuyến, nghiên cứu các vấn đề lý thuyết được trình bày trong từng chương và tự trả lời các câu hỏi, giải các bài tập ở cuối mỗi chương. Phần thực hành của môn học được thực hiện trên máy đo Agilent 8922M với các phép đo cơ bản sẽ giúp sinh viên hiểu sâu hơn các kiến thức đã học trên lớp.

## **29. Phát triển ứng dụng cho các thiết bị di động (Mobile Application Development)**

**Mã môn học: INT 1449**

**Số tín chỉ: 3**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:**
  - Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về thiết bị di động, nền tảng di động và ứng dụng trên thiết bị di động;
  - Giúp sinh viên nắm được quy trình phát triển ứng dụng di động từ yêu cầu tới triển khai ứng dụng di động;

- Giúp sinh viên làm quen với kho ứng dụng di động của một số nền tảng phổ biến.
- **Về kỹ năng:**
  - Trang bị cho sinh viên nắm được các kỹ năng lập trình ứng dụng trên các thiết bị di động trên nền tảng Android và đa nền tảng;
  - Nắm được mô hình triển khai ứng dụng di động và sử dụng một số API phổ biến;
  - Khả năng phối hợp nhóm;
  - Đọc hiểu tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh.

***Tóm tắt nội dung chính:***

Học phần cung cấp cho sinh viên các kiến thức sau:

- Giới thiệu những kiến thức cơ bản về nền tảng di động, ứng dụng di động, ngôn ngữ lập trình di động, môi trường phát triển ứng dụng di động.
- Giới thiệu quy trình phát triển ứng dụng di động từ yêu cầu đặt ra tới phân phối ứng dụng.
- Trình bày các kỹ thuật lập trình ứng dụng cơ bản và áp dụng trong phát triển ứng dụng di động.
- Giúp sinh viên làm quen với giao diện lập trình ứng dụng (API) phổ biến.
- Trình bày quy trình triển khai ứng dụng lên kho ứng dụng.
- Giới thiệu phát triển ứng dụng đa nền tảng và khung ứng dụng phát triển ứng dụng di động đa nền tảng phổ biến.

**30. An toàn thông tin trong hệ thống IoT (IoT Systems Security)**

**Mã môn học: TEL1484**

**Số tín chỉ: 2**

***Mục tiêu:***

- **Về kiến thức:** SV nắm bắt được các kiến thức an toàn thông tin hệ thống IoT.
- **Về kỹ năng:** Hiểu rõ các nguy cơ tấn công mạng và có kỹ năng phòng thủ tấn công mạng IoT.

***Tóm tắt nội dung chính:***

Cung cấp cho sinh viên các kiến thức căn bản về an toàn thông hệ thống IoT. Vận dụng các biện pháp nhằm an toàn hệ thống IoT.

**31. Học máy và ứng dụng (Machine Learning and Application)**

**Mã môn học: TEL1453**

**Số tín chỉ: 2**

***Mục tiêu:***

Môn học cung cấp cho người học những khái niệm cơ bản về học máy giúp người học có cái nhìn tổng quan về các phương pháp và ứng dụng đang được triển khai và các vấn đề còn tồn tại cũng như yêu cầu mới trong tương lai. Người học sẽ nắm được các thuật toán của các phương pháp học máy khác nhau, qua đó có thể thiết kế các hệ học cho một số bài toán cụ thể.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu về học máy và ứng dụng; Đánh giá hiệu năng hệ thống học máy; Các phương pháp học dựa trên xác suất; Các phương pháp học có giám sát; Các phương pháp học không giám sát; Mạng nơ-ron; Một số ứng dụng.

**32. Robotics (Robotics)**

**Mã môn học: TEL1485**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Nắm vững ý nghĩa và ứng dụng của robot trong đời sống, biết được cấu trúc, chức năng và nguyên lý hoạt động của các khối cơ bản trong robot công nghiệp, nắm được các kiến thức cơ sở về robot: nguyên lý động học, động lực học; cấu tạo và nguyên tắc vận hành, biết phương pháp thiết kế và bảo trì các robot công nghiệp.
- **Về kỹ năng:** Tính toán, thiết kế robot, vận hành, bảo trì robot công nghiệp.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Nguyên lý động học, động lực học, các phần tử cơ khí, hệ truyền động, cảm biến sử dụng trong robot; cấu tạo và nguyên tắc vận hành, các phương pháp lập trình điều khiển sự hoạt động của robot; robot công nghiệp và ứng dụng, ...

**33. IoT trong mạng 5G (Internet of Things in 5G Mobile Network)**

**Mã môn học: TEL1486**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức nâng cao về IoT trong mạng thông tin di động 5G.
- **Về kỹ năng:** Sinh viên nắm được kỹ năng phân tích, thiết kế kỹ thuật IoT trong mạng thông tin di động 5G, liên hệ được các phần kiến thức được trang bị vào thực tiễn. Kỹ năng làm việc nhóm. Kỹ năng viết báo cáo và thuyết trình.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức về công nghệ IoT thế hệ kế tiếp bao gồm chiến lược phát triển, giải pháp và ứng dụng. Học phần giúp cho sinh viên nâng cao khả năng nắm bắt, phân tích, tổng hợp và đưa ra ý tưởng một hệ thống IoT mới để giải quyết các bài toán thực tế. Nội dung môn học giới thiệu về vai trò và viễn cảnh IoT tương lai,

trình bày xu hướng phát triển IoT trong tương lai với khả năng tương tác nhằm thúc đẩy sự sáng tạo và phát triển IoT, IoT thế hệ tiếp theo siêu kết nối và thông minh, giải pháp bảo mật và đảm bảo tính riêng tư đầu cuối đến đầu cuối cho ứng dụng và dịch vụ AGA IoT, các ứng dụng và triển khai IoT tương tác, dữ liệu thông minh và IoT công nghiệp, công nghệ IoT trong mạng thông tin di động 5G.

#### **34. IoT cho nông nghiệp (Internet of Things for Agriculture)**

**Mã môn học: TEL1487**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Về kiến thức:**
  - o Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về nông nghiệp thông minh;
  - o Cung cấp cho sinh viên kiến thức về ứng dụng IoT và mạng cảm biến trong nông nghiệp.
- **Về kỹ năng:**
  - o Sinh viên nắm bắt, phân tích và đề xuất các hướng phát triển ứng dụng IoT vào nông nghiệp;
  - o Sinh viên nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học trình bày những ứng dụng IoT cho nông nghiệp thông minh. Nội dung môn học giới thiệu về nông nghiệp và bối cảnh ra đời của nông nghiệp thông minh, giới thiệu về mạng cảm biến và chức năng của mạng cảm biến trong IoT nông nghiệp, trình bày về các hệ thống quản lý tự động trong nông nghiệp thông minh.

#### **35. IoT trong chăm sóc y tế (Internet of Things for Healthcare)**

**Mã môn học: TEL1488**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

- **Kiến thức:**
  - o Cung cấp cho sinh viên khái niệm về y tế và hệ thống y tế thông minh;
  - o Cung cấp cho sinh viên kiến thức về ứng dụng IoT trong chăm sóc y tế.
- **Về kỹ năng:**
  - o Sinh viên nắm bắt, phân tích và đề xuất các hướng phát triển ứng dụng IoT trong chăm sóc y tế;
  - o Sinh viên nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học trình bày những ứng dụng IoT trong chăm sóc y tế. Nội dung môn học giới thiệu khái niệm cơ bản và các mô hình y tế thông minh, trình bày các ứng dụng IoT trong chăm sóc y tế, trình bày về khoa học dữ liệu trong y tế thông minh.

### **36. IoT trong thành phố thông minh (Internet of Things for Smart City)**

**Mã môn học: TEL1489**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

**- Về kiến thức:**

- Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về thành phố thông minh;
- Cung cấp cho sinh viên kiến thức về ứng dụng IoT và mạng cảm biến trong giải pháp thành phố thông minh.

**- Về kỹ năng:**

- Sinh viên nắm bắt, phân tích và đề xuất các hướng phát triển ứng dụng IoT vào thành phố thông minh;
- Sinh viên nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học trình bày những ứng dụng IoT cho thành phố thông minh. Nội dung môn học giới thiệu tổng quan về giải pháp thành phố thông minh, giới thiệu về mạng cảm biến, chức năng và ứng dụng của mạng cảm biến trong giải pháp thành phố thông minh, trình bày về các hệ thống quản lý tự động trong giải pháp thành phố thông minh.

### **37. IoT trong nhà máy thông minh (Internet of Things for Smart Factory)**

**Mã môn học: TEL1490**

**Số tín chỉ: 2**

**Mục tiêu:**

**- Về kiến thức:**

- Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về nhà máy thông minh;
- Cung cấp cho sinh viên kiến thức về ứng dụng IoT trong nhà máy thông minh.

**- Về kỹ năng:**

- Sinh viên có khả năng phân tích các ứng dụng IoT trong nhà máy thông minh;
- Sinh viên nâng cao kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng thuyết trình.

**Tóm tắt nội dung chính:**

Môn học trình bày những khái niệm IoT trong nhà máy thông minh. Nội dung môn học giới thiệu về cách mạng công nghiệp 4.0 và nhà máy thông minh, giới thiệu về IoT công nghiệp và trình bày về các giao thức truyền thông và bảo mật trong IoT công nghiệp.

## 38. Thực hành chuyên sâu (Advanced Experiments)

Mã môn học: TEL1491

Số tín chỉ: 2

### Mục tiêu:

#### - Về kiến thức:

- Hiểu được mô hình và hoạt động của nhà thông minh;
- Thiết lập một hệ thống IoT dựa trên các kênh truyền dữ liệu mở như ThingSpeak;
- An toàn đối với thiết bị và mạng trong hệ thống IoT;
- Hiểu được các cơ chế tấn công và phòng thủ mạng trong hệ thống IoT.

#### - Về kỹ năng:

- Biết kết nối các thành phần, linh kiện trong hệ thống điều khiển thiết bị trong nhà thông minh;
- Biết sử dụng phần mềm để cấu hình hoạt động nhà thông minh theo yêu cầu;
- Biết logging dữ liệu lấy từ các cảm biến (nhiệt, độ ẩm, ...) trên kênh dữ liệu mở trong hệ thống IoT;
- Biết thiết kế và khai báo tính năng cho các nút điều khiển (IoT button) trong hệ thống IoT;
- Biết thiết lập một hệ thống IoT cơ bản theo yêu cầu;
- Biết cài đặt các thông số cơ bản trên thiết bị và mạng để thiết lập một hệ thống IoT an toàn và tin cậy;
- Biết sử dụng các phần mềm để quản trị mạng trong hệ thống IoT.

### Tóm tắt nội dung chính:

Môn học này trang bị cho sinh viên kiến thức thực tế về hệ thống điều khiển thiết bị trong nhà thông minh, thực hiện thiết lập một hệ thống IoT cơ bản dựa trên các kênh dữ liệu mở, cài đặt các thông số trên thiết bị và mạng để có thể thiết lập một hệ thống IoT an toàn và tin cậy. Thông qua các bài thực hành, sinh viên sẽ nhận biết được các thành phần và cơ chế hoạt động trong nhà thông minh, biết sử dụng phần mềm để cấu hình thiết bị trong hệ thống nhà thông minh, biết thiết lập và quản lý một hệ thống IoT cơ bản dựa trên kênh dữ liệu mở ThingSpeak và biết khai báo trên thiết bị và mạng LAN để thiết lập một hệ thống IoT an toàn và tin cậy. ✓



**KẾ HOẠCH HỌC TẬP CHUẨN  
NGÀNH CÔNG NGHỆ INTERNET VẬT VẬT - IOT**

**NĂM HỌC THỨ NHẤT**

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

**NĂM HỌC THỨ BA**

TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì
1	Lịch sử đảng cộng sản Việt Nam	2	HK5
2	Lý thuyết thông tin	3	HK5
3	Các kỹ thuật lập trình	3	HK5
4	Tín hiệu và hệ thống	3	HK5
5	Vi điều khiển trong IoT	3	HK5
6	Điện tử tương tự	3	HK5
7	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5
	Môn Kỹ năng 3		
		<b>19</b>	
8	Xử lý tín hiệu số	2	HK6
9	Lập trình các hệ thống nhúng	3	HK6
10	Cơ sở kỹ thuật các hệ thống viễn thông	3	HK6
11	Mạng cảm biến	2	HK6
12	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK6
13	Cơ sở điều khiển tự động	3	HK6
14	Đồ án cơ sở	2	HK6
		<b>18</b>	

**NĂM THỨ NĂM**

Thực tập và tốt nghiệp	12	HK9
hoặc học phần thay thế tốt nghiệp		HK9
		<b>12</b>

**Các học phần tự chọn**

§ **Học phần tự chọn (chọn 1/2)**

1	Thông tin di động	3
2	Phát triển ứng dụng trên nền di động	3

**NĂM HỌC THỨ HAI**

TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì
1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
3	Cấu kiện điện tử và cảm biến	3	HK3
4	Toán rời rạc	3	HK3
5	Toán kỹ thuật	3	HK3
6	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK3
	Môn kỹ năng 1		HK3
		<b>19</b>	
7	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK4
8	Kiến trúc máy tính và hệ điều hành	2	HK4
9	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
10	Tổng quan về IoT	2	HK4
11	Điện tử số	3	HK4
12	Lý thuyết mạch	3	HK4
13	Cơ sở đo lường điện tử	2	HK4
14	Mạng máy tính	3	HK4
	Môn kỹ năng 2		HK4
		<b>21</b>	

**NĂM HỌC THỨ TƯ**

TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì
1	Cơ sở an toàn thông tin	3	HK7
2	Điện toán đám mây	2	HK7
3	Các giao thức mạng trong IoT	2	HK7
4	Kỹ thuật thông tin vô tuyến trong IoT	3	HK7
5	Hệ điều hành nhúng	3	HK7
6	Cơ sở dữ liệu	3	HK7
7	Môn tự chọn chuyên ngành 1	3	HK7
		<b>19</b>	
8	Đồ án chuyên ngành	2	HK8
9	Thực hành chuyên sâu	2	HK8
10	Môn tự chọn chuyên ngành 2	2	HK8
11	Môn tự chọn chuyên ngành 3	2	HK8
12	Môn tự chọn chuyên ngành 4	2	HK8
13	Môn tự chọn chuyên ngành 5	2	HK8
		<b>12</b>	

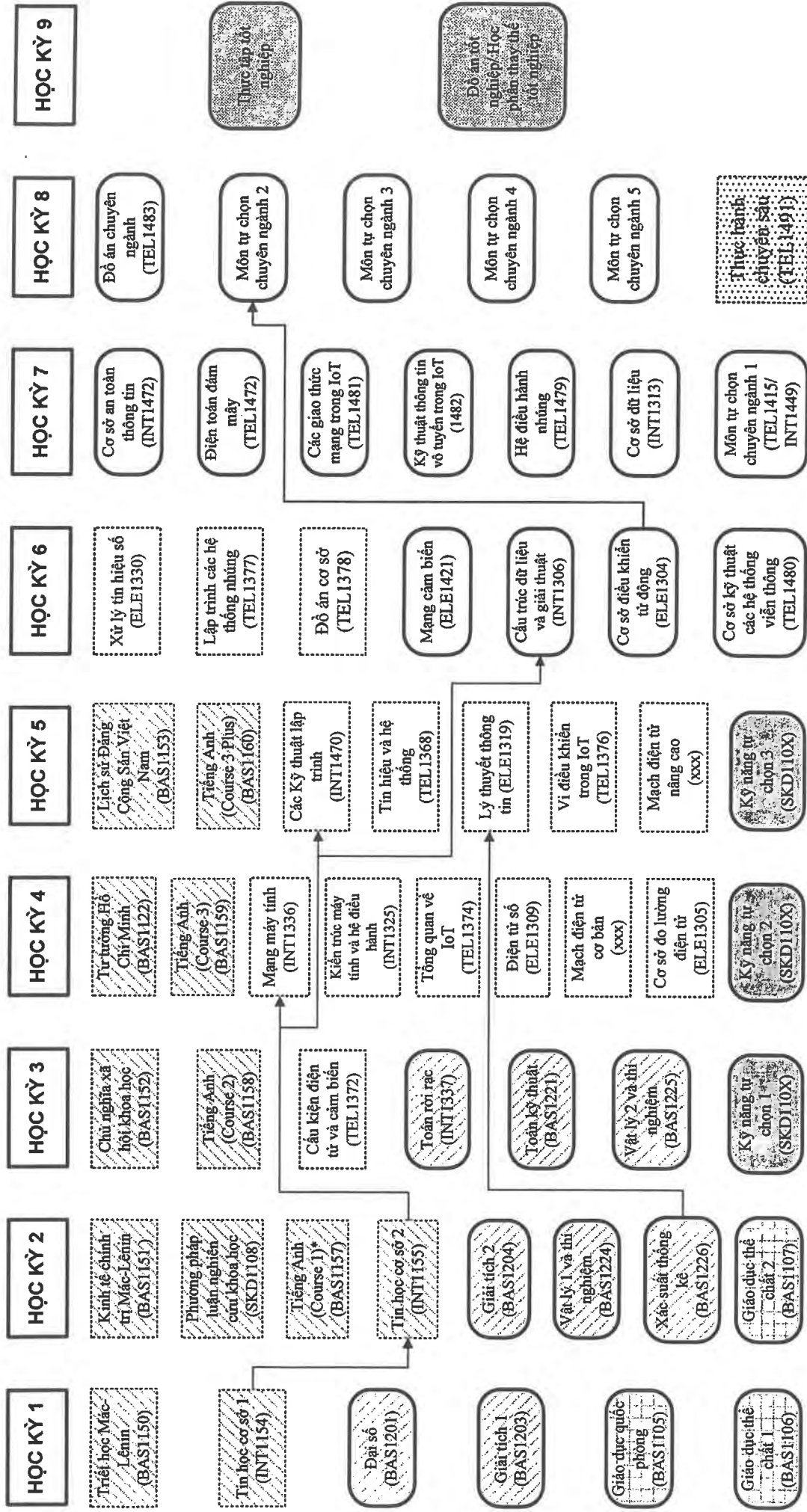
**TỔNG CỘNG**

**150**

§ **Học phần tự chọn (chọn 4/8)**

1	An toàn thông tin trong hệ thống IoT	2
2	Học máy và ứng dụng	2
3	Robotics	2
4	IoT trong mạng 5G	2
5	IoT cho nông nghiệp	2
6	IoT trong chăm sóc y tế	2
7	IoT trong thành phố thông minh	2
8	IoT trong nhà máy thông minh	2

**TIẾN TRÌNH HỌC TẬP CHUẨN  
NGÀNH CÔNG NGHỆ INTERNET VAN VẬT – IoT**



**Chủ giải**

Kiến thức chung

Giáo dục thể chất và quốc phòng

Cơ bản nhóm ngành

Cơ sở ngành

Ngành và chuyên ngành

→ Môn học tiên quyết  
xxx

Môn học chưa có mã số



**MA TRẬN CHUẨN ĐẦU RA**  
**NGÀNH CÔNG NGHỆ INTERNET VẠN VẬT – IoT**

Các tiêu chí được đánh giá qua thang Bloom: 1 - Nhớ/Biết (Remembering); 2 - Hiểu (Understanding); 3 - Vận dụng (Applying); 4 - Phân tích (Analyzing); 5 - Đánh giá (Evaluating); 6 - Sáng tạo (Creating).

**Kiến thức:** K1 (Kiến thức nền tảng); K2 (Kiến thức cơ sở ngành); K3 (Kiến thức chuyên ngành).

**Kỹ năng cứng:** C1 (Nghề nghiệp); C2 (Lập luận); C3 (Khám phá); C4 (Hệ thống); C5 (Ngoại cảnh); C6 (Tổ chức); C7 (Thực tiễn); C8 (Sáng tạo).

**Kỹ năng mềm:** M1 (Cá nhân); M2 (Làm việc nhóm); M3 (Quản lý); M4 (Giao tiếp); M5 (Sử dụng NN); M6 (Khác).

**Thái độ và phẩm chất:** T1 (Cá nhân); T2 (Nghề nghiệp); T3 (Xã hội).

TT	MÔN HỌC	TC	KIẾN THỨC			KỸ NĂNG CỨNG								KỸ NĂNG MỀM						THÁI ĐỘ/PHẨM CHẤT		
			K1	K2	K3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	M1	M2	M3	M4	M5	M6	T1	T2	T3
<b>• Kiến thức cơ bản nhóm ngành (25 tín chỉ)</b>																						
1.	Giải tích 1	3	4		3	2			4		2	1			2			2		X	X	X
2.	Giải tích 2	3		3	3	3			4		2				2			2		X	X	X
3.	Đại Số	3	3	2	2	3	3		3			1		2				1		X	X	X
4.	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	2	2	2	1						1		1						X	X	X
5.	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	2	2	2	1			1			1		2	2					X	X	X
6.	Xác suất thống kê	2	3		2	2	2					2		1	2			2		X	X	X
7.	Toán kỹ thuật	3	3	2	2	3	3		3			2		2	2			2		X	X	X
8.	Toán rời rạc	3	4	3	4	3	3	2	3	2	1	2	1	2	2			2		X	X	X
<b>• Kiến thức cơ sở ngành (40 tín chỉ)</b>																						
9.	Cấu kiện điện tử và cảm biến	3		2	3	2	3	2	2			3		3	2			3		X	X	X
10.	Lý thuyết mạch	3		2	3	2	2	1	1			2		2	2			2		X	X	X
11.	Cơ sở đo lường điện tử	2		3	3	2	3	2	3			3		2	2			3		X	X	X

TT	MÔN HỌC	TC	KIẾN THỨC			KỸ NĂNG CỨNG								KỸ NĂNG MỀM						THÁI ĐỘ/PHẨM CHẤT		
			K1	K2	K3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	M1	M2	M3	M4	M5	M6	T1	T2	T3
12.	Điện tử số	3		3	3	1	1	1				3								X	X	X
13.	Tổng quan về IoT	2		2	3	2	2	2	3			3		2				2		X	X	X
14.	Điện tử tương tự	3		3	3	2	2	2	2			3	1	3	2			2		X	X	X
15.	Kiến trúc máy tính và hệ điều hành	2		2	3	3	2	3	3			4	1	3				3		X	X	X
16.	Mạng máy tính	3		3	4	3	3	3	2			3		2	2			3		X	X	X
17.	Vi điều khiển trong IoT	3		3	4	4	3	3	3			3		3	2			3		X	X	X
18.	Tín hiệu và hệ thống	3		2	4	2	3	2	1		2		1	1	1					X	X	X
19.	Xử lý tín hiệu số	2		2	4	2	2		2			2		1	2			2		X	X	X
20.	Lý thuyết thông tin	3		2	3	2	2	2	2			1		2				2		X	X	X
21.	Các kỹ thuật lập trình	3		3	3	4	3	2	2			3	4	2	2		2	3		X	X	X
22.	Lập trình các hệ thống nhúng	3		3	4	4	3	3	3			4	4	2	2	1	2	3		X	X	X
23.	Đồ án cơ sở	2		3	5	3	4	4	4			5	5	3	3	2	3	3		X	X	X
<b>• Kiến thức ngành và chuyên ngành (41 tín chỉ)</b>																						
18.	Hệ điều hành nhúng	3		3	4	2	2	3	2			3		2				3		X	X	X
19.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	3	5	4	2	1		1			1	3			1		1	1	X	X	X
20.	Mạng cảm biến	2		2	2	2	2		1			2		2				2		X	X	X
21.	Cơ sở điều khiển tự động	3		2	3	3	2	2	3			2		2				2	1	X	X	X
22.	Cơ sở kỹ thuật các hệ thống viễn thông	3		2	3	3	2	2	3			2		2				2	1	X	X	X

TT	MÔN HỌC	TC	KIẾN THỨC			KỸ NĂNG CỨNG								KỸ NĂNG MỀM						THÁI ĐỘ/PHẨM CHẤT		
			K1	K2	K3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	M1	M2	M3	M4	M5	M6	T1	T2	T3
23.	Các giao thức mạng trong IoT	2			4	3	2	3	2			3	1	2				2		X	X	X
24.	Kỹ thuật thông tin vô tuyến trong IoT	3			4	3	2	3	3			3	1	2	2	1	2	2		X	X	X
25.	Cơ sở dữ liệu	3	3	3	5	1	1		1			1	5		1	1		2	X	X	X	
26.	Cơ sở an toàn thông tin	3		3	4	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	X	X	X
27.	Điện toán đám mây	3	2	2	4	2	3	1	1	2	2	1	1		2		2		X	X	X	
28.	Đồ án chuyên ngành	2			6	5	5	5	4	3	3	4	6	4	3	2	4	3	3	X	X	X
29.	Tự chọn 1	3			3	4	3	2	3	2	2	2	3	2	2		2	2	X	X	X	
30.	Tự chọn 2	2			3	4	3	2	3	2	2	2	3	2	2		2	2	X	X	X	
31.	Tự chọn 3	2			4	5	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	3	3	X	X	X	
32.	Tự chọn 4	2			4	5	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	3	3	X	X	X	
33.	Tự chọn 5	2			4	5	3	4	3	3	3	4	4	2	2	2	3	3	X	X	X	