

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC
NGÀNH HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT**

(Ban hành tại Quyết định số.....ngày..... của Hiệu trưởng
trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

Tên chương trình: **HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT**

Ngành đào tạo: **HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT**

Tên tiếng Anh: Embedded Systems and Internet of Things

Trình độ đào tạo: **ĐẠI HỌC**

Mã số: **7480118**

Hình thức đào tạo: **CHÍNH QUI**

Tp. Hồ Chí Minh, 2020

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

Tên chương trình: HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT

Mã ngành: 7480118

Hình thức đào tạo: CHÍNH QUI

Văn bằng tốt nghiệp: HỆ THỐNG NHÚNG VÀ IOT

(Ban hành tại Quyết định số.....ngày.....của Hiệu trưởng

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh)

1. Thời gian đào tạo: 4 năm

2. Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp phổ thông trung học

3. Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp

Quy trình đào tạo: Theo qui chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành theo quyết định số 17/VBHN-BGDĐT

Điều kiện tốt nghiệp:

Điều kiện chung: Theo qui chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ ban hành theo quyết định số 17/VBHN-BGDĐT

Điều kiện của chuyên ngành: Không

4. Mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra

Mục đích (Goals)

Sinh viên tốt nghiệp có kiến thức về toán học và khoa học cơ bản, kiến thức kỹ thuật từ cơ sở đến chuyên sâu trong lĩnh vực hệ thống nhúng và IoT; có khả năng phân tích, đánh giá và giải quyết vấn đề kỹ thuật phức tạp; có năng lực thiết kế và phát triển các hệ thống phần cứng và phần mềm hệ thống nhúng và IoT; có khả năng phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo, học máy, thị giác máy tính trong các lĩnh vực liên quan; có khả năng thực hiện các thao tác trên dữ liệu và phân tích dữ liệu lớn; có kỹ năng giao tiếp và làm việc nhóm, có thái độ nghề nghiệp phù hợp đáp ứng được các yêu cầu phát triển của ngành và xã hội. Sinh viên sau khi tốt nghiệp có thể làm việc tại các công ty hoạt động trong lĩnh vực thiết kế hệ thống nhúng, phát triển hệ thống phần cứng và phần mềm ứng dụng về IoT, học máy, xử lý dữ liệu và các lĩnh vực liên quan khác.

Mục tiêu đào tạo (Objectives)

- 1- Sinh viên tốt nghiệp có khả năng làm việc trong lĩnh vực thiết kế và phát triển hệ thống phần cứng và phần mềm hệ thống nhúng và IoT với khả năng nhận diện và giải quyết các vấn đề quan trọng trong nhiều lĩnh vực ứng dụng khác nhau.
- 2- Sinh viên tốt nghiệp có khả năng phát triển sự nghiệp thành công trong công nghiệp, học thuật và phục vụ cộng đồng, thể hiện tinh thần lãnh đạo kỹ thuật trong kinh doanh, nghề nghiệp và cộng đồng.

- 3- Sinh viên tốt nghiệp có khả năng tham gia quá trình thúc đẩy sự phát triển kinh tế toàn diện khu vực Miền Nam thông qua việc kết hợp giữa sự thành thạo kỹ thuật, tinh thần lãnh đạo và tinh thần khởi nghiệp.
- 4- Sinh viên tốt nghiệp dễ dàng thích nghi với những công nghệ, phương pháp và công cụ mới để luôn theo kịp sự phát triển của thực tiễn ngành hệ thống nhúng và IoT với khả năng đáp ứng trước những thách thức của môi trường biến động.

Chuẩn đầu ra (Program outcomes)

Ký hiệu	Chuẩn đầu ra	Trình độ năng lực
1	Kiến thức và lập luận giải quyết vấn đề kỹ thuật	
1.1	Khả năng nhận diện, đề ra và giải quyết các vấn đề kỹ thuật phức tạp bằng cách vận dụng các nguyên lý về kỹ thuật, khoa học và toán.	3.8
2	Năng lực tiếp thu và vận dụng kiến thức mới, các kỹ năng nghề nghiệp và các kỹ năng cá nhân khác	
2.1	Khả năng tiếp thu và vận dụng kiến thức mới khi cần thiết bằng cách sử dụng các chiến lược học tập phù hợp.	3.4
2.2	Khả năng nhận thức về trách nhiệm đạo đức và nghề nghiệp trong những tình huống kỹ thuật và đưa ra các lập luận trên cơ sở xem xét đến ảnh hưởng của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, xã hội, môi trường, và toàn cầu.	3.6
3	Kỹ năng giao tiếp hiệu quả và kỹ năng làm việc nhóm trong môi trường đa ngành	
3.1	Khả năng hoạt động hiệu quả trong đó các thành viên cùng thể hiện được khả năng lãnh đạo, tạo ra môi trường gắn kết và hợp tác, thiết lập mục tiêu, lên kế hoạch tác vụ và đáp ứng các mục tiêu.	3.7
3.2	Khả năng giao tiếp hiệu quả với nhiều đối tượng người nghe khác nhau.	3.8
3.3	Khả năng giao tiếp hiệu quả bằng tiếng Anh trong môi trường bình thường và môi trường kỹ thuật.	3.8
4	Kỹ năng thiết kế hệ thống phần cứng và phần mềm hệ thống máy tính nhúng trong bối cảnh xã hội và môi trường doanh nghiệp	
4.1	Khả năng vận dụng thiết kế kỹ thuật để tạo ra các giải pháp đáp ứng những nhu cầu cụ thể có xét đến các vấn đề về sức khỏe, an toàn và phúc lợi cộng đồng, cũng như các yếu tố kinh tế, môi trường và xã hội.	4.0
4.2	Khả năng phát triển và tiến hành các thí nghiệm hợp lý, phân tích và diễn giải dữ liệu, và sử dụng lập luận kỹ thuật để rút ra các kết luận.	3.7

Thang trình độ năng lực

Trình độ năng lực		Mô tả ngắn
$0.0 \leq \text{TĐNL} \leq 1.0$	Cơ bản	Nhớ: Sinh viên ghi nhớ/ nhận ra/ nhớ lại được kiến thức bằng các hành động như định nghĩa, nhắc lại, liệt kê, nhận diện, xác định,...
$1.0 < \text{TĐNL} \leq 2.0$	Đạt yêu cầu	Hiểu: Sinh viên tự kiến tạo được kiến thức từ các tài liệu, kiến thức bằng các hành động như giải thích, phân loại, minh họa, suy luận, ...
$2.0 < \text{TĐNL} \leq 3.0$		Áp dụng: Sinh viên thực hiện/ áp dụng kiến thức để tạo ra các sản phẩm như mô hình, vật thật, sản phẩm mô phỏng, bài báo cáo,...
$3.0 < \text{TĐNL} \leq 4.0$	Thành thạo	Phân tích: Sinh viên phân tích tài liệu/ kiến thức thành các chi tiết/ bộ phận và chỉ ra được mối quan hệ của chúng tổng thể bằng các hành động như phân tích, phân loại, so sánh, tổng hợp,...

$4.0 < \text{TĐNL} \leq 5.0$		Đánh giá: SV đưa ra được nhận định, dự báo về kiến thức/ thông tin theo các tiêu chuẩn, tiêu chí và chỉ số đo lường đã được xác định bằng các hành động như nhận xét, phản biện, đề xuất,...
$5.0 < \text{TĐNL} \leq 6.0$	Xuất sắc	Sáng tạo: SV kiến tạo/ sắp xếp/ tổ chức/ thiết kế/ khái quát hóa các chi tiết/ bộ phận theo cách khác/ mới để tạo ra cấu trúc/ mô hình/ sản phẩm mới.

5. Khối lượng kiến thức toàn khoá: 132 tín chỉ (không bao gồm khối kiến thức Giáo dục thể chất và Giáo dục Quốc phòng)

6. Phân bổ khối lượng các khối kiến thức

TT	DANH MỤC	Số TC
I	KIẾN THỨC GIÁO DỤC ĐẠI CƯƠNG	50
A	<i>Khối kiến thức bắt buộc</i>	46
1	Lý luận chính trị + Pháp luật	13
2	Toán học và KHTN	27
3	Nhập môn ngành Hệ thống nhúng và IoT	3
4	Tin học	3
B	<i>Khối kiến thức tự chọn</i>	4
1	Khoa học xã hội nhân văn (theo danh mục)	4
C	<i>Khối kiến thức GDTC + GDQP</i>	0
1	Giáo dục thể chất	5
2	Giáo dục quốc phòng	165 tiết
II	KHỐI KIẾN THỨC CHUYÊN NGHIỆP	82
1	Cơ sở nhóm ngành và ngành	62
2	Cơ sở ngành	
3	Chuyên ngành	
4	Thí nghiệm, thực tập, thực hành	14
6	Khóa luận tốt nghiệp	6

7. Cách thức đánh giá: Đánh giá theo thang điểm 10.

8. Nội dung chương trình (tên và khối lượng các học phần bắt buộc)

A – Phần bắt buộc

8.1. Kiến thức giáo dục đại cương (50 TC không bao gồm Giáo dục thể chất và quốc phòng)

TT	Mã môn học	Tên học phần	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
I. Lý luận chính trị + Pháp luật			13	
1.	LLCT130105	Triết học Mác - Lênin	3	
2.	LLCT120205	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	
3.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
5.		Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam	2	
6.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
II. Toán học và KHTN			27	
7.	MATH132401	Toán 1	3	
8.	MATH132501	Toán 2	3	MATH132401
9.	MATH142601	Toán 3	3	MATH132401
10.	MATH132901	Xác suất thống kê ứng dụng	3	MATH132501
11.	PHYS130902	Vật lý 1	3	
12.	PHYS131002	Vật lý 2	3	
13.	PHYS111202	Thí nghiệm vật lý 1	1	PHYS130902
14.	PHYS111302	Thí nghiệm vật lý 2	1	
15.	GCHE130603	Hóa đại cương	3	
16.	AMCE245164	Toán nâng cao cho kỹ thuật máy tính	4	MATH132401
III. Tin học			3	
17.	CPRL130064	Ngôn ngữ lập trình C	3	
IV. Nhập môn ngành			3	
18.	IEIT138064	Nhập môn ngành Hệ thống nhúng và IoT	3(2+1)	
V. Tự chọn KH XH-NV*			4	
VI. Giáo dục thể chất và Quốc phòng			0	
19.	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	1	
20.	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	1	
21.	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	3	
22.	-	Giáo dục quốc phòng	165 tiết	
Tổng			50	

8.2. Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp (82 TC)

8.2.1. Cơ sở nhóm ngành và ngành

TT	Mã môn học	Tên học phần	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
A Cơ sở nhóm ngành và ngành				
1.	ELCI140144	Mạch điện <i>Electrical Circuits</i>	4	MATH130101
2.	BAEL340662	Điện tử cơ bản <i>Basic Electronics</i>	4	ELCI140144
3.	DIGI330163	Kỹ thuật số <i>Digital systems</i>	3	ELCI140144
4.	SISY330164	Tín hiệu và hệ thống <i>Signals and Systems</i>	3	MATH132401
B Cơ sở ngành				
1.	DSCC235864	Cấu trúc rời rạc <i>Discrete Structures</i>	3	
2.	PRPY238164	Lập trình với Python <i>Programming with Python</i>	3	CPRL130064

3.	COOA335364	Kiến trúc và tổ chức máy tính <i>Computer Architecture and Organization</i>	3	DSCC235864
4.	CNIN435464	Mạng máy tính và Internet <i>Computer networks and the Internet</i>	3	SISY330164
5.	ALDS335764	Giải thuật và cấu trúc dữ liệu <i>Data Structures and Algorithms</i>	3	
Tổng			29	

8.2.2.a Kiến thức chuyên ngành (Học phần lý thuyết và thí nghiệm)

TT	Mã môn học	Tên học phần	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	EMSY435664	Hệ thống nhúng <i>Embedded Systems</i>	3	COOA335364
2.	ITAP338264	Kiến trúc và Giao thức IoT <i>IoT Architecture and Protocols</i>	3	DIGI330163
3.	MLAI338364	Học máy và Trí tuệ nhân tạo <i>Machine Learning and Artificial Intelligence</i>	3	DACO430664
4.	FDSC348464	Cơ sở khoa học dữ liệu <i>Fundamentals of Data Science</i>	4(3+1)	SISY330164
5.	OPEP338564	Lập trình hướng đối tượng và kỹ thuật phần mềm <i>Object Oriented Programming and Software Engineering</i>	3	
6.	CPSY348664	Hệ thống CPS <i>Cyber-Physical Systems</i>	4(3+1)	COOA335364
7.	VRSY338764	Hệ thống thực tế ảo <i>Virtual Reality Systems</i>	3	EMSY435664
8.	COOP428864	Chuyên đề Doanh nghiệp (HTN-IoT)	2	
		Tự chọn chuyên ngành	6	
9.	SEPR319164	Đồ án 1	1	
10.	SEPR319264	Đồ án 2	1	
Tổng			33	

8.2.2.b Kiến thức chuyên ngành (Học phần thực hành xưởng, thực tập công nghiệp)

TT	Mã môn học	Tên học phần	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	ELPR320762	TT Điện tử	2	BAEL340662
2.	PRDI320263	TT Kỹ thuật số	1	DIGI330163
3.	PRPL218164	TT Lập trình với Python	1	PRPY238164
4.	CNIL415464	TT Mạng máy tính và Internet	1	CNIN435464
5.	COOL325364	TT Kiến trúc và tổ chức máy tính	2	COOA335364
6.	EMSL415664	TT Hệ thống nhúng	1	EMSY435664
7.	ITAL328264	TT Kiến trúc và Giao thức IoT	2	ITAP338264
8.	MLAL318364	TT Học máy và Trí tuệ nhân tạo	1	MLAI338364
9.	VRSL318764	TT Hệ thống thực tế ảo	1	VRSY338764
10.	INTE429364	TT Tốt nghiệp	2	
Tổng			14	

8.2.6. Tốt nghiệp

TT	Mã môn học	Tên học phần	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	BLCE429464	Lãnh đạo và kinh doanh trong kỹ thuật (HTN-IoT)	0(02)	
2.	CAPR469964	Khóa luận tốt nghiệp	06	KTNL*
Tổng			06	

*Điều kiện thực hiện KLTN: Đạt kỳ thi kiểm tra năng lực “Qualified exam”

B – Phần tự chọn:

Khối kiến thức Khoa học xã hội – nhân văn (SV chọn 02 trong số các môn học sau):

TT	Mã môn học	Tên môn học	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	GEFC220105	Kinh tế học đại cương	2	
2.	IQMA220205	Nhập môn quản trị chất lượng	2	
3.	INMA220305	Nhập môn Quản trị học	2	
4.	INLO220405	Nhập môn Logic học	2	
5.	IVNC320905	Cơ sở văn hoá Việt Nam	2	
6.	INSO321005	Nhập môn Xã hội học	2	
7.	ENPS220591	Tâm lý học kỹ sư	2	
8.	SYTH220491	Tư duy hệ thống	2	
9.	LESK120190	Kỹ năng học tập đại học	2	
10.	PLSK120290	Kỹ năng xây dựng kế hoạch	2	
11.	WOPS120390	Kỹ năng làm việc trong môi trường kỹ thuật	2	
12.	REME320690	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	

Kiến thức chuyên ngành (Sinh viên chọn 2 môn học theo chuyên ngành của mình)

TT	Mã môn học	Tên học phần	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	NWSP437364	Bảo mật mạng và quyền riêng tư <i>Network Security and Privacy</i>	3	
2.	HCIT437464	Công nghệ tương tác người - máy <i>Human-Computer Interface Technology</i>	3	
3.	CVIP437564	Thị giác máy tính và xử lý ảnh <i>Computer Vision and Image Processing</i>	3	
4.	DLTA437664	Lý thuyết học sâu và ứng dụng <i>Deep Learning Theory and Applications</i>	3	
5.	BDAN437764	Phân tích dữ liệu lớn <i>Big Data Analytics</i>	3	
6.	WMNW437464	Mạng vô tuyến và di động <i>Wireless and Mobile Networks</i>	3	
7.	DSPR431264	Xử lý tín hiệu số <i>Digital Signal Processing</i>	3	
8.	MBAD436364	Phát triển ứng dụng di động <i>Mobile Application Development</i>	3	
9.	CLCO436664	Điện toán đám mây <i>Cloud Computing</i>	3	
10.	DBWP437864	Cơ sở dữ liệu và lập trình Web <i>Databases and Web Programming</i>	3	
11.	BCAP437964	Blockchain và ứng dụng <i>Blockchain and Applications</i>	3	
12.	WSNW439564	Mạng cảm biến vô tuyến <i>Wireless Sensor Networks</i>	3	
13.	RTES439664	Hệ thống nhúng thời gian thực <i>Real-Time Embedded Systems</i>	3	

C – Kiến thức liên ngành:

Sinh viên có thể chọn 6 tín chỉ liên ngành sau để thay thế cho các môn học chuyên ngành trong phần tự chọn:

TT	Mã môn học	Tên môn học	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	ROTE430946	Kỹ thuật robot	3	
2.	SCDA430946	Hệ thống SCADA	3	
3.	BISI331863	Xử lý tín hiệu và hình ảnh y sinh	3	

4.	AVMR330929	Xe tự hành và Robot di động	3	
5.	MCCO 322246	Đo lường và điều khiển bằng máy tính	3	
6.	RENE321745	Năng lượng tái tạo	3	

Lưu ý: Sinh viên có thể tự đề xuất các môn học nằm ngoài danh sách trên nhằm hỗ trợ hướng phát triển nghề nghiệp sau này để khoa/ bộ môn quản ngành xem xét.

D – Các môn học MOOC (Massive Open Online Courses):

Nhằm tạo điều kiện tăng cường khả năng tiếp cận với các chương trình đào tạo tiên tiến, SV có thể tự chọn các khóa học online đề xuất trong bảng sau để xét tương đương với các môn học có trong chương trình đào tạo:

TT	Mã môn học	Tên môn học	TC	Môn học được xét tương đương MOOC
1.	COOA335364	Kiến trúc và tổ chức máy tính	3	https://www.coursera.org/learn/comparch
2.	EMSY435664	Hệ thống nhúng	3	https://www.coursera.org/learn/introduction-embedded-systems
3.	MLAI338364	Học máy và Trí tuệ nhân tạo	3	https://www.coursera.org/learn/machine-learning
4.	DLTA437664	Lý thuyết học sâu và ứng dụng	3	https://www.coursera.org/learn/neural-networks-deep-learning
5.	CLCO436664	Điện toán đám mây	3	https://www.coursera.org/learn/big-data-cloud-computing-cdn

9. Kế hoạch giảng dạy

Các môn không xếp vào kế hoạch giảng dạy, Phòng Đào tạo sẽ mở lớp trong các học kỳ để sinh viên tự lên kế hoạch học tập:

TT	Mã môn học	Tên môn học	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	LLCT130105	Triết học Mác - Lênin	3	
2.	LLCT120205	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	
3.	LLCT120405	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	
4.		Lịch sử Đảng Cộng Sản Việt Nam	2	
5.	GELA220405	Pháp luật đại cương	2	
6.	PHED110513	Giáo dục thể chất 1	0 (1)	
7.	PHED130715	Giáo dục thể chất 3	0 (3)	
8.	BLCE427264	Lãnh đạo và kinh doanh trong kỹ thuật (KTMT)	0 (2)	
Tổng			11	

Học kỳ 1:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	IEIT138064	Nhập môn ngành Hệ thống nhúng và IoT	3	
2.	LLCT120314	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	
3.	MATH130101	Toán 1	3	
4.	PHYS130102	Vật lý 1	3	
5.	GCHE130103	Hóa đại cương	3	
6.	CPRL130064	Ngôn ngữ lập trình C	3	
7.	PHED110613	Giáo dục thể chất 2	0 (1)	
Tổng			17	

Học kỳ 2:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	MATH130201	Toán 2	3	
2.	PHYS120202	Vật lý 2	3	
3.	AMCE245164	Toán nâng cao cho kỹ thuật máy tính	4	MATH130101
4.	ELCI240144	Mạch điện	4	INMA133164
5.	SISY330164	Tín hiệu và hệ thống	3	
6.	PHYS110302	Thí nghiệm vật lý 1	1	
Tổng			18	

Học kỳ 3:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	MATH130301	Toán 3	3	
2.	PHYS110402	Thí nghiệm vật lý 2	1	
3.	BAEL340662	Điện tử cơ bản	4	
4.	DIGI330163	Kỹ thuật số	3	
5.	DSCC235864	Cấu trúc rời rạc	3	
6.	MATH130401	Xác suất thống kê ứng dụng	3	
Tổng			17	

Học kỳ 4:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	PRPY238164	Lập trình với Python	3	
2.	ALDS335764	Giải thuật và cấu trúc dữ liệu	3	
3.	COOA335364	Kiến trúc và tổ chức máy tính	3	

4.	CNIN435464	Mạng máy tính và Internet	3	
5.	ELPR320762	TT Điện tử	2	
6.	DIPR310263	TT Kỹ thuật số	1	
7.	PRPL218164	TT Lập trình với Python	1	
8.		Tự chọn KH XHNV 1	2	
Tổng			18	

Học kỳ 5:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	EMSY435664	Hệ thống nhúng	3	
2.	FDSC348464	Cơ sở khoa học dữ liệu	4(3+1)	
3.	OPEP338564	Lập trình hướng đối tượng và kỹ thuật phần mềm	3	
4.	ITAP338264	Kiến trúc và Giao thức IoT	3	
5.	CNIL415464	TT Mạng máy tính và Internet	1	
6.	COOL325364	TT Kiến trúc và tổ chức máy tính	2	
7.	ITAL328264	TT Kiến trúc và Giao thức IoT	2	
Tổng			18	

Học kỳ 6:

TT	Mã MH	Tên MH	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	CPSY348664	Hệ thống CPS	4(3+1)	
2.	MLAI338364	Học máy và Trí tuệ nhân tạo	3	
3.	VRSY338764	Hệ thống thực tế ảo	3	
4.	MLAL318364	TT Học máy và Trí tuệ nhân tạo	1	
5.	VRSL318764	TT Hệ thống thực tế ảo	1	
6.	EMSL415664	TT Hệ thống nhúng	1	
7.	SEPR319164	Đồ án 1	1	
8.		Tự chọn KH XHNV 2	2	
Tổng			16	

Học kỳ 7:

TT	Mã HP	Môn	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	SEPR319264	Đồ án 2	1	
2.		Tự chọn chuyên ngành/Liên ngành 1	3	
3.		Tự chọn chuyên ngành/Liên ngành 2	3	
4.	COOP428864	Chuyên đề Doanh nghiệp (HTN-IoT)	2	
5.	INTE429364	TT Tốt nghiệp	2	
Tổng			11	

Học kỳ 8:

TT	Mã HP	Môn	Số TC	Mã MH trước, MH tiên quyết
1.	CAPR469964	Khóa luận tốt nghiệp	6	
Tổng			6	

10. Mô tả văn tắt nội dung và khối lượng các môn học

10.1. Toán 1

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Không

Điều kiện môn học trước: Không

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học giúp người học ôn tập lại các kiến thức toán học phổ thông và cao cấp: các kiến thức về tập hợp số: số hữu tỉ, số thực, số phức. Giới hạn: hàm số, giới hạn hàm số, hàm số liên tục. Phép tính vi phân hàm một biến: đạo hàm, vi phân, khai triển Taylor-Maclaurin, khảo sát hàm số, đường cong trong tọa độ cực. Phép tính tích phân của hàm một biến: tích phân bất định, tích phân xác định, tích phân suy rộng. Chuỗi: chuỗi số, chuỗi hàm, chuỗi lũy thừa, chuỗi Taylor-Maclaurin, chuỗi Fourier, khai triển Fourier, chuỗi lượng giác.

10.2. Toán 2

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Không

Điều kiện môn học trước: Toán 1

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho người học nội dung về: Ma trận-định thức: ma trận, các dạng ma trận, ma trận nghịch đảo, định thức, hạng của ma trận. Hệ phương trình tuyến tính: Hệ tuyến tính, qui tắc Cramer, phương pháp Gauss, hệ thuần nhất. Không gian vector: Không gian vector, không gian con, độc lập tuyến tính, phụ thuộc tuyến tính, cơ sở, số chiều, không gian Euclide. Chéo hóa ma trận-dạng toàn phương: trị riêng, vector riêng, không gian riêng, chéo hóa ma trận, dạng toàn phương, dạng chính tắc, các mặt bậc 2. Phép tính vi phân của hàm nhiều biến: hàm nhiều biến, đạo hàm, vi phân, cực trị hàm nhiều biến, ứng dụng phép tính vi phân vào hình học trong không gian.

10.3. Toán 3

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Không

Điều kiện môn học trước: Toán 1

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho người học nội dung về: Tích phân bội: tích phân kép, ứng dụng tính diện tích miền phẳng, tính diện tích mặt cong, thể tích vật thể, tích phân bội ba, ứng dụng tính thể tích vật thể. Tích phân đường: Tích phân đường loại một, ứng dụng, tích phân đường loại hai, ứng dụng, công thức Green, điều kiện tích phân đường không phụ thuộc vào đường lấy tích phân. Tích phân mặt: tích phân mặt loại một, loại hai, công thức Ostrogratski, trường vector, thông lượng và độ phân kỳ, công thức Ostrogratski dưới dạng vector, công thức Stokes, hoàn lưu và vector xoáy, công thức Stokes dạng vector.

10.4. Xác suất thống kê ứng dụng

3

Phân bố thời gian học tập: 3 (3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Không

Điều kiện môn học trước: Toán 2

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho người học nội dung: các khái niệm cơ bản trong lý thuyết xác suất: Quy tắc đếm, tổ hợp, chỉnh hợp, hoán vị, nhị thức Newton, phép thử, biến cố, xác suất, xác suất có điều kiện. Biến số ngẫu nhiên: Biến số ngẫu nhiên, luật phân phối xác suất của biến ngẫu nhiên, đặc trưng số của biến ngẫu nhiên: kỳ vọng, phương sai, Mod, Med. Các phân phối xác suất thường dùng: phân phối nhị thức, phân phối Poisson, phân phối chuẩn, phân phối Student. Lý thuyết mẫu: khái niệm đám đông, mẫu ngẫu nhiên, thống kê trên mẫu, phương pháp lấy mẫu, đặc trưng của mẫu, phân phối của các đặc trưng mẫu, cách tính các đặc trưng mẫu. Lý thuyết ước lượng: khái niệm ước lượng, ước lượng điểm, ước lượng khoảng. Kiểm định giả thuyết thống kê: khái niệm sai lầm loại I và II, mức ý nghĩa của kiểm định, kiểm định về trung bình, kiểm định về tỉ lệ, kiểm định về sự bằng nhau của 2 trung bình, 2 tỉ lệ, kiểm định về tính độc lập. Tương quan và hồi qui: biến số ngẫu

nhiên 2 chiều, hệ số tương quan , hệ số tương quan mẫu, bảng tương quan thực nghiệm, đường hồi qui thực nghiệm.

10.5. Vật lý 1

3

Phân bố thời gian học tập: 2(2/1/4)

Điều kiện tiên quyết: Không

Điều kiện môn học trước: Không

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho người học nội dung : cơ học: động học chất điểm, động lực học chất điểm, các định luật bảo toàn, chuyển động vật rắn. Nhiệt động lực: nội dung thuyết động học phân tử, nguyên lý I Nhiệt động, nguyên lý II Nhiệt động. Điện và từ: điện trường, từ trường, điện từ trường biến thiên.

10.6. Vật lý 2

2+1

Phân bố thời gian học tập: 2(2/1/4)

Điều kiện tiên quyết: Không

Điều kiện môn học trước: Không

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho người học nội dung : Thuyết tương đối Einstein: thuyết tương đối hẹp, thuyết tương đối rộng. Quang học: quang học sóng và các hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ ánh sáng, quang học lượng tử và các hiện tượng quang điện, Compton. Vật lý lượng tử: các giả thuyết de Broglie và Heisenberg, phương trình Schrödinger và chuyển động của vi hạt, sự lượng tử hóa các đại lượng vật lý. Môn học dựa vào các bài thực hành giúp người học có cái nhìn trực quan hơn về các sự vật hiện tượng đã được học trong lý thuyết gồm các bài thực hành: lý thuyết về các phép tính sai số, xác định mômen quán tính của bánh xe và lực ma sát của ổ trục, xác định gia tốc trọng trường bằng con lắc vật lý, xác định tỷ số nhiệt dung phân tử của chất khí, khảo sát mạch cộng hưởng RLC- Đo RLC bằng dao động ký điện tử, khảo sát đặc tính của diode và transistor, xác định điện tích riêng của electron bằng phương pháp magnetron, khảo sát nhiễu xạ tia Laser qua cách tử phẳng. xác định bước sóng tia Laser, khảo sát hiện tượng bức xạ nhiệt- nghiệm định luật Stefan- Boltzman, khảo sát hiện tượng quang điện ngoài- xác định hằng số Planck.

10.7. Thí nghiệm vật lý 1

1

Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/6)

Điều kiện tiên quyết: Toán 1

Điều kiện môn học trước: Vật lý 1

Tóm tắt nội dung học phần: Thí nghiệm vật lý 1 gồm một đơn vị học phần có 9 bài thí nghiệm về động học, động lực học chất điểm động lực học vật rắn và nhiệt học. Đây là môn học bổ sung cho sinh viên thuộc khối ngành công nghệ hệ cao đẳng và đại học những kiến thức về bản chất các hiện tượng vật lý xảy ra trong tự nhiên, kiểm tra lại các lý thuyết vật lý đã được học trong chương trình nhằm rèn luyện cho các kỹ sư tương lai kỹ năng quan sát, tiến hành thí nghiệm, đo đạc và tính toán, phân tích, xử lý số liệu.

10.8. Thí nghiệm vật lý 2

1

Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Thí nghiệm vật lý 1

Tóm tắt nội dung học phần: Thí nghiệm các nguyên lý vật lý 2 gồm một đơn vị học phần có 9 bài thí nghiệm về điện từ học và quang học. Đây là môn học bổ sung cho sinh viên thuộc khối ngành công nghệ hệ đại học ngành kỹ thuật những kiến thức về bản chất các hiện tượng vật lý xảy ra trong tự nhiên, kiểm tra lại các lý thuyết vật lý đã được học trong chương trình nhằm rèn luyện cho các kỹ sư tương lai kỹ năng quan sát, tiến hành thí nghiệm, đo đạc và tính toán, phân tích, xử lý số liệu.

10.9. Hóa đại cương

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về hóa học nhằm đặt nền tảng cho sinh viên khả năng đọc hiểu các tài liệu trong các những lĩnh vực khoa học, kỹ thuật có liên quan đến hóa học. Học phần này giúp sinh viên (i) hiểu được bản chất nguyên tử và phân tử, từ đó giải thích các tính chất của vật chất; (ii) phát triển khả năng giải quyết vấn đề định lượng cơ bản liên quan đến nhiệt động lực học, động học phản ứng, cân bằng hóa học, tính chất dung dịch và các quá trình điện hóa. Học phần này là nền tảng để sinh viên có những hiểu biết cần thiết về thế giới vật chất xung quanh, nhận thức mối liên hệ giữa hóa học và các ngành kỹ thuật. Bên cạnh đó, học phần này còn đáp ứng cho khả năng học tập của sinh viên ở trình độ cao hơn hoặc đại học văn bằng hai.

10.10. Toán nâng cao cho kỹ thuật máy tính

4

Phân bố thời gian học tập: 4(4/0/8)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Toán 1

Tóm tắt nội dung học phần: Nội dung môn học bao gồm các cơ sở về phép biến đổi, đại số tuyến tính, đại số vi phân đại số tuyến tính và hàm phức.

10.11. Ngôn ngữ lập trình C

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho Sinh Viên (SV) kiến thức cơ bản về định nghĩa, phân loại và mục đích sử dụng cơ bản của các loại ngôn ngữ lập trình khác nhau. Môn học cũng cung cấp cho SV kiến thức về các cấu trúc dữ liệu, cấu trúc điều khiển trong ngôn ngữ C. Học phần giúp cho SV có kiến thức và kỹ năng tốt trong việc thiết kế, thực thi các chương trình điều khiển, quản lý bằng ngôn ngữ C

10.12. Nhập môn ngành CNKT Hệ thống nhúng và IoT

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này bao gồm 45 tiết nhằm giới thiệu cho sinh viên kiến thức chung về khái niệm kỹ sư Hệ thống nhúng và IoT và trang bị cho kỹ sư về vai trò trách nhiệm, đạo đức của người kỹ sư. Nội dung môn học sẽ cung cấp cho sinh viên các khái niệm căn bản về thiết kế kỹ thuật, trang bị cho sinh viên những kỹ năng mềm cần thiết: làm việc theo nhóm, kỹ năng giao tiếp và thuyết trình. Từ đó môn học giúp sinh viên có phương pháp học tập tốt trong khi còn trong nhà trường và sau khi tốt nghiệp ra trường các kỹ sư tương lai có tác phong, thái độ tốt cùng các kiến thức cần thiết để có được việc làm tốt.

9.13. Mạch điện

4

Phân bố thời gian học tập: 4(4/0/8)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Toán 1

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần môn Mạch điện cung cấp cho sinh viên các kiến thức về hai định luật Kirchhoff 1,2. Các phương pháp phân tích mạch: biến đổi tương đương, phương pháp thế nút, phương pháp dòng mắt lưới. Các định lý về mạch: định lý Thevenin-Norton, định lý cân bằng công suất, định lý xếp chồng. Áp dụng số phức để giải bài toán xác lập điều hòa. Mạch hồ cảm, mạch chứa khuếch đại thuật toán, Mạch ba pha đối xứng và không đối xứng, Mạng hai cửa, Phân tích mạch trong miền thời gian, phân tích mạch trong miền tần số, giản đồ bode, Mạch phi tuyến..

9.14. Điện tử cơ bản

4

Phân bố thời gian học tập: 4(4/0/8)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Mạch điện

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về vật liệu chế tạo linh kiện điện tử. Trình bày cấu trúc, đặc trưng và ứng dụng của các linh kiện điện tử cơ bản như Diode, Transistor, SCR, TRIAC, DIAC, OP-AMP và các linh kiện 4 lớp bán dẫn, linh kiện quang điện tử. Hướng dẫn sinh viên cách phân tích, tính toán các thông số và thiết kế các mạch điện tử cơ bản như: mạch chỉnh lưu, mạch xén, mạch nguồn DC, mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ, mạch khuếch đại công suất, mạch transistor ngắt dẫn, mạch dao động, các mạch điều khiển dùng SCR, TRAC, DIAC, quang trở, op-to và các mạch điện tử ứng dụng trong thực tế.

9.15. Kỹ thuật số

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Mạch điện

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này cung cấp cho sinh viên kiến thức về các hệ thống số, các công logic cơ bản, các định lý cơ bản của đại số Boole. Sinh viên còn được học cấu trúc hoạt động các vi mạch số cơ bản TTL và CMOS, các thông số đặc tính của vi mạch số, phân loại các họ vi mạch, nguyên lý chuyển đổi giữa tín hiệu tương tự và tín hiệu số, cấu trúc hoạt động và ứng dụng của bộ nhớ, nguyên lý các mạch dao động số. Sau cùng, môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức về tính toán, nhận biết các mạch tổ hợp, mạch tuần tự, đề ra và giải quyết những vấn đề mạch số, và rồi thiết kế những hệ thống số.

9.16. Tín hiệu và hệ thống

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Toán 1

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho người học kiến thức cơ bản cũng như ứng dụng về các tín hiệu và hệ thống liên tục theo thời gian. Nội dung bao gồm: tổng quan về tín hiệu liên tục; các tín hiệu xác định thực và đặc trưng; phân tích tín hiệu trên miền thời gian; phép biến đổi Laplace và tích chập; biểu diễn CTFS và phân tích tín hiệu trên miền tần số CTFT; tổng quan về hệ thống liên tục và phân loại các hệ thống điều chế và hệ thống lọc.

9.17. Cấu trúc rời rạc

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này giới thiệu các kiến thức chuyên sâu về toán học rời rạc ứng dụng trong kỹ thuật máy tính. Các chủ đề bao gồm các hàm, quan hệ, tập, logic mệnh đề và vị từ, logic mạch đơn giản, kỹ thuật chứng minh, mật mã, xác suất rời rạc, đồ thị và cây cội, và sự hiểu biết về máy trạng thái hữu hạn, máy Turing và ngôn ngữ hình thức.

9.18. Lập trình với Python

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn Giới thiệu về cơ bản lập trình, tính toán nhị phân, phương pháp giải quyết vấn đề và phát triển thuật toán và các vấn đề liên quan đến trừu tượng hóa thủ tục và dữ liệu, thiết kế chương trình, gỡ lỗi, kiểm tra và tài liệu đóng gói. Nội dung môn học bao gồm các kiểu dữ liệu, cấu trúc điều khiển, hàm, truyền tham số, hàm thư viện, mảng, kế thừa và thiết kế hướng đối tượng bằng ngôn ngữ Python.

9.19. Kiến Trúc và Tổ Chức Máy Tính

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Cấu trúc rời rạc

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này trang bị cho người học những kiến thức cơ bản về kiến trúc (Architecture), vi kiến trúc (Microarchitecture). Các kiến trúc được sử dụng các thể hệ vi xử lý, tổ chức các bộ vi xử lý, hệ máy tính; cấu tạo và tổ chức bộ nhớ; tổ chức quản lý giao tiếp xuất nhập: giao tiếp qua slot, qua port; tổ chức và quản lý thiết bị ngoại vi; giao tiếp với hệ thống đo và điều khiển ngoại vi; lập trình hợp ngữ. Học phần này còn cung cấp cho người học kiến thức, kỹ năng trong phân tích, chuẩn đoán sự cố máy tính; khả năng thiết kế được hệ vi xử lý căn bản và ứng dụng được hợp ngữ trong việc viết chương trình điều khiển phần cứng.

9.20. Mạng máy tính và Internet

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Kỹ thuật truyền số liệu

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về công nghệ mạng máy tính: các dịch vụ mạng, các giao thức trong mô hình TCP/IP, các thiết bị mạng và liên mạng. Môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng thiết kế, cấu hình các hệ thống mạng máy tính và liên mạng. Đồng thời, môn học cũng giúp sinh viên rèn luyện thái độ làm việc hiệu quả, nghiêm túc và có tinh thần tiếp thu những kiến thức mới trong lĩnh vực mạng máy tính.

9.21. Giải thuật và cấu trúc dữ liệu

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Ngôn ngữ lập trình C

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học trang bị cho người học các cấu trúc dữ liệu cơ bản như mảng, danh sách, mảng, cây. Bên cạnh đó, người học còn được trang bị các kiến thức về các giải thuật để thực hiện trên các dữ liệu sẵn có.

9.22. Hệ thống nhúng

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Ngôn ngữ lập trình C, Kiến trúc và Tổ chức máy tính hoặc Vi xử lý

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về thiết kế, giao tiếp, cấu hình, và lập trình các hệ thống nhúng. Nền tảng Arduino, một hệ thống nhúng phổ biến, sẽ được các nhà sư phạm, các nhà nghiên cứu và trong ngành công nghiệp, được sử dụng để thực hiện các kỹ thuật đã học trong lớp. Vào cuối khóa học, sinh viên sẽ nắm vững các kiến thức cơ bản về thiết kế và lập trình hệ thống nhúng. Môn học này sẽ giúp sinh viên chuẩn bị cho sự nghiệp của mình trong ngành công nghiệp và nghiên cứu.

9.23. Kiến trúc và Giao thức IoT

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Hệ thống nhúng

Điều kiện môn học trước: Kỹ thuật truyền số liệu

Tóm tắt nội dung học phần: Những tiến bộ liên quan đến các vấn đề về hiệu quả năng lượng và giảm chi phí đã mang đến sự phát triển nhanh chóng và triển khai các thiết bị mạng và các hệ thống cảm biến/chấp hành có thể kết nối giữa thế giới thực và thế giới ảo. Số lượng các thiết bị kết nối tới mạng Internet đã vượt quá số dân trên thế giới và được dự đoán vào khoảng 50 tỷ thiết bị vào năm 2020. Nền tảng cho sự kết nối này được gọi là Internet of Things (IoT). Đây là sự kết hợp chặt chẽ của rất nhiều công nghệ bao gồm mạng cảm biến không dây, các hệ thống Pervasive (Ubiquitous), Aml (ambient intelligence), các hệ thống phân tán và theo ngữ cảnh. Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các khái niệm về IoT trong đó tập trung vào các nền tảng (nền tảng phần cứng và phần mềm ứng dụng có thể ứng dụng trong IoT), các giao thức M2M (các giao thức truyền thông có thể ứng dụng trong IoT: Zigbee, Bluetooth, IEEE 802.15.4, IEEE 802.15.6, IEEE

9.24. Học máy và Trí tuệ nhân tạo**3***Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)**Điều kiện tiên quyết:**Điều kiện môn học trước:*

Tóm tắt nội dung học phần: Môn Máy học và trí tuệ nhân tạo cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về toán ứng dụng trong máy học và trí tuệ nhân tạo, các khái niệm về máy học, kiến trúc mạng nơ-ron nhân tạo, các giải thuật huấn luyện, các phương pháp tối ưu. Môn học cung cấp các phương pháp thiết kế và huấn luyện, xây dựng các mạng học sâu (deep learning) bao gồm các mạng nhiều lớp, mạng tích chập, mạng hồi qui. Phát triển các ứng dụng máy học và trí tuệ nhân tạo dựa trên các thư viện mã nguồn mở.

9.25. Cơ sở khoa học dữ liệu**4***Phân bố thời gian học tập: 4(3/1/8)**Điều kiện tiên quyết:**Điều kiện môn học trước:*

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này giới thiệu về Khoa học dữ liệu và Học máy tập trung vào ứng dụng thực tế của các mô hình cho các vấn đề học tập có giám sát và không giám sát trong thế giới thực. Nội dung môn học sẽ thảo luận về các phương pháp để hồi quy tuyến tính, phân loại và phân cụm và áp dụng chúng để thực hiện phân tích ngữ nghĩa, thực hiện hệ thống khuyến nghị và thực hiện phân loại hình ảnh hoặc nhận dạng cử chỉ. Một trong những mục tiêu chính của môn học là làm quen với quy trình khoa học dữ liệu, bắt đầu từ việc đặt ra vấn đề, hiểu và chuẩn bị dữ liệu, đào tạo và đánh giá một mô hình, cho đến trình bày và diễn giải kết quả của nó. Môn học cũng sẽ đề cập đến các khái niệm như học tập dựa trên sự tương đồng, kỹ thuật tính năng, thao tác dữ liệu và trực quan hóa. Môn học sử dụng Python, hiện là ngôn ngữ lập trình phổ biến nhất cho khoa học dữ liệu.

9.26. Lập trình hướng đối tượng và kỹ thuật phần mềm**3***Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)**Điều kiện tiên quyết:**Điều kiện môn học trước:*

Tóm tắt nội dung học phần: Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các khái niệm trong lập trình dựa trên các đối tượng hay vì cách lập trình tuần tự như được giới thiệu trong các môn học trước. Các khái niệm về lập trình hướng đối tượng và ngôn ngữ C sharp dựa trên nền tảng ngôn ngữ C chuẩn sẽ được giới thiệu trong môn học. Từ đó giúp sinh viên hiểu rõ về khía cạnh xây dựng lớp đối tượng. Bên cạnh đó, một số phương pháp nhằm thiết kế, xây dựng và kiểm thử trong các hệ thống phần mềm được xây dựng theo hướng đối tượng cũng sẽ được khảo sát trong môn học.

9.27. Hệ thống CPS**4***Phân bố thời gian học tập: 4(3/1/8)**Điều kiện tiên quyết:**Điều kiện môn học trước:*

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này giới thiệu cho sinh viên các nguyên tắc cơ bản trong thiết kế và phân tích các hệ thống vật lý - không gian mạng (CPS), các hệ thống tính toán tương tác với thế giới thực. Sinh viên sẽ được tìm hiểu một loạt các ứng dụng của các hệ thống như vậy, từ robot, thông qua các thiết bị y tế, cho đến các nhà máy sản xuất thông minh. Nội dung môn học tập trung vào việc xây dựng các hệ thống tin cậy cao với các hành vi thời gian thực và đồng thời. Các sinh viên sẽ có được cả kiến thức chuyên sâu và kinh nghiệm thực hành về đặc điểm kỹ thuật, mô hình hóa, thiết kế và phân tích các hệ thống CPS tiêu biểu trong thực tiễn.

9.28. Hệ thống thực tế ảo	3
<i>Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)</i> <i>Điều kiện tiên quyết:</i> <i>Điều kiện môn học trước:</i> <i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức liên quan đến thực tế ảo (VR). Trong đó, lịch sử về hệ thống VR, các khái niệm trong hệ thống VR, phần cứng và phần mềm trong hệ thống VR và các thách thức liên quan đến hệ thống VR.	
9.29. Chuyên đề Doanh nghiệp	2
<i>Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)</i> <i>Điều kiện tiên quyết:</i> <i>Điều kiện môn học trước:</i> <i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Khóa học này nhằm mục đích cung cấp cho sinh viên một sự hiểu biết về bản chất của doanh nghiệp và tinh thần khởi nghiệp và giới thiệu vai trò của người khởi nghiệp, đổi mới sáng tạo và công nghệ trong quá trình khởi nghiệp. Khởi nghiệp là cả một quá trình bao gồm cách suy nghĩ và làm. Nó liên quan đến "xây dựng một cái gì đó từ không có gì" và các doanh nhân thành công biết cách quản lý và giảm thiểu sự không chắc chắn và rủi ro. Nội dung khóa học có liên quan đến những cá nhân suy nghĩ về việc bắt đầu một doanh nghiệp hoặc những người đã kinh doanh - lớn hay nhỏ, những người quan tâm đến việc thương mại hóa các sáng kiến của họ hoặc của những người khác và những người tư vấn cho doanh nhân hoặc tham gia vào việc hoạch định chính sách trong lĩnh vực khởi nghiệp.	
9.30. Đồ án 1	1
<i>Phân bố thời gian học tập: 1(0/0/6)</i> <i>Điều kiện tiên quyết:</i> <i>Điều kiện môn học trước:</i> <i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Giới thiệu các nguyên tắc và thực hành về thiết kế sản phẩm: thông số kỹ thuật, đánh giá các phương án thiết kế, báo cáo kỹ thuật và thuyết trình. Môn học này cũng bao gồm các chủ đề như sở hữu trí tuệ, các tiêu chuẩn ngành và các công ước, kinh tế kỹ thuật, độ tin cậy, an toàn, đạo đức kỹ thuật và các chủ đề hiện tại trong lĩnh vực hệ thống nhúng.	
9.31. Đồ án 2	1
<i>Phân bố thời gian học tập: 0(0/0/6)</i> <i>Điều kiện tiên quyết:</i> <i>Điều kiện môn học trước:</i> Giới thiệu các nguyên tắc và thực hành về thiết kế sản phẩm: thông số kỹ thuật, đánh giá các phương án thiết kế, báo cáo kỹ thuật và thuyết trình. Môn học này cũng bao gồm các chủ đề như sở hữu trí tuệ, các tiêu chuẩn ngành và các công ước, kinh tế kỹ thuật, độ tin cậy, an toàn, đạo đức kỹ thuật và các chủ đề hiện tại trong lĩnh vực IoT	
<i>Tóm tắt nội dung học phần:</i>	
9.32. TT Điện tử	2
<i>Phân bố thời gian học tập: 2(0/2/4)</i> <i>Điều kiện tiên quyết:</i> không <i>Điều kiện môn học trước:</i> Điện tử cơ bản.	
<i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Môn học người học thực hiện các nội dung về cách sử dụng các thiết bị đo trong kỹ thuật điện tử; Cách nhận dạng các linh kiện điện tử cơ bản như: R, L, C, diode, BJT, FET, OPAMP; Kiểm chứng các mạch ứng dụng cơ bản của các linh kiện điện tử giữa lý thuyết và thực tế, từ đó phân tích hoạt động của mạch trên thực tế; Vận dụng các mạch ứng dụng vào thực tế, phân tích hoạt động các mạch điện tử cơ bản trong thực tế.	

<p>9.33. TT Kỹ thuật số 1</p> <p><i>Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)</i></p> <p><i>Điều kiện tiên quyết:</i> kỹ thuật số</p> <p><i>Điều kiện môn học trước:</i> kỹ thuật số.</p> <p><i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Hướng dẫn sinh viên thực hành các mạch điện tử số như cổng logic, flip flop, mạch đếm, thanh ghi, thiết kế mạch tổ hợp và mạch tuần tự, bộ nhớ, adc, dac và các mạch ứng dụng trong thực tế.</p>
<p>9.34. TT Lập trình với Python 1</p> <p><i>Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)</i></p> <p><i>Môn học trước:</i></p> <p><i>Môn học tiên quyết:</i></p> <p><i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Học phần này trang bị cho người học hiểu rõ về ngôn ngữ lập trình Python thông qua các nội dung thực hành trên máy bao gồm: các thư viện Python đơn giản, các biến, kiểu dữ liệu gộp. Bên cạnh đó, người học thực hiện các bài thực hành liên quan đến định nghĩa và sử dụng hàm, lớp và từ đó ứng dụng vào xây dựng giao diện chương trình sử dụng Tkinter.</p>
<p>9.35. TT Mạng máy tính và Internet 1</p> <p><i>Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)</i></p> <p><i>Điều kiện tiên quyết:</i> Mạng máy tính và Internet</p> <p><i>Điều kiện môn học trước:</i> Mạng máy tính và Internet</p> <p><i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức về mạng máy tính và các dịch vụ mạng cơ bản. Học phần cũng trang bị cho sinh viên kỹ năng thiết kế và quản trị các hệ thống mạng LAN và liên mạng, kỹ năng lập trình cho các thiết bị mạng. Đồng thời, môn học cũng trang bị cho sinh viên kỹ năng chuẩn đoán, khắc phục các sự cố trong mạng và liên mạng máy tính.</p>
<p>9.36. TT Kiến Trúc và Tổ Chức Máy Tính 1</p> <p><i>Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)</i></p> <p><i>Điều kiện tiên quyết:</i></p> <p><i>Điều kiện môn học trước:</i> Kiến trúc và tổ chức máy tính</p> <p><i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Học phần này trang bị cho người học những kỹ năng trong phân tích, chuẩn đoán sự cố máy tính; kỹ năng thiết kế, thi công hệ thống máy tính, kỹ năng lập trình hợp ngữ, kỹ năng lập trình điều khiển phần cứng.</p>
<p>9.37. TT Hệ thống nhúng 1</p> <p><i>Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)</i></p> <p><i>Điều kiện tiên quyết:</i></p> <p><i>Điều kiện môn học trước:</i> Hệ thống nhúng.</p> <p><i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Học phần này trang bị cho người học hiểu rõ về kiến trúc hệ thống nhúng, nguyên lý về hệ điều hành nhúng, hệ điều hành thời gian thực, cấu trúc I/O và bộ nhớ, lập trình trên kit nhúng. Học phần này còn cung cấp cho người học kiến thức, kỹ năng để có thể xây dựng, phát triển được các ứng dụng trên kit nhúng. Ngoài ra, học phần này còn giúp người học hình thành nên thái độ ứng xử đúng đắn trong quá trình lập trình trên kit nhúng.</p>
<p>9.38. TT Kiến trúc và Giao thức IoT 2</p> <p><i>Phân bố thời gian học tập: 2(0/2/4)</i></p> <p><i>Điều kiện tiên quyết:</i></p> <p><i>Điều kiện môn học trước:</i></p> <p><i>Tóm tắt nội dung học phần:</i> Học phần này cung cấp cho sinh viên các kỹ năng sử dụng các nền tảng hệ điều hành sử dụng cho hệ thống IoT. Bên cạnh đó, sinh viên thực hiện thiết kế một hệ thống ứng dụng IoT trên nhiều lĩnh vực khác nhau dựa trên các thành phần cơ bản của hệ thống IoT bao gồm: bộ xử lý trung tâm, chuẩn truyền thông, giao thức truyền thông dữ liệu và webserver.</p>
<p>9.39. TT Học máy và Trí tuệ nhân tạo 1</p>

Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học Thực tập Máy học và Trí tuệ nhân tạo cung cấp cho sinh viên các kiến thức lập trình ứng dụng máy học và trí tuệ nhân tạo, các phương pháp tối ưu mô hình mạng học sâu. Xây dựng và phát triển các ứng dụng máy học và trí tuệ nhân tạo bằng ngôn ngữ Python. Sử dụng các thư viện mã nguồn mở để thiết kế và huấn luyện các mạng học sâu.

9.40. TT Hệ thống thực tế ảo

1

Phân bố thời gian học tập: 1(0/1/2)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp cho sinh viên các kỹ năng sử dụng các công cụ và nền tảng phục vụ cho quá trình xây dựng và phát triển một hệ thống thực tế ảo như OpenGL, WebGL dựa trên các nền tảng ngôn ngữ C/C++, Javascript và NodeJS và công cụ Vrduno. Bên cạnh đó, người học thực hiện phát triển các ứng dụng trên các thiết bị hỗ trợ như HTC Vive và Oculus Rift.

9.42. Thực tập tốt nghiệp

2

Phân bố thời gian học tập: 2(0/2/4)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Đồ án 1, Đồ án 2.

Tóm tắt nội dung học phần: Sinh viên được giới thiệu đến các công ty trong nước và nước ngoài, các đơn vị sản xuất trong ngành công nghiệp chuyên về điện tử để tập sự, làm các công việc thực tế của một kỹ sư điện tử -viễn thông tương lai dưới sự hướng dẫn và điều động của đơn vị tiếp nhận thực tập.

9.43. Lãnh đạo và kinh doanh trong kỹ thuật (HTN-IoT)

2

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này giới thiệu sinh viên kỹ thuật về các khái niệm, lý thuyết và thực hành lãnh đạo kỹ thuật; giao tiếp bằng văn bản và bằng lời nói và thuyết trình hiệu quả; đặc điểm lãnh đạo kỹ thuật, sự khác biệt cá nhân và tự nhận thức; phát triển và xây dựng đội ngũ; quản lý sự thay đổi, xung đột và khủng hoảng; và hiệu đạo đức trong thế giới thực và các giá trị cốt lõi.

9.44. Khóa luận tốt nghiệp

6

Phân bố thời gian học tập: 2(0/2/4)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Đồ án 1, Đồ án 2.

Tóm tắt nội dung học phần: Dự án thiết kế khóa luận tốt nghiệp cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng chuyên sâu về quản lý dự án và kinh nghiệm quan trọng trong việc phát triển, thiết kế, tạo mẫu, chứng minh và xác minh thiết kế của họ. Các dự án thiết kế phải nằm trong lĩnh vực Hệ thống nhúng và IoT. Học sinh chọn một dự án từ danh sách được xuất bản của các dự án thiết kế capstone bởi các người hướng dẫn dự án thiết kế. Mỗi dự án thiết kế được thực hiện bởi một nhóm từ hai- ba sinh viên. Một cố vấn giảng viên sẽ được chỉ định cho từng dự án thiết kế để giám sát và hướng dẫn dự án trong suốt thời gian thực hiện.

9.45. Bảo mật mạng và quyền riêng tư

3

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho sinh viên cách khám phá sự trao đổi

thông tin trên mạng, các vấn đề bảo mật phát sinh do trao đổi thông tin giữa các công nghệ khác nhau, sự riêng tư, các vấn đề pháp lý và đạo đức trong bối cảnh an ninh. Môn học cung cấp các khái niệm về xác thực, cấp quyền và kiểm soát truy cập trong mạng máy tính. Môn học giúp sinh viên có được kiến thức về sử dụng mật mã bảo mật dữ liệu và bảo mật mạng. Môn học giới thiệu các chủ đề như Firewalls, cấu trúc Public Key, các tiêu chuẩn và giao thức bảo mật, mạng riêng ảo và bảo mật mạng không dây.

9.46. Công nghệ tương tác người - máy **3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức trong lĩnh vực thiết kế phần mềm tương tác giữa con người và máy tính bao gồm : các đặc tính trong giao tiếp của con người và máy tính, các nguyên lý thiết kế tương tác người – máy, cách phân tích yêu cầu thiết kế, các mô hình tương tác và các kỹ thuật đánh giá các thiết kế. Môn học cũng trang bị cho sinh viên kỹ năng phân tích, thiết kế, phát triển và đánh giá các giao diện tương tác người – máy tính.

9.47. Thị giác máy tính và xử lý ảnh **3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này cung cấp cho sinh viên cả lý thuyết và ứng dụng về xử lý ảnh và thị giác máy tính. Các chủ đề bao gồm như biểu diễn hình ảnh, nâng cao chất lượng hình ảnh, khôi phục hình ảnh, các hình thái toán học, nén hình ảnh, sự thông hiểu quan cảnh và phân tích chuyển động.

9.48. Lý thuyết học sâu và ứng dụng **3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các khái niệm về lý thuyết học sâu và ứng dụng trong đó tập trung vào các lý thuyết về phương pháp tối ưu trong mạng neural, mạng neural sâu, mạng neural tích chập, mạng neural hồi tiếp và lặp lại, các phương pháp thực tế, các ứng dụng trong lĩnh vực học sâu.

9.49. Phân tích dữ liệu lớn **3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này giới thiệu tổng quan về khái niệm, đặc trưng, ứng dụng cũng như những thách thức của Big data : khả năng phân tích, dự đoán nhằm trích xuất một giá trị từ cơ sở dữ liệu lớn. Đồng thời giới thiệu một số phương pháp và công cụ phổ biến để khai thác và quản lý Big data như Hadoop, MapReduce và Spark. Từ đó, người học sẽ hình thành ý tưởng, thiết kế và hiện thực hóa hoạt động phân tích dữ liệu trong các hệ thống dữ liệu lớn.

9.50. Mạng vô tuyến và di động **3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này cung cấp kiến thức tổng quan về mạng truyền dữ liệu không dây và mạng di động. Các chủ đề bao gồm các xu hướng gần đây trong mạng không dây và di động, mã hóa và điều chế không dây, truyền tín

hiệu không dây, mạng không dây nội bộ IEEE 802.11a / b / g / n / ac, mạng không dây gigabit 60 GHz, mạng không dây, mạng cục bộ IEEE 802.22, Bluetooth và Bluetooth Smart, mạng không dây cá nhân, giao thức không dây cho Internet of Things, ZigBee, mạng di động: 1G / 2G / 3G, LTE, LTE-Advanced và 5G.

9.51. Xử lý tín hiệu số**3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước: Tín hiệu và hệ thống

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần này cung cấp cho sinh viên: các khái niệm, phân loại, nguyên lý lấy mẫu và hồi phục cho một tín hiệu liên tục theo thời gian; các phân tích trên miền thời gian của tín hiệu và hệ thống rời rạc; phép biến đổi Z và ứng dụng; các phân tích trên miền tần số của tín hiệu và hệ thống rời rạc như DTFS, DTFT, N-DFT và N-FFT; mạch lọc số FIR và IIR.

9.52. Phát triển ứng dụng di động**3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Ngôn ngữ lập trình C

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Học phần cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng lập trình trên nền tảng Android. Kết thúc khóa học này, sinh viên có thể xây dựng được những ứng dụng triển khai trên các thiết bị thực tế. Ngoài ra, trong suốt quá trình học, sinh viên sẽ được làm việc theo nhóm để rèn luyện khả năng làm việc theo nhóm của mình.

9.53. Điện toán đám mây**3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết: Ngôn ngữ lập trình C

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này giới thiệu một góc nhìn từ trên xuống của điện toán đám mây, từ các ứng dụng và quản trị đến lập trình và cơ sở hạ tầng. Trọng tâm chính của môn học này là các kỹ thuật lập trình song song cho điện toán đám mây và các hệ thống phân tán quy mô lớn tạo thành cơ sở hạ tầng đám mây. Các chủ đề bao gồm: tổng quan về điện toán đám mây, hệ thống đám mây, xử lý song song trên đám mây, hệ thống lưu trữ phân tán, ảo hóa, bảo mật trong đám mây và hệ điều hành đa lõi. Bên cạnh đó môn học cũng đề cập đến các giải pháp tiên tiến cho điện toán đám mây được phát triển bởi Google, Amazon, Microsoft, Yahoo, VMWare.

9.54. Cơ sở dữ liệu và lập trình Web**3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các khái niệm về cơ sở dữ liệu và lập trình Web. Đồng thời, sinh viên sẽ thiết kế được cơ sở dữ liệu phù hợp cho các dự án môn học và thiết kế được giao diện Web cơ bản theo định hướng IoT.

9.55. Blockchain và ứng dụng**3**

Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)

Điều kiện tiên quyết:

Điều kiện môn học trước:

Tóm tắt nội dung học phần: Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng của cơ sở dữ liệu công khai, minh bạch, an toàn, không thay đổi và phân tán được gọi là blockchain. Blockchain có thể được sử dụng để ghi lại và chuyển nhượng bất kỳ tài sản kỹ thuật số nào không chỉ là tiền tệ. Môn học này còn giới thiệu cho sinh viên các hoạt động và ứng dụng của công nghệ có khả năng đột phá này, tác động tiềm năng của nó đối với các dịch vụ tài chính, chính phủ, ngân hàng, hợp đồng và quản lý danh tính.

9.56. Mạng cảm biến vô tuyến**3***Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)**Điều kiện tiên quyết:**Điều kiện môn học trước:*

Tóm tắt nội dung học phần: Mạng cảm biến vô tuyến (WSN) là mạng của các nút nhỏ, tự trị được trang bị khả năng truyền và cảm biến không dây cho rất nhiều ứng dụng, như chăm sóc sức khỏe, hệ thống giao thông, tự động hóa sản xuất công nghiệp và lưới điện thông minh. Nội dung môn học này cung cấp cho sinh viên các khái niệm về mạng cảm biến vô tuyến, trong đó tập trung vào các ứng dụng, kiến trúc mạng, các giao thức mạng (điều khiển truy nhập môi trường, định tuyến và điều khiển giao vận), và các vấn đề liên quan đến quản lý mạng cảm biến vô tuyến.

9.57 Hệ thống nhúng thời gian thực**3***Phân bố thời gian học tập: 3(3/0/6)**Điều kiện tiên quyết:**Điều kiện môn học trước:*

Tóm tắt nội dung học phần: Môn học này cung cấp các kiến thức về thiết kế các hệ thống nhúng thời gian thực bao gồm thiết kế, thực hiện bao gồm phân tích phần cứng và phần mềm hệ thời gian thực. Thiết kế, thực hiện và kiểm lỗi các ứng dụng phần mềm phức tạp trên hệ thống nhúng. Cơ sở hệ điều hành thời gian thực cho các hệ thống nhúng điều khiển thời gian thực.

10. Cơ sở vật chất phục vụ học tập**10.1 Các xưởng, phòng thí nghiệm và các hệ thống thiết bị thí nghiệm quan trọng**

- Phòng thực hành điện tử
- Phòng thực hành kỹ thuật số
- Phòng thực hành vi xử lý
- Phòng thực hành thiết kế vi mạch số
- Phòng thực hành viễn thông
- Phòng thực hành xử lý tín hiệu
- Phòng thực hành hệ thống nhúng
- Phòng thực hành IoT
- Phòng thực hành hệ thống Thực - ảo
- Phòng thực hành mạng

10.2 Thư viện, trang WEB

Thư viện Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP HCM và tài liệu từ mạng internet

11. Hướng dẫn thực hiện chương trình

- a. Chương trình đào tạo được triển khai theo quy chế đào tạo đại học hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ hiện hành của Bộ GD&ĐT và của trường ĐH SPKT Tp.HCM.

Giờ quy định tính như sau:

- 1 tín chỉ = 15 tiết giảng dạy lý thuyết hoặc thảo luận trên lớp
- = 30 giờ thí nghiệm hoặc thực hành
- = 45 giờ tự học
- = 45 ÷ 90 giờ thực tập tại cơ sở.

= 45 ÷ 60 giờ thực hiện đồ án, khoá luận tốt nghiệp.

Số giờ của môn học là bội số của 15.

- b. Chuẩn đầu ra ngoại ngữ được Hội đồng Khoa học Đào tạo trường quyết định vào đầu các khóa tuyển sinh. Trong thời gian học tập, Nhà trường sẽ kiểm soát sự phát triển trình độ ngoại ngữ của sinh viên qua từng năm học để quyết định số tín chỉ các môn học trong học kỳ mà SV được phép đăng ký. SV có thể tự học hoặc đăng ký theo học chương trình phát triển năng lực ngoại ngữ theo đề án của Nhà trường.

**Thủ trưởng cơ sở đào tạo đăng ký
mở ngành đào tạo**

(ký tên, đóng dấu)