

Số: ~~1004~~/QĐ-HV

Hà Nội, ngày ~~16~~ tháng ~~11~~ năm 2020

QUYẾT ĐỊNH

Về việc Ban hành Bản mô tả Chương trình đào tạo trình độ đại học
ngành Kỹ thuật Điện tử viễn thông

GIÁM ĐỐC HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Căn cứ Quyết định số 879/QĐ-BTTTT ngày 25 tháng 05 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông 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 07/2015/TT-BGDĐT ngày 16 tháng 4 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy định khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu về năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp đối với mỗi trình độ đào tạo của giáo dục đại học và quy trình xây dựng, thẩm định, ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học, thạc sĩ, tiến sĩ;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Đào tạo và Trưởng khoa Viễn thông,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này Bản mô tả Chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Kỹ thuật Điện tử viễn thông của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông (Chi tiết kèm theo).

Điều 2. Quyết định có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 3. 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 3;
- Bộ GD&ĐT (để b/c);
- Bộ TT&TT (để b/c);
- Ban Giám đốc HV;
- Lưu VT, ĐT (03).



MỤC LỤC

I. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO 2

1. Thông tin về chương trình đào tạo	2
2. Mục tiêu đào tạo	3
2.1 Tầm nhìn – Sứ mạng – Triết lý giáo dục của nhà trường	3
2.2 Mục tiêu chung	3
2.3 Mục tiêu cụ thể	3
3. Chuẩn đầu ra	5
3.1 Kiến thức	5
3.2 Kỹ năng	6
4. Ma trận mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo	8
5. Phương pháp kiểm tra đánh giá	9
5.1 Quy trình đào tạo	9
5.2 Công nhận tốt nghiệp	9

II. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

1. Cấu trúc chương trình dạy học	9
2. Nội dung đào tạo	10
2.1 Khối kiến thức chung	10
2.2 Kiến thức cơ bản nhóm ngành	11
2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	12
3. Kế hoạch giảng dạy	18
4. Ma trận quan hệ giữa các học phần và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo	19
5. Mô tả tóm tắt các học phần	27
5.1 Khối kiến thức chung	27
5.2 Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành	28
5.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	29
6. Đề cương chi tiết các học phần	40
7. Đối sánh với các chương trình đào tạo	40

MỤC LỤC	42
---------------	----

MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO VÀ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG

(Ban hành kèm theo Quyết định số 1004/QĐ-HV ngày 16 /11/2020 của Giám đốc Học viện)

I. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Thông tin về chương trình đào tạo

- Tên chương trình:
 - Tiếng Việt: Kỹ thuật Điện tử Viễn thông
 - Tiếng Anh: Electronics and Telecommunications Engineering
- Mã ngành đào tạo: 7520702
- Đơn vị cấp bằng: Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông
- Tên văn bằng tốt nghiệp:
 - Tiếng Việt: Kỹ sư Điện tử Viễn thông
 - Tiếng Anh: The Degree of Engineer in Electronics and Telecommunications
- Trình độ đào tạo: Đại học
- Số tín chỉ yêu cầu: 150
- Hình thức đào tạo: Chính qui
- Thời gian đào tạo: 4,5 năm – 09 học kỳ (tối đa 7 năm)
- Đối tượng tuyển sinh và phương thức 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 (nếu có).
- Thang điểm đánh giá: Đánh giá theo thang điểm tín chỉ.
- Điều kiện tốt nghiệp: Kết thúc khóa học, sinh viên được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng Kỹ sư Kỹ thuật Điện tử Viễn thông trình độ Đại học chính quy khi hội đủ các tiêu chuẩn theo Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo học chế tín chỉ.
- Vị trí việc làm sau tốt nghiệp:

- Học tập nâng cao trình độ: 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 Điện tử viễn thông ở trong và ngoài nước.
- Chương trình tham khảo khi xây dựng: Chương trình Kỹ thuật Điện tử - Viễn thông Đại học Bách khoa Hà Nội, Đại học công nghệ - Đại học quốc gia Hà Nội, các Chương trình liên quan Điện tử, viễn thông đại học ngoài nước.
- Thời gian cập nhật bản mô tả CTĐT: 2020

2. Mục tiêu đào tạo

2.1 Tầm nhìn – Sứ mạng – Triết lý giáo dục của nhà trường

Tầm nhìn

Đến năm 2030, Học viện trở thành một trung tâm về giáo dục – đào tạo, nghiên cứu khoa học – chuyển giao công nghệ và tri thức trong lĩnh vực thông tin và truyền thông có uy tín, khả năng cạnh tranh, hội nhập quốc tế cao và nằm trong nhóm 300 trường đại học hàng đầu châu Á theo bảng xếp hạng QS Asia.

Sứ mạng

Sứ mạng của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông là sáng tạo và chuyển giao tri thức cho xã hội thông qua việc gắn kết các hoạt động giáo dục – đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao, nghiên cứu phát triển và chuyển giao khoa học công nghệ, tri thức mới trong lĩnh vực thông tin và truyền thông đáp ứng thực tiễn phát triển và hội nhập quốc tế của đất nước.

Triết lý giáo dục

“Tri thức – Sáng tạo – Đạo đức - Trách nhiệm”.

2.2 Mục tiêu chung

Chương trình đào tạo ngành Điện tử Viễn thông nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức toàn diện và hiện đại về Kỹ thuật điện tử viễn thông. Sinh viên tốt nghiệp ngành Kỹ thuật Điện tử Viễn thông có phẩm chất chính trị tốt, có đạo đức nghề nghiệp và sức khỏe tốt, có ý thức trách nhiệm cao trong cuộc sống; có kiến thức căn bản trong hội tụ điện tử - tin học - viễn thông, những kĩ năng phù hợp với xu hướng phát triển của hệ thống, mạng viễn thông, công nghệ và dịch vụ, từ đó đáp ứng tốt nguồn nhân lực cho các tổ chức, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực ICT và xã hội. Có khả năng tiếp tục học tập tại các bậc học cao hơn với năng lực học tập suốt đời.

2.3 Mục tiêu cụ thể

2.3.1 Về kiến thức

M1: Nắm vững các kiến thức đại cương về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, và vận dụng các kiến thức trong học tập, nghiên cứu và thực hiện các hoạt động nghề nghiệp.

M2: Nắm vững kiến thức khoa học công nghệ cơ bản và có khả năng vận dụng vào chuyên môn ngành Kỹ thuật Điện tử Viễn thông.

M3: Hiểu và vận dụng các kiến thức để xây dựng các giải pháp và hệ thống viễn thông cho các bài toán thực tế.

M4: Có kỹ năng phân tích, trình bày và phân biện dựa trên cơ sở lý thuyết và thực nghiệm.

M5: *Mục tiêu kiến thức theo chuyên ngành*

- **Chuyên ngành Mạng và dịch vụ Internet:** Vận chuyển dụng các kiến thức chuyên môn cho các công việc: quản lý, giảng dạy, nghiên cứu, tư vấn, thiết kế, vận hành, giám sát mạng Internet, mạng LAN, WAN; vận hành, bảo dưỡng, thực hiện giải pháp mạng viễn thông; quản trị và quản lý mạng; phân tích và qui hoạch mạng; quản trị hệ thống, cơ sở dữ liệu và ứng dụng; vận hành bảo dưỡng, khai thác hệ thống cung cấp dịch vụ; vận hành trung tâm dữ liệu, hệ thống thông tin; phát triển ứng dụng và dịch vụ truyền thông; ...

- **Chuyên ngành Thông tin vô tuyến:** 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; phân tích và tối ưu chất lượng mạng thông tin vô tuyến; vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị truyền dẫn, hệ thống thông tin vệ tinh và phát thanh, truyền hình; quy hoạch, thiết kế, lắp đặt, tích hợp, vận hành khai thác, bảo dưỡng mạng thông tin di động; phát triển các dịch vụ và ứng dụng di động; ...

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

2.3.2 Về kỹ năng, thái độ

M6: Nhận thức được giá trị cuộc sống, có thái độ đạo đức, nhân văn và lý tưởng sống cao đẹp.

M7: Có phẩm chất đạo đức tốt, tính kỷ luật cao, biết làm việc tập thể theo nhóm, theo dự án, say mê khoa học và luôn tự rèn luyện nâng cao phẩm chất chính trị và năng lực chuyên môn.

M8: Hiểu biết về các giá trị đạo đức và nghề nghiệp, ý thức về những vấn đề đương đại, hiểu rõ vai trò của lĩnh vực kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, môi trường, xã hội toàn cầu và trong bối cảnh riêng của đất nước.

M9: Ý thức được sự cần thiết phải thường xuyên học tập nâng cao trình độ, có năng lực chuyên môn và khả năng ngoại ngữ để tự học suốt đời.

2.3.4 Vị trí làm việc sau khi tốt nghiệp

Sinh viên tốt nghiệp ngành Điện tử viễn thông là những ứng viên tiềm năng cho các vị trí công việc sau:

M10: Kỹ sư tư vấn, thiết kế trong các tổ chức, doanh nghiệp có liên quan đến lĩnh vực điện tử viễn thông và công nghệ thông tin.

M11: Kỹ sư vận hành, giám sát trong các doanh nghiệp sở hữu và khai thác hạ tầng truyền thông.

M12: Kỹ sư phát triển ứng dụng trong các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ viễn thông và Internet, các tổ chức và doanh nghiệp ứng dụng hệ thống mạng và dịch vụ viễn thông, công nghệ thông tin.

M13: Chuyên gia kỹ thuật trong các doanh nghiệp triển khai hệ thống ICT trong điều hành sản xuất, kinh doanh.

M14: Các vị trí quản lý, điều hành đòi hỏi hiểu biết về lĩnh vực viễn thông, công nghệ thông tin trong các tổ chức, cơ quan nhà nước.

M15: Cán bộ giảng dạy, nghiên cứu trong các viện nghiên cứu, trường đại học, các bộ phận nghiên cứu phát triển lĩnh vực điện tử viễn thông.

2.3.5 Trình độ ngoại ngữ, tin học

M16: Có năng lực tiếng Anh tương đương với trình độ với trình độ B1 khung tham chiếu chung Châu Âu (CEFR) hay Bậc 3 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam, hoặc đạt trình độ tiếng Anh 450 điểm TOEIC quốc tế hoặc tương đương.

M17: Có khả năng sử dụng tiếng Anh phục vụ học tập, nghiên cứu, hòa nhập nhanh với cộng đồng Điện tử Viễn thông khu vực và Quốc tế sau khi ra trường. Có khả năng sử dụng tiếng Anh tốt trong các hoạt động liên quan đến nghề nghiệp được đào tạo.

M18: Có trình độ tin học thành thạo, có thể sử dụng trong công việc và hoạt động trong quá trình sản xuất kinh doanh.

3. Chuẩn đầu ra

3.1. Kiến thức

3.1.1. Kiến thức chung

C1: Nắm vững các kiến thức giáo dục đại cương về Lý luận của Chủ nghĩa Mác Lênin và Tư tưởng Hồ Chí Minh, Toán học và Khoa học tự nhiên.

C2: Nắm vững kiến thức giáo dục quốc phòng và rèn luyện thể lực, rèn luyện bản thân và năng lực bảo vệ an ninh, bảo vệ Tổ quốc.

C3: Đạt chuẩn tiếng Anh trình độ B1 Châu Âu, hoặc 450 TOEIC. Có khả năng sử dụng tiếng Anh phục vụ học tập, nghiên cứu, hòa nhập với cộng đồng quốc tế, vận dụng trong các hoạt động nghề nghiệp.

3.1.2 Kiến thức chuyên môn

Chương trình Điện tử - Viễn thông trang bị cho sinh viên những kiến thức sau:

C4: Hiểu biết cơ bản về các lĩnh vực liên quan đến ngành điện tử viễn thông.

C5: Nắm vững các phương pháp, công cụ để phân tích, thiết kế, phát triển, vận hành mạng, hệ thống và thiết bị viễn thông.

C6: 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.

C7: Nắm vững kiến thức về cơ sở dữ liệu, thu thập và phân tích dữ liệu.

C8: Vận dụng tốt kiến thức về hệ thống thông tin và truyền thông, có khả năng tích hợp hệ thống.

C9: Vận dụng tốt kiến thức về lập trình, có khả năng phát triển các phần mềm ứng dụng trong viễn thông.

C10: Nắm vững các kiến thức, công cụ phù hợp để quản lý và ứng dụng công nghệ truyền thông vào các lĩnh vực thực tế, các ngành khác nhau.

3.1 Kỹ năng

3.2.1 Kỹ năng chung

C11: Phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, cần, kiệm, liêm, chính, chí công vô tư.

C12: Trung thực, tinh thần trách nhiệm và tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc.

C13: Có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật, có ý thức tham gia bảo vệ Tổ quốc.

C14: Có nhận thức về sự cần thiết và tham gia vào việc học tập liên tục, suốt đời trong bối cảnh toàn cầu hóa với các công nghệ và kỹ thuật mới liên tục xuất hiện.

3.2.2 Kỹ năng chuyên môn

C15: Các 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.

C16: Khả năng lập luận tư duy và 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.

C17: 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.

C18: Khả năng tư duy theo hệ thống

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

C19: 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 Điện tử viễn thông, 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.

C20: 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.

C21: 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 Điện tử viễn thông.

C22: 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.

3.2.3 Năng lực tự chủ và trách nhiệm

C23: Kỹ năng cá nhân

- 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;
- 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.

C24: Làm việc theo nhóm

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

C25: 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.

C26: 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.

C27: 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.

C28: Các kỹ năng mềm khác

Đảm bảo nền tảng phát triển kỹ năng mềm trong bối cảnh hiện tại và tương lai: 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.

4. Ma trận mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Mục tiêu của CTĐT	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo																															
	Kiến thức chung			Kiến thức chuyên môn							Kỹ năng chung				Kỹ năng chuyên môn										Năng lực tự chủ và trách nhiệm							
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30			
M1	X	X	X								X	X	X	X												X	X	X	X	X	X	
M2				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M3				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M4				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M5				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M6	X	X	X								X	X	X	X												X	X	X	X	X	X	
M7	X	X	X								X	X	X	X												X	X	X	X	X	X	
M8	X	X	X								X	X	X	X												X	X	X	X	X	X	
M9	X	X	X								X	X	X	X												X	X	X	X	X	X	
M10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Mục tiêu của CTĐT	Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo																												
	Kiến thức chung				Kiến thức chuyên môn						Kỹ năng chung				Kỹ năng chuyên môn								Năng lực tự chủ và trách nhiệm						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	
M15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
M16			X												X												X	X	X
M17			X	X	X	X	X	X	X	X					X										X	X	X	X	X
M18			X												X														X

5. Phương pháp kiểm tra đánh giá

5.1 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, quy định đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo học chế tín chỉ hiện hành của Bộ Giáo dục và Đào tạo và của Học viện.

5.2 Công nhận tốt nghiệp

Kết thúc khóa học, sinh viên được công nhận tốt nghiệp và cấp bằng **Kỹ sư Kỹ thuật Điện tử Viễn thông trình độ Đại học chính quy** khi hội đủ các tiêu chuẩn theo Quy chế đào tạo đại học, cao đẳng hệ chính quy theo học chế tín chỉ.

5.2 Thang điểm: Đánh giá theo thang điểm tín chỉ.

II. MÔ TẢ CHƯƠNG TRÌNH DẠY HỌC

1. Cấu trúc chương trình dạy học

Khối lượng kiến thức toàn khóa: 150 TC (Không bao gồm Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng và Kỹ năng mềm).

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương	50
2	Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp	69
	Trong đó:	
	- Kiến thức cơ sở ngành	31
	- Kiến thức ngành	38

STT	Khối kiến thức	Tín chỉ
3	Khối kiến thức chuyên ngành	19
4	Thực tập và Tốt nghiệp	12
	Tổng cộng	150

Trên cơ sở của xu hướng phát triển mạng, công nghệ, dịch vụ, yêu cầu nhân sự và kiến thức từ các doanh nghiệp, chương trình đào tạo ngành Điện tử Viễn thông được xây dựng theo 3 chuyên ngành:

- *Mạng và dịch vụ Internet,*
- *Thông tin vô tuyến và di động,*
- *Hệ thống IoT.*

2. Nội dung đào tạo

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 tiền quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
1.	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	3	24	6		15	
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 4 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	
	Tổng:		31					

<i>Giáo dục thể chất và Giáo dục quốc phòng</i>								
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			165		
<i>Kiến thức các môn kỹ năng (chọn 3/7)</i>								
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)

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 tiền quyết
				Lý thuyết	Chữa bài tập /Thảo luận			
16.	Giải tích 1	BAS 1203	3	36	8		1	
17.	Giải tích 2	BAS 1204	3	36	8		1	
18.	Đại số	BAS 1201	3	36	8		1	
19.	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS 1224	4	42	6	8	4	
20.	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS 1227	4	42	6	8	4	
21.	Xác suất thống kê	BAS 1226	2	24	6			
	Tổng		19					

2.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

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 tiền quyết
				Lý thuyết	Chuyên bài tập / Thảo luận			
22.	Toán rời rạc	TEL1337	3	38	6		1	INT1155
23.	Lý thuyết mạch	ELE1318	3	36	8		1	
24.	Linh kiện và mạch điện tử	ELE13105	3	30	8	6	1	
25.	Điện tử số	ELE1309	3	32	8	4	1	
26.	Kiến trúc máy tính	TEL1338	2	26	4			INT1155
27.	Hệ điều hành	TEL1339	2	26	4			INT1155
28.	Tín hiệu và hệ thống	TEL1368	3	34	10		1	BAS1225
29.	Kỹ thuật lập trình	TEL1340	3	30	8	6	1	INT1155
30.	Công nghệ phần mềm	TEL1341	3	36	8		1	TEL1340
31.	Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	3	32	6	6	1	
32.	Xử lý tín hiệu số	ELE13101	3	30	8	6	1	
	Tổng		31					

2.3.2 Kiến thức 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 tiền quyết
				Lý thuyết	Chuyên bài tập / Thảo luận			
33.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TEL1342	3	32	8	4	1	TEL1340
34.	Cơ sở dữ liệu	TEL1343	3	32	8	4	1	TEL1337, TEL1342
35.	Lý thuyết truyền tin	TEL1344	3	36	8			BAS1201, BAS1226
36.	Kỹ thuật siêu cao tần	TEL1345	3	32	8	4	1	BAS1224, BAS1225
37.	Truyền sóng và anten	TEL1421	3	32	8	4	1	TEL1345
38.	Kỹ thuật mạng truyền thông	TEL1405	3	32	8	4	1	TEL1344
39.	Kỹ thuật thông tin quang	TEL1406	3	32	8	4	1	BAS1225, TEL1334

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiền quyết
				Lý thuyết	Chuyên đề tập / Thảo luận			
40.	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	TEL1407	3	32	8	4	1	TEL1334
41.	Mô phỏng hệ thống truyền thông	TEL1412	2	20	6	4		TEL1368
42.	Mạng truyền thông quang	TEL1346	3	32	8	4	1	TEL1406
43.	Thông tin di động	TEL1415	3	32	8	4	1	TEL1407
44.	An toàn mạng thông tin	TEL1401	3	36	8		1	TEL1405
45.	Internet và các giao thức	TEL1469	3	32	8	4	1	TEL1405
	Tổng		38					

2.3.3 Khối kiến thức chuyên ngành

Chuyên ngành Mạng và dịch vụ Internet

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiền quyết
				Lý thuyết	Chuyên đề tập / Thảo luận			
46.	Điện toán đám mây	TEL1447	2	24	6			TEL1405, TEL1469
47.	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3	32	4	8	1	TEL1340, TEL1405
48.	Tự chọn 1		2					
49.	Tự chọn 2		2					
50.	Tự chọn 3		3					
51.	Tự chọn 4		3					
52.	Tự chọn 5		3					
53.	Chuyên đề Mạng và dịch vụ Internet	TEL1449	1	4	4		7	TEL1405
	Tổng		19					
Các học phần tự chọn								
Tự chọn 1,2 (chọn 2/6 học phần)								
1.	SDN & NFV	TEL1450	2	24	6			TEL1405
2.	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1451	2	24	6			TEL1407
3.	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1452	2	26	4			TEL1469
4.	Học máy và ứng dụng	TEL1453	2	24	6			TEL1340

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	Chấm bài tập /Thảo luận			
5.	Lập trình nhúng	TEL1454	2	20	6	4		TEL1340, TEL1317
6.	Quản trị mạng	TEL1455	2	22	4	4		TEL1405
Tự chọn 3,4,5 (chọn 3/7 học phần)								
1.	Mạng truyền thống và tuyến	TEL1456	3	32	8	4	1	TEL1407
2.	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3	32	6	6	1	ELE1309, ELE1317
3.	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	3	32	8	4	1	TEL1407
4.	Thiết kế và hiệu năng mạng	TEL1459	3	36	8		1	TEL1405
5.	Xử lý âm thanh và hình ảnh	TEL1422	3	32	8	4	1	ELE13101
6.	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	3	32	8	4	1	TEL1342, TEL1343
7.	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	3	30	8	6	1	TEL1339, TEL1340, TEL1405, TEL1415

Chuyên ngành Thông tin vô tuyến và di động

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	Chấm bài tập /Thảo luận			
46.	Thông tin vô tính	TEL1432	2	24	4	2		TEL1407
47.	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	TEL1462	3	32	8	4	1	TEL1345, TEL1421, TEL1407
48.	Tự chọn 1		2					
49.	Tự chọn 2		2					
50.	Tự chọn 3		3					
51.	Tự chọn 4		3					
52.	Tự chọn 5		3					

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			
53.	Chuyên đề Thông tin vô tuyến và di động	TEL1463	1	4	4		7	TEL1407
	Tổng		19					
Các học phần tự chọn								
Tự chọn 1,2 (chọn 2/6 học phần)								
1.	SDN & NFV	TEL1450	2	22	4	4		TEL1405
2.	Điện toán đám mây	TEL1447	2	24	6			TEL1405, TEL1469
3.	Lập trình nhúng	TEL1454	2	20	6	4		TEL1340, TEL1317
4.	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1452	2	26	4			TEL1469
5.	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL1464	2	26	4			TEL1469
6.	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1451	2	24	6			TEL1407
Tự chọn 3,4,5 (chọn 3/7 học phần)								
1.	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	3	32	8	4	1	TEL1407
2.	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3	32	4	8	1	TEL1340, TEL1405
3.	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	3	32	8	4	1	TEL1342, TEL1343
4.	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	3	30	8	6	1	TEL1339, TEL1340, TEL1405, TEL1415
5.	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3	32	6	6	1	ELE1309, ELE1317
6.	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3	32	8	4	1	TEL1407
7.	Quy hoạch và tối ưu mạng di động	TEL1465	3	32	8	4	1	TEL1415

Chuyên ngành Hệ thống IoT

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thi nghiệm / Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiền quyết
				Lý thuyết	Chuyên đề / Thảo luận			
46.	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	3	32	6	6	1	ELE1309, ELE1317
47.	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1452	2	26	4			TEL1469
48.	Tự chọn 1		2					
49.	Tự chọn 2		2					
50.	Tự chọn 3		3					
51.	Tự chọn 4		3					
52.	Tự chọn 5		3					
53.	Chuyên đề Hệ thống IoT	TEL1466	1	4	4		7	ELE1317, TEL1469
	Tổng		19					
Các học phần tự chọn								
Tự chọn 1,2 (chọn 2/6 học phần)								
1.	SDN & NFV	TEL1450	2	24	6			TEL1405
2.	Điện toán đám mây	TEL1447	2	24	6			TEL1405, TEL1469
3.	Học máy và ứng dụng	TEL1453	2	24	6			TEL1340
4.	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1451	2	24	6			TEL1415
5.	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL1464	2	26	4			TEL1469
6.	Lập trình nhúng	TEL1454	2	20	6	4		TEL1340, ELE1317
Tự chọn 3,4,5 (chọn 3/7 học phần)								
1.	Xử lý âm thanh và hình ảnh	TEL1422	3	32	8	4	1	ELE13101
2.	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	3	32	4	8	1	TEL1340
3.	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	3	32	8	4	1	TEL1415
4.	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	3	32	8	4	1	TEL1407
5.	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	3	30	8	6	1	TEL1339, TEL1340, TEL1405, TEL1415

TT	Tên môn học	Mã số môn học	Số tín chỉ	Lên lớp (tiết)		Thí nghiệm /Thực hành (tiết)	Tự học (tiết)	Môn học tiền quyết
				Lý thuyết	Chuyên đề tập /Thảo luận			
6.	Hệ thống cảm biến	TEL1467	3	32	8	4	1	ELE13105
7.	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	3	32	8	4	1	TEL1342, TEL1343

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

3. Kế hoạch giảng dạy

NĂM HỌC THỨ NHẤT				NĂM HỌC THỨ HAI			
TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì	TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì
1	Triết học Mác - Lênin	3	HK1	1	Chủ nghĩa xã hội khoa học	2	HK3
2	Đại số	3	HK1	2	Tín hiệu và Hệ thống	3	HK3
3	Giải tích 1	3	HK1	3	Tiếng Anh (Course 2)	4	HK3
4	Tin học cơ sở 1	2	HK1	4	Lý thuyết mạch	3	HK3
5	Giáo dục thể chất 1		HK1	5	Linh kiện và mạch điện tử	3	HK3
6	Giáo dục quốc phòng		HK1	6	Vật lý 2 và thí nghiệm	4	HK3
		11			Môn kỹ năng mềm 1		HK3
7	Kinh tế chính trị Mác - Lênin	2	HK2	7	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2	HK4
8	Giải tích 2	3	HK2	8	Tiếng Anh (Course 3)	4	HK4
9	Vật lý 1 và thí nghiệm	4	HK2	9	Điện tử số	3	HK4
10	Tiếng Anh (Course 1)	4	HK2	10	Xử lý tín hiệu số	3	HK4
11	Xác suất thống kê	2	HK2	11	Lý thuyết truyền tin	3	HK4
12	Tin học cơ sở 2	2	HK2	12	Kỹ thuật siêu cao tần	3	HK4
13	Giáo dục thể chất 2		HK2		Môn kỹ năng mềm 2		HK4
		17				18	
NĂM HỌC THỨ BA				NĂM HỌC THỨ TƯ			
TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì	TT	Tên môn học/ Học phần	Số TC	Học kì
1	Lịch sử đảng cộng sản Việt Nam	2	HK5	1	Mạng truyền thông quang	3	HK7
2	Truyền sóng và anten	3	HK5	2	Thông tin di động	3	HK7
3	Kỹ thuật vi xử lý	3	HK5	3	Internet và các giao thức	3	HK7
4	Kiến trúc máy tính	2	HK5	4	An toàn mạng thông tin	3	HK7
5	Toán rời rạc	3	HK5	5	Cơ sở dữ liệu	3	HK7
6	Kỹ thuật lập trình	3	HK5	6	Phương pháp luận NCKH	2	HK7
7	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	2	HK5			17	
		18					
9	Kỹ thuật mạng truyền thông	3	HK6	<i>Chuyên ngành Mạng và dịch vụ Internet</i>			
10	Kỹ thuật thông tin quang	3	HK6	8	Điện toán đám mây	2	HK8
11	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	3	HK6	9	Lập trình hướng đối tượng	3	HK8
				10	Tự chọn I	2	HK8

12	Hệ điều hành	2	HK6	11	Tự chọn 2	2	HK8
13	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	3	HK6	12	Tự chọn 3	3	HK8
14	Công nghệ phần mềm	3	HK6	13	Tự chọn 4	3	HK8
15	Mô phỏng hệ thống truyền thông	2	HK6	14	Tự chọn 5	3	HK8
	Môn kỹ năng mềm 3		HK6	15	Chuyên đề	1	HK8
		19				19	
				<i>Chuyên ngành Thông tin vô tuyến và di động</i>			
				8	Thông tin vệ tinh	2	HK8
				9	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	3	HK8
				10	Tự chọn 1	2	HK8
				11	Tự chọn 2	2	HK8
				12	Tự chọn 3	3	HK8
				13	Tự chọn 4	3	HK8
				14	Tự chọn 5	3	HK8
				15	Chuyên đề	1	HK8
						19	
				<i>Chuyên ngành Hệ thống IoT</i>			
				8	Hệ thống nhúng IoT	3	HK8
				9	Kiến trúc và giao thức IoT	2	HK8
				10	Tự chọn 1	2	HK8
				11	Tự chọn 2	2	HK8
				12	Tự chọn 3	3	HK8
				13	Tự chọn 4	3	HK8
				14	Tự chọn 5	3	HK8
				15	Chuyên đề	1	HK8
						19	
NĂM THỨ NĂM							
	Thực tập tốt nghiệp	6	HK9				
	Đồ án tốt nghiệp/ Học phần thay thế tốt nghiệp	6	HK9				
		12					
				TỔNG CỘNG		150	

4. Ma trận quan hệ giữa các học phần và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Mục này trình bày đóng góp của các học phần trong chương trình đào tạo đáp ứng chuẩn đầu ra. Mức đóng góp của mỗi học phần vào một chuẩn đầu ra có thể là một trong 4 mức sau:

- Mức (3): Đóng góp mức cao
- Mức (2): Đóng góp mức trung bình
- Mức (1): Đóng góp mức thấp
- Mức (-): Không đóng góp

Ma trận học phần – Chuẩn đầu ra Kiến thức

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – Kiến thức									
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
1.	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Lịch sử Đảng cộng sản VN	BAS1153	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
7.	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
8.	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
9.	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
10.	Tin học cơ sở 1	INT1154	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
11.	Tin học cơ sở 2	INT1155	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
12.	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
13.	Kỹ năng thuyết trình, tạo văn bản	SKD1101, SKD1103	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
14.	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp	SKD1102, SKD1105	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
15.	Kỹ năng lập kế hoạch & tổ chức, giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo	SKD1104, SKD1106, SKD1107	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16.	Giải tích 1	BAS1203	-	-	-	3	1	1	1	1	1	1
17.	Giải tích 2	BAS1204	-	-	-	3	1	1	1	1	1	1
18.	Đại số	BAS1201	-	-	-	3	1	1	1	1	1	1
19.	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS1224	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
20.	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS1227	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
21.	Xác suất thống kê	BAS1226	-	-	-	3	1	1	2	1	1	1
22.	Toán rời rạc	TEL1337	-	-	-	3	2	1	1	1	2	1
23.	Lý thuyết mạch	ELE1318	-	-	-	3	1	1	1	1	-	1
24.	Linh kiện và mạch điện tử	ELE13105	-	-	-	3	1	1	1	1	-	1
25.	Điện tử số	ELE1309	-	-	-	3	1	1	-	1	1	1
26.	Kiến trúc máy tính	TEL1338	-	-	-	3	1	2	1	1	2	2
27.	Hệ điều hành	TEL1339	-	-	-	3	2	1	2	1	2	2
28.	Tín hiệu và hệ thống	TEL1368	-	-	-	3	2	2	-	1	-	1
29.	Kỹ thuật lập trình	TEL1340	-	-	-	3	1	1	2	1	3	2
30.	Công nghệ phần mềm	TEL1341	-	-	-	3	1	1	2	1	3	2
31.	Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	-	-	-	3	1	1	1	1	1	2
32.	Xử lý tín hiệu số	ELE13101	-	-	-	3	1	1	-	1	1	1
33.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TEL1342	-	-	-	3	1	1	3	1	2	1
34.	Cơ sở dữ liệu	TEL1343	-	-	-	3	1	1	3	1	2	1
35.	Lý thuyết truyền tin	TEL1344	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – Kiến thức									
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
36.	Kỹ thuật siêu cao tần	TEL1345	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
37.	Truyền sóng và anten	TEL1421	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
38.	Kỹ thuật mạng truyền thông	TEL1405	-	-	-	3	3	2	-	1	1	2
39.	Kỹ thuật thông tin quang	TEL1406	-	-	-	3	3	2	-	1	-	2
40.	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	TEL1407	-	-	-	3	3	2	-	1	-	2
41.	Mô phỏng hệ thống truyền thông	TEL1412	-	-	-	3	2	1	-	1	-	1
42.	Mạng truyền thông quang	TEL1346	-	-	-	3	3	2	-	1	-	1
43.	Thông tin di động	TEL1415	-	-	-	3	3	2	-	1	1	1
44.	An toàn mạng thông tin	TEL1401	-	-	-	3	2	1	-	1	-	2
45.	Internet và các giao thức	TEL1469	-	-	-	3	3	2	-	1	1	2
46.	Điện toán đám mây	TEL1447	-	-	-	3	2	2	1	2	1	2
47.	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	-	-	-	3	2	1	1	1	3	2
48.	SDN & NFV	TEL1450	-	-	-	3	1	1	-	1	1	1
49.	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1451	-	-	-	3	2	2	-	1	-	2
50.	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1452	-	-	-	3	2	2	1	1	1	2
51.	Học máy và ứng dụng	TEL1453	-	-	-	3	1	1	1	1	1	1
52.	Lập trình nhúng	TEL1454	-	-	-	3	2	2	1	1	2	1
53.	Quản trị mạng	TEL1455	-	-	-	3	2	1	-	1	-	1
54.	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
55.	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	-	-	-	3	2	1	1	1	1	1
56.	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	-	-	-	3	2	1	1	1	-	1
57.	Thiết kế và hiệu năng mạng	TEL1459	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
58.	Xử lý âm thanh và hình ảnh	TEL1422	-	-	-	3	1	1	1	1	-	1
59.	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	-	-	-	3	1	1	3	1	1	1
60.	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	-	-	-	3	2	1	1	1	3	1
61.	Thông tin vệ tinh	TEL1432	-	-	-	3	2	1	-	1	-	1
62.	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	TEL1462	-	-	-	3	2	1	-	1	-	1
63.	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL1464	-	-	-	3	2	2	1	1	-	2
64.	Quy hoạch và tối ưu mạng di động	TEL1465	-	-	-	3	1	1	-	1	-	1
65.	Chuyên đề Mạng và dịch vụ Internet	TEL1449	-	-	-	2	2	2	1	1	1	1
66.	Chuyên đề Thông tin vô tuyến và di động	TEL1463	-	-	-	2	2	2	1	1	1	1
67.	Chuyên đề Hệ thống IoT	TEL1466	-	-	-	2	2	2	1	2	1	2
68.	Thực tập tốt nghiệp		-	-	-	3	3	3	1	2	1	2
69.	Đồ án tốt nghiệp/ Học phần thay thế tốt nghiệp		-	-	-	3	3	3	1	3	1	3

Mã trận học phần – Chuẩn đầu ra Kỹ năng

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – Kỹ năng										C21	C22
			C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20		
1.	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	2	2	2	2	1	2	1	2	3	1	1	1
2.	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
3.	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	3	3	3	3	2	1	1	1	2	1	1	1
4.	Lịch sử Đảng cộng sản VN	BAS1153	3	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1
5.	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
6.	Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
7.	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
8.	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
9.	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
10.	Tin học cơ sở 1	INT1154	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
11.	Tin học cơ sở 2	INT1155	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
12.	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	-	-	-	2	1	2	3	2	1	-	2	1
13.	Kỹ năng thuyết trình, tạo văn bản	SKD1101, SKD1103	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-
14.	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp	SKD1102, SKD1105	-	-	-	1	2	-	-	-	2	3	1	1
15.	Kỹ năng lập kế hoạch & tổ chức, giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo	SKD1104, SKD1106, SKD1107	-	-	-	1	3	2	2	2	2	2	2	2
16.	Giải tích 1	BAS1203	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
17.	Giải tích 2	BAS1204	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
18.	Đại số	BAS1201	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
19.	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS1224	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
20.	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS1227	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
21.	Xác suất thống kê	BAS1226	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
22.	Toán rời rạc	TEL1337	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
23.	Lý thuyết mạch	ELE1318	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
24.	Linh kiện và mạch điện tử	ELE13105	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
25.	Điện tử số	ELE1309	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
26.	Kiến trúc máy tính	TEL1338	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
27.	Hệ điều hành	TEL1339	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
28.	Tín hiệu và hệ thống	TEL1368	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
29.	Kỹ thuật lập trình	TEL1340	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
30.	Công nghệ phần mềm	TEL1341	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
31.	Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
32.	Xử lý tín hiệu số	ELE13101	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
33.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TEL1342	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
34.	Cơ sở dữ liệu	TEL1343	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – KI năng										C21	C22
			C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20		
35.	Lý thuyết truyền tin	TEL1344	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
36.	Kỹ thuật siêu cao tần	TEL1345	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
37.	Truyền sóng và anten	TEL1421	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
38.	Kỹ thuật mạng truyền thông	TEL1403	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
39.	Kỹ thuật thông tin quang	TEL1406	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
40.	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	TEL1407	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
41.	Mô phỏng hệ thống truyền thông	TEL1412	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
42.	Mạng truyền thông quang	TEL1346	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
43.	Thông tin di động	TEL1415	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
44.	An toàn mạng thông tin	TEL1401	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
45.	Internet và các giao thức	TEL1469	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
46.	Điện toán đám mây	TEL1447	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
47.	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
48.	SDN & NFV	TEL1450	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
49.	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1451	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
50.	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1452	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
51.	Học máy và ứng dụng	TEL1453	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
52.	Lập trình nhúng	TEL1454	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
53.	Quản trị mạng	TEL1455	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
54.	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
55.	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
56.	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
57.	Thiết kế và hiệu năng mạng	TEL1459	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
58.	Xử lý âm thanh và hình ảnh	TEL1422	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
59.	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
60.	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
61.	Thông tin vệ tinh	TEL1432	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
62.	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	TEL1462	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
63.	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL1464	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
64.	Quy hoạch và tối ưu mạng di động	TEL1465	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-
65.	Chuyên đề Mạng và dịch vụ Internet	TEL1449	-	-	-	1	1	1	2	1	-	-	2	1
66.	Chuyên đề Thông tin vô tuyến và di động	TEL1463	-	-	-	1	1	1	2	1	-	-	2	1
67.	Chuyên đề Hệ thống IoT	TEL1466	-	-	-	1	1	1	2	1	-	-	2	1

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – Kỹ năng											
			C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22
68.	Thực tập tốt nghiệp		-	2	-	1	1	2	2	1	2	2	3	2
69.	Đồ án tốt nghiệp/ Học phần thay thế tốt nghiệp		-	2	-	2	2	2	3	2	2	1	2	2

Mã trận học phần – Chuẩn đầu ra Năng lực tự chủ và trách nhiệm

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – Năng lực tự chủ và trách nhiệm					
			C23	C24	C25	C26	C27	C28
1.	Triết học Mác-Lênin	BAS1150	1	-	-	-	-	1
2.	Kinh tế chính trị Mác-Lênin	BAS1151	-	-	-	-	-	-
3.	Tư tưởng Hồ Chí Minh	BAS1122	1	-	1	-	-	-
4.	Lịch sử Đảng cộng sản VN	BAS1153	-	-	-	-	-	-
5.	Chủ nghĩa xã hội khoa học	BAS1152	-	-	-	-	-	1
6.	Tiếng Anh (Course 1)	BAS1157	-	-	-	-	3	1
7.	Tiếng Anh (Course 2)	BAS1158	-	-	-	-	3	1
8.	Tiếng Anh (Course 3)	BAS1159	-	-	-	-	3	1
9.	Tiếng Anh (Course 3 Plus)	BAS1160	-	-	-	-	3	1
10.	Tin học cơ sở 1	INT1154	2	-	-	-	-	2
11.	Tin học cơ sở 2	INT1155	2	-	-	-	-	2
12.	Phương pháp luận nghiên cứu khoa học	SKD1108	1	1	-	-	-	1
13.	Kỹ năng thuyết trình, tạo văn bản	SKD1101, SKD1103	2	-	-	2	1	1
14.	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp	SKD1102, SKD1105	1	3	1	3	1	1
15.	Kỹ năng lập kế hoạch & tổ chức, giải quyết vấn đề, tư duy sáng tạo	SKD1104, SKD1106, SKD1107	3	1	2	1	1	1
16.	Giải tích 1	BAS1203	1	1	1	1	1	1
17.	Giải tích 2	BAS1204	1	1	1	1	1	1
18.	Đại số	BAS1201	1	1	1	1	1	1
19.	Vật lý 1 và thí nghiệm	BAS1224	1	1	1	1	1	1
20.	Vật lý 2 và thí nghiệm	BAS1227	1	1	1	1	1	1
21.	Xác suất thống kê	BAS1226	1	1	1	1	1	1
22.	Toán rời rạc	TEL1337	1	1	1	1	1	1
23.	Lý thuyết mạch	ELE1318	1	1	1	1	1	1
24.	Linh kiện và mạch điện tử	ELE13105	1	1	1	1	1	1
25.	Điện tử số	ELE1309	1	1	1	1	1	1
26.	Kiến trúc máy tính	TEL1338	1	1	1	1	1	1
27.	Hệ điều hành	TEL1339	1	1	1	1	1	1
28.	Tin hiệu và hệ thống	TEL1368	1	1	1	1	1	1

TT	Tên học phần	Mã học phần	Chuẩn đầu ra – Năng lực tự chủ và trách nhiệm					
			C23	C24	C25	C26	C27	C28
29.	Kỹ thuật lập trình	TEL1340	1	1	1	1	1	1
30.	Công nghệ phần mềm	TEL1341	1	1	1	1	1	1
31.	Kỹ thuật vi xử lý	ELE1317	1	1	1	1	1	1
32.	Xử lý tín hiệu số	ELE13101	1	1	1	1	1	1
33.	Cấu trúc dữ liệu và giải thuật	TEL1342	1	1	1	1	1	1
34.	Cơ sở dữ liệu	TEL1343	1	1	1	1	1	1
35.	Lý thuyết truyền tin	TEL1344	1	1	1	1	1	1
36.	Kỹ thuật siêu cao tần	TEL1345	1	1	1	1	1	1
37.	Truyền sóng và anten	TEL1421	1	1	1	1	1	1
38.	Kỹ thuật mạng truyền thông	TEL1405	1	1	1	1	1	1
39.	Kỹ thuật thông tin quang	TEL1406	1	1	1	1	1	1
40.	Kỹ thuật thông tin vô tuyến	TEL1407	1	1	1	1	1	1
41.	Mô phỏng hệ thống truyền thông	TEL1412	1	1	1	1	1	1
42.	Mạng truyền thông quang	TEL1346	1	1	1	1	1	1
43.	Thông tin di động	TEL1415	1	1	1	1	1	1
44.	An toàn mạng thông tin	TEL1401	1	1	1	1	1	1
45.	Internet và các giao thức	TEL1469	1	1	1	1	1	1
46.	Điện toán đám mây	TEL1447	1	1	1	1	1	1
47.	Lập trình hướng đối tượng	TEL1448	1	1	1	1	1	1
48.	SDN & NFV	TEL1450	1	1	1	1	1	1
49.	Công nghệ vô tuyến thế hệ mới	TEL1451	1	1	1	1	1	1
50.	Kiến trúc và giao thức IoT	TEL1452	1	1	1	1	1	1
51.	Học máy và ứng dụng	TEL1453	1	1	1	1	1	1
52.	Lập trình nhúng	TEL1454	1	1	1	1	1	1
53.	Quản trị mạng	TEL1455	1	1	1	1	1	1
54.	Mạng truyền thông vô tuyến	TEL1456	1	1	1	1	1	1
55.	Hệ thống nhúng IoT	TEL1457	1	1	1	1	1	1
56.	Mạng cảm biến không dây	TEL1458	1	1	1	1	1	1
57.	Thiết kế và hiệu năng mạng	TEL1459	1	1	1	1	1	1
58.	Xử lý âm thanh và hình ảnh	TEL1422	1	1	1	1	1	1
59.	Lưu trữ và phân tích dữ liệu	TEL1460	1	1	1	1	1	1
60.	Phát triển ứng dụng truyền thông	TEL1461	1	1	1	1	1	1
61.	Thông tin vệ tinh	TEL1432	1	1	1	1	1	1
62.	Kỹ thuật thu phát vô tuyến	TEL1462	1	1	1	1	1	1
63.	Các giải pháp và hệ thống IoT tiên tiến	TEL1464	1	1	1	1	1	1
64.	Quy hoạch và tối ưu mạng di động	TEL1465	1	1	1	1	1	1
65.	Chuyên đề Mạng và dịch vụ Internet	TEL1449	2	2	1	1	1	2

TT	Tên học phần	Mã học phần	Choán đầu ra – Năng lực tự chủ và trách nhiệm					
			C23	C24	C25	C26	C27	C28
66.	Chuyên đề Thông tin vô tuyến và di động	TEL1463	2	2	1	1	1	2
67.	Chuyên đề Hệ thống IoT	TEL1466	2	2	1	1	1	2
68.	Thực tập tốt nghiệp		3	2	1	2	1	2
69.	Đồ án tốt nghiệp/ Học phần thay thế tốt nghiệp		3	1	1	2	3	3

5. Mô tả tóm tắt các học phần

5.1 Kiến thức chung

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Triết học Mác - Lênin - BAS1150 Kinh tế chính trị Mác - Lênin - BAS1151 Chủ nghĩa xã hội khoa học - BAS1152 Tư tưởng Hồ Chí Minh - BAS1122 Lịch sử Đảng cộng sản Việt Nam - BAS1153	Thực hiện theo chương trình chuẩn của Bộ Giáo dục và đào tạo.
Tiếng Anh (Course 1) - BAS1157 Tiếng Anh (Course 2) - BAS1158 Tiếng Anh (Course 3) - BAS1159 Tiếng Anh (Course 3 Plus) - BAS1160	Thực hiện đào tạo theo chuẩn quốc tế, với đầu vào là 150 điểm và đầu ra là 450 điểm TOEIC. Chương trình gồm 4 mô đun: Course 1: English Discoveries: Basic 2 + 1/2 Basic 3 Course 2: English Discoveries: 1/2 Basic 3 + Intermediate 1 Course 3: English Discoveries: Intermediate 2 + 1/2 Intermediate 3 Course 3 plus: Chương trình luyện thi TOEIC
Tin học cơ sở 1 - INT1154	- Các kiến thức cơ bản về thông tin và xử lý thông tin: khái niệm thông tin, dữ liệu, đơn vị đo thông tin mã hoá thông tin, xử lý thông tin trong máy tính. - Nhận biết và sử dụng các loại máy tính và thiết bị ngoại vi. - Kỹ năng soạn thảo văn bản, tài liệu, bảng tính, thuyết trình. - Khai thác các dịch vụ cơ bản trên Internet
Tin học cơ sở 2 - INT1155	- Các khái niệm cơ bản về ngôn ngữ lập trình. - Hệ lệnh vào ra và lệnh điều khiển. - Tổ chức các hàm, chương trình. - Lập trình cho một số bài toán kỹ thuật thông thường.
Phương pháp luận nghiên cứu khoa học - SKD1108	- Những kiến thức cơ bản, bước đầu về các phương pháp tiến hành thực hiện các loại hình nghiên cứu trong học tập như bài tập lớn, tiểu luận/đồ án môn học, báo cáo khoa học, đồ án/khóa luận tốt nghiệp một cách có hệ thống và mang tính khoa học. - Được cấu trúc thành 5 chương: Đại cương về khoa học và nghiên cứu khoa học; Trình tự logic của nghiên cứu khoa học; Phương pháp thu thập, xử lý thông tin; Trình bày kết quả nghiên cứu khoa học; Tổ chức thực hiện đề tài.
Giáo dục thể chất 1 - BAS1106	- Phần lý thuyết: Mục đích, nhiệm vụ và yêu cầu của giáo dục thể chất đối với sinh viên; Cơ sở khoa học của việc tập luyện TDTT đối với sinh viên; các nguyên tắc và phương pháp giáo dục thể chất; các phương pháp bồi dưỡng các tố chất thể lực... - Phần thực hành: thể dục, điền kinh và bóng chuyền.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Giáo dục thể chất 2 - BAS1107	- Phần lý thuyết: Lịch sử phát triển môn bóng rổ, tác dụng của tập luyện môn bóng rổ, một số điều luật và nguyên lý kỹ thuật cơ bản của môn bóng rổ. - Phần thực hành: Thực hành các kỹ thuật cơ bản của bóng rổ, thi đấu và trọng tài bóng rổ.
Giáo dục quốc phòng - BAS1105	Trang bị sinh viên các nội dung cơ bản về đường lối quân sự, công tác quốc phòng, công tác an ninh của Đảng, Nhà nước và những kỹ năng quân sự cần thiết. Nhằm đáp ứng yêu cầu xây dựng, củng cố lực lượng vũ trang nhân dân, sẵn sàng tham gia lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên và làm nghĩa vụ quân sự, giữ gìn trật tự, an toàn xã hội, sẵn sàng bảo vệ Tổ quốc.
Kỹ năng thuyết trình - SKD1101	- Phần lý thuyết: Nội dung bao gồm 4 chương: Chương 1: Tổng quan thuyết trình; Chương 2: Chuẩn bị bài thuyết trình; Chương 3: Thực hiện bài thuyết trình; Chương 4: Một số kỹ năng nâng cao hiệu quả thuyết trình. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng để có khả năng tổ chức thuyết trình thành công.
Kỹ năng làm việc nhóm - SKD1102	- Phần lý thuyết: Nội dung bao gồm 3 chương: Chương 1: Những vấn đề chung về làm việc nhóm; Chương 2: Xây dựng nhóm làm việc hiệu quả; Chương 3: Kỹ năng lãnh đạo nhóm. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng để có khả năng làm việc nhóm một cách có phương pháp và hiệu quả.
Kỹ năng tạo lập văn bản - SKD1103	- Phần lý thuyết: Nội dung bao gồm 3 chương: chương 1: Tổng quan về văn bản và tiếng Việt thực hành; chương 2: Phương pháp soạn thảo một số loại văn bản thông thường; Chương 3: Thể thức và kỹ thuật trình bày văn bản. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng để có khả năng soạn thảo được các văn bản thông dụng.
Kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc - SKD1104	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về lập kế hoạch và tổ chức công việc. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng lập kế hoạch và tổ chức công việc.
Kỹ năng giao tiếp - SKD1105	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về giao tiếp và quan hệ công chúng. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng giao tiếp và quan hệ công chúng.
Kỹ năng giải quyết vấn đề - SKD1106	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về nêu, phân tích và giải quyết vấn đề. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng giải quyết vấn đề.
Kỹ năng tư duy sáng tạo - SKD1107	- Phần lý thuyết: Các kiến thức về phương pháp tư duy và tư duy sáng tạo. - Phần thực hành: Rèn luyện các kỹ năng, tư duy sáng tạo.

5.2 Khối kiến thức cơ bản nhóm ngành

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Giải tích 1 - BAS1203	- Tập số và dãy số: Tập số thực và tập số phức, dãy số và giới hạn của dãy số. - Phép tính vi phân của hàm số một biến số: Hàm số, giới hạn, liên tục, đạo hàm, vi phân, các định lý về giá trị trung bình và các ứng dụng. - Phép tính tích phân: Tích phân bất định, tích phân xác định và tích phân suy rộng, các ứng dụng của tích phân.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
	- Lý thuyết chuỗi: Chuỗi số, chuỗi số dương, chuỗi số có dấu bất kỳ, chuỗi hàm số, chuỗi lũy thừa và chuỗi Fourier.
Giải tích 2 - BAS1204	- Phép tính vi phân của hàm nhiều biến. - Tích phân của hàm nhiều biến: Tích phân phụ thuộc tham số. Tích phân bội. Tích phân đường, tích phân mặt và các ứng dụng. - Phương trình và hệ phương trình vi phân.
Đại số - BAS1201	- Suy diễn logic hình thức - Cung cấp cho sinh viên ngôn ngữ của toán học hiện đại - lý thuyết tập hợp, ánh xạ. - Cấu trúc đại số Boole. - Công cụ đại số tuyến tính.
Vật lý 1 và thí nghiệm - BAS1224	- Lý thuyết: Các kiến thức cơ bản về Cơ, Nhiệt và Điện-Từ. Phần Cơ gồm động lực học chất điểm và hệ chất điểm-vật rắn, năng lượng, trường hấp dẫn. Phần Nhiệt gồm 2 nguyên lý của nhiệt động học. Phần Điện-Từ gồm: trường tĩnh điện, vật dẫn, điện môi, từ trường của dòng điện không đổi, hiện tượng cảm ứng điện từ, vật liệu từ và trường điện từ. - Thực hành: 1 bài thí nghiệm lý thuyết sai số, 4 bài thí nghiệm về Điện trường, Từ trường và Trường điện từ.
Vật lý 3 và thí nghiệm - BAS1227	- Tính chất sóng - hạt của ánh sáng. - Thuyết tương đối hẹp của Einstein. - Cơ học lượng tử - Vật lý nguyên tử - Chất rắn và bán dẫn
Xác suất thống kê - BAS1226	- Phần lý thuyết xác suất nghiên cứu tính quy luật của các hiện tượng ngẫu nhiên: Biến cố, xác suất của biến cố, các quy tắc tính xác suất. Biến ngẫu nhiên, véc tơ ngẫu nhiên. Các đặc trưng của biến ngẫu nhiên và véc tơ ngẫu nhiên. Luật số lớn và định lý giới hạn trung tâm. - Phần thống kê toán trình bày: Cơ sở lý thuyết mẫu; Các bài toán ước lượng và kiểm định giả thiết thống kê.

5.3 Khối kiến thức giáo dục chuyên nghiệp

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Toán rời rạc (Discrete Mathematics) - TEL1337	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về: 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.
Lý thuyết mạch (Circuits Theory) - ELE1318	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về: Các khái niệm cơ bản của mạch điện tuyến tính; Các phương pháp phân tích mạch điện: định luật Kirchhoff, phân tích nút, phân tích mesh; Các mạch RL, RC, RLC;

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
	Đồ thị Bode; Mạng 2 cực và 4 cực; Tổng hợp mạch thụ động và tích cực.
Linh kiện và mạch điện tử (Electronic devices and circuits) – ELE13105	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về: Cấu trúc và hoạt động các loại diode bán dẫn; Các mạch ứng dụng diode bán dẫn; Cấu trúc và hoạt động của transistor lưỡng cực; Mạch khuếch đại tín hiệu sử dụng BJT; Cấu trúc và hoạt động của transistor hiệu ứng trường (FET); Mạch khuếch đại tín hiệu sử dụng FET; Mạch khuếch đại thuật toán và ứng dụng; Các mạch tạo dao động và hồi tiếp; Các mạch cung cấp nguồn điện.
Điện tử số (Digital Electronics) – ELE1309	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về: Đại số logic và cổng logic; các hệ thống đếm, hệ đếm nhị phân, các định luật cơ bản, phương pháp biểu diễn hàm logic, các hàm cơ bản, cổng 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.
Kỹ thuật vi xử lý (Microprocessors) – ELE1317	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức về: kiến trúc và hoạt động của vi xử lý và hệ vi xử lý; bộ vi xử lý điển hình (ví dụ: Intel 8086/8088, ARM, ...); các hệ vi điều khiển và giới thiệu một số vi xử lý/vi điều khiển tiên tiến; kỹ thuật giao tiếp vi xử lý, kỹ thuật truyền dữ liệu, lập trình hợp ngữ/C các bộ vi xử lý/vi điều khiển; vấn đề phối ghép với bộ nhớ và các thiết bị vào ra; các phương pháp vào ra dữ liệu của hệ vi xử lý/vi điều khiển.
Kiến trúc máy tính (Computer Architecture) – TEL1338	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 và các loại hệ thống lưu trữ ngoài tiên tiến; hệ thống bus và các thiết bị vào ra; và các kỹ thuật ghép nối máy tính cơ bản.
Hệ điều hành (Operating Systems) – TEL1339	Môn học cung cấp cho sinh viên kiến thức về nguyên lý và khái niệm các hệ điều hành nói riêng và hoạt động của hệ thống máy tính nói chung. Sinh viên được cung cấp kiến thức về: cấu trúc và đặc điểm chung của hệ điều hành, vai trò hệ điều hành trong hệ thống máy tính, các kỹ thuật quản lý tiến trình, quản lý bộ nhớ bao gồm cả bộ nhớ vật lý và bộ nhớ ảo, các vấn đề liên quan tới file và hệ thống quản lý file. Mặc dù không đi sâu vào vấn đề thiết kế và xây dựng hệ điều hành, sinh viên sẽ được làm quen với chi tiết cụ thể về tổ chức bên trong một số thành phần của hệ điều hành và có thể xây dựng một số mô-đun đơn giản.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Tín hiệu và hệ thống (Signals and Systems) – TEL1368	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
Lý thuyết truyền tin (Theory of communication) – TEL1344	Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu cơ bản: hệ thống truyền tin, các chỉ tiêu chất lượng, phương pháp biến đổi thông tin, xu hướng phát triển; Xác suất và quá trình ngẫu nhiên; Cơ sở lý thuyết thông tin: lượng thông tin và phép đo, entropy và các tính chất, lượng thông tin tương hỗ; Kênh thông tin: mô hình kênh, kênh rời rạc, dung lượng kênh thông tin; Lý thuyết mã hóa: mã hóa và phân loại mã, mã hóa kênh; Lý thuyết tín hiệu: biểu diễn thông thấp tín hiệu và hệ thống truyền tin, không gian tín hiệu, biểu diễn tín hiệu điều chế; Nhiều và thu tối ưu.
Kỹ thuật siêu cao tần (Microwave Engineering) – TEL1345	Học phần Kỹ thuật siêu cao tần cung cấp các kiến thức cơ bản về lý thuyết trường điện từ và các phần tử cơ bản trong mạch siêu cao tần. Bố cục của môn học gồm: - Các kiến thức cơ bản về lý thuyết trường điện từ và lời giải trong các điều kiện truyền sóng cơ bản. - Các lý thuyết về đường dẫn sóng, phân tích mạng siêu cao tần và hoà hợp trở kháng. - Lý thuyết cơ bản về các phần tử của mạch siêu cao tần như bộ giao động, mạch lọc, bộ chia và ghép định hướng công suất và bộ khuếch đại.
Kỹ thuật lập trình (Programing Techniques) – TEL1340	Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về ngôn ngữ và kỹ thuật lập trình, phương pháp lập trình hướng cấu trúc và hướng đối tượng trên C++. Học phần giới thiệu các kỹ thuật cơ bản trong C++ như sử dụng con trỏ, mảng và cấu trúc, sử dụng kiểu dữ liệu cấu trúc, vào/ra tệp, tiếp cận lớp và đối tượng, các vấn đề khác như kế thừa và đa hình, ... Cùng với các các tiếp cận lý thuyết, sinh viên cũng được tiếp cận khả năng thực hành thông qua các case study giải quyết các bài toán lập trình thực tế trên ngôn ngữ C++.
Kỹ thuật mạng truyền thông (Communication Network Engineering) – TEL1405	Học phần cung cấp các kiến thức cần bản về nguyên lý và các kỹ thuật xây dựng mạng truyền thông; các phần tử cấu thành mạng và phương pháp kết nối chúng dựa trên mô hình phân lớp mạng; các quá trình và thủ tục diễn ra tại các lớp mạng; các đặc tả, chuẩn công nghệ và giao thức đảm bảo cho hoạt động truyền thông dữ liệu qua mạng. Song song với việc được trang bị các kiến thức nền tảng về kỹ thuật mạng, sinh viên sẽ được dành một phần lớn hàm lượng thời gian lý thuyết và thực hành để đi sâu vào nghiên cứu, tìm hiểu các kỹ thuật và giao thức cơ bản của mạng dựa trên mô hình TCP/IP; xu hướng phát triển và đặc điểm của các công nghệ mạng trên nền IP; các giải pháp kỹ thuật để triển khai

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
	mạng IP với những qui mô và đặc thù khác nhau cũng như là cách thức cài đặt, cấu hình các thiết bị mạng IP
Kỹ thuật thông tin quang (Optical Communications) – TEL1406	Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Sợi quang và đặc tính truyền dẫn; Bộ phát quang; Bộ thu quang; Khuyếch đại quang; Các phần tử thụ động. Hệ thống thông tin quang tương tự; Hệ thống thông tin quang số, Hệ thống thông tin quang đa kênh.
Kỹ thuật thông tin vô tuyến (Wireless Communications) – TEL1407	Học phần kỹ thuật thông tin vô tuyến cung cấp các kiến thức cơ bản nền tảng, then chốt về tín hiệu và hệ thống truyền thông vô tuyến, các kỹ thuật xử lý tín hiệu trong truyền thông vô tuyến, các thách thức truyền dẫn tốc độ cao và giải pháp cải thiện hiệu năng truyền thông vô tuyến điển hình. Bộ cục của môn học gồm 4 phần: Phần 1: Các nội dung cơ bản về: (1) Các khái niệm cơ bản trong truyền thông vô tuyến (Kênh truyền sóng, sóng mang, tín hiệu băng tần gốc và thông băng, phân tập, ghép kênh không gian v.v...); (2) Kênh và mô hình kênh vô tuyến, đặc tính kênh vô tuyến, trực quan hóa quá trình truyền sóng vô tuyến trên cơ sở mô phỏng và phân tích hiệu năng. Phần 2: Các kỹ thuật xử lý tín hiệu then chốt trong truyền thông vô tuyến: (1) Kỹ thuật điều chế/giải điều chế, trực quan hóa quá trình điều chế/giải điều chế trên cơ sở mô phỏng và phân tích đánh giá hiệu năng; (2) Kỹ thuật mã hóa kênh kiểm soát lỗi, mô phỏng và phân tích đánh giá hiệu năng; (3) Kỹ thuật đa anten MIMO, mô hình kênh, mô hình hệ thống, phân tích, mô phỏng đánh giá hiệu năng. Phần 3: Tài nguyên vô tuyến và các kỹ thuật đa truy nhập vô tuyến Phần 4: Thách thức truyền dẫn tốc độ cao và giải pháp nâng cao suất sử dụng tài nguyên vô tuyến điển hình
Mô phỏng hệ thống truyền thông (Simulation of Communication Systems) – TEL1412	Nội dung của môn học sẽ tập trung vào phương pháp luận cũng như công cụ mô phỏng hệ thống truyền thông. Sau khi học xong môn này, người học nắm được cách sử dụng bộ công cụ chương trình MATLAB, và các phương pháp cơ bản áp dụng cho việc mô phỏng các hệ thống truyền thông. Nội dung kiến thức của môn học làm cơ sở cho các môn học chuyên sâu khác và hỗ trợ cho làm đồ án tốt nghiệp. Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Phương pháp luận về mô hình hóa và mô phỏng; Tính toán kỹ thuật sử dụng bộ công cụ MATLAB; Mô phỏng các quá trình thu phát; Mô phỏng kênh thông tin; Ước tính tham số và đánh giá hiệu năng trong mô phỏng.
Truyền sóng và anten (Antenna and Wave Propagation) – TEL1421	Môn học Truyền sóng và Anten là môn học cơ sở của ngành Kỹ thuật điện tử viễn thông, cung cấp các kiến thức cơ bản về quá trình truyền lan sóng điện từ trong không gian, đồng thời môn học cũng trình bày phần tử quan trọng hàng đầu trong việc phát và thu sóng điện từ là anten. Bộ cục của môn học gồm 2 phần: <i>Phần 1:</i> Trình bày các nội dung cơ bản về truyền sóng vô tuyến, khảo sát quá trình truyền lan của sóng cực ngắn và phân tích đặc tính truyền lan sóng trong thông tin di động – một lĩnh vực phát triển mạnh mẽ của truyền dẫn vô tuyến hiện nay.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
	<i>Phần 2:</i> Trình bày lý thuyết anten với các nội dung tổng quan về anten, phân tích hai loại anten cơ bản là anten chấn tử và anten góc mở, cuối cùng là các vấn đề liên quan tới kỹ thuật anten. Vì đây là môn học dành cho sinh viên ngành Kỹ thuật điện tử viễn thông nên các nội dung trình bày ngoài các kiến thức lý thuyết chung, phần lớn đều tập chung cho ứng dụng truyền dẫn vô tuyến đảm bảo tính thực tiễn và hỗ trợ tốt cho các môn học chuyên ngành sau này.
Cấu trúc dữ liệu và giải thuật (Data Structures and Algorithms) – TEL1342	Học phần Cấu trúc dữ liệu và giải thuật trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ sở quan trọng để sinh viên học tập tốt các môn học chuyên ngành tiếp theo. Bên cạnh đó, môn học cũng tập trung trang bị cho sinh viên các thuật toán trên các kiểu dữ liệu cơ bản, cung cấp cho sinh viên phương pháp biểu diễn ngắn gọn, hàng đợi và danh sách liên kết cùng các thuật toán trên các cấu trúc dữ liệu này, các phương pháp biểu diễn cây nhị phân cùng các thuật toán trên cây nhị phân. Môn học cũng hướng đến trang bị cho sinh viên phương pháp biểu diễn đồ thị cùng các thuật toán trên đồ thị cũng như các thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cùng với ứng dụng của nó trong khoa học máy tính
Cơ sở dữ liệu (Database) – TEL1343	Môn học cung cấp cho sinh viên 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 và 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.
Công nghệ phần mềm (Software Engineering) – TEL1341	Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về công nghệ phần mềm, các phương pháp kỹ thuật và công việc thực hiện phát triển phần mềm theo từng giai đoạn, bao gồm: tiến trình phần mềm, mô hình vòng đời phát triển phần mềm, lập kế hoạch và soạn tài liệu, thiết lập yêu cầu, phân tích và mô hình hóa yêu cầu, các mô hình thiết kế, cài đặt và kiểm thử, ứng dụng... Học phần cũng cung cấp đánh giá quá trình phát triển phần mềm trên một số khía cạnh khác như công nghệ, kinh tế, nguồn nhân lực, ...
Mạng truyền thông quang (Optical Networks) – TEL1346	Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức khái quát về quá trình phát triển của công nghệ quang và xu hướng phát triển của mạng truy nhập và truyền tải quang, các kiến thức về kiến trúc Mạng truyền thông quang, các thành phần của mạng, nguyên lý cơ bản trong hệ thống Mạng truyền thông quang. Nội dung môn học cũng bao gồm các kiến thức về công nghệ WDM/DWDM, công nghệ Mạng truyền thông quang NG-SDH và OTN, đặc tính kỹ thuật, hệ thống phân cấp ghép kênh và sắp xếp tín hiệu, cơ chế và các kỹ thuật nền tảng của các công nghệ này. Ngoài ra, môn học cũng cung cấp các kiến thức về kỹ thuật truyền tải IP qua mạng quang, các công nghệ mạng truy nhập quang như cấu hình cơ bản của mạng truy nhập quang FTTx, cấu hình tham chiếu của mạng truy nhập quang FTTx, các khối chức năng cơ bản của mạng truy nhập quang FTTx, các phương thức truy nhập quang FTTx,... và các công nghệ điều khiển và quản lý mạng quang.
Thông tin di động (Mobile)	Học phần Thông tin di động cung cấp các kiến thức cơ bản và nền tảng liên quan đến thông tin di động, bao gồm

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Communications) – TEL1415	• 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.
An toàn mạng thông tin (Information Network Security) – TEL1401	Học phần cung cấp cho sinh viên các khái niệm căn bản về An toàn mạng thông tin, các khía cạnh và vấn đề kỹ thuật liên quan tới An toàn mạng thông tin, các nguy cơ tấn công mạng và biện pháp phòng ngừa. Phần nội dung chính của học phần sẽ đề cập đến các kỹ thuật mật mã và phương pháp sử dụng để mã hóa bảo mật thông tin, các kỹ thuật xác thực nguồn gốc và đảm bảo tính toàn vẹn của thông tin, kỹ thuật xác thực người sử dụng, phân phối khóa. Các giải pháp an toàn hệ thống như IDS, tường lửa cũng sẽ được giới thiệu. Song song với việc trang bị các kiến thức nền tảng về An toàn mạng thông tin, học phần cũng sẽ giới thiệu các giao thức, dịch vụ an toàn quan trọng, hệ thống an toàn thực tế đang được sử dụng để đảm bảo an ninh cho mạng Internet toàn cầu cũng như các ứng dụng chạy trên mạng của các tổ chức, doanh nghiệp.
Internet và các giao thức (Internet and protocols) – TEL1469	Trong học phần này, các dịch vụ, giao thức và các chuẩn của lớp phiên và lớp trình diễn được trình bày. Đồng thời, môn học cũng trang bị các kiến thức về nguyên lý và kiến trúc mạng Internet trên lớp ứng dụng, bao gồm mô hình client-server và peer-to-peer; hoạt động của các ứng dụng client-server cơ bản như Web, truyền file, thư điện tử, DNS và các giao thức sử dụng để thiết lập các ứng dụng này như HTTP, SMTP, DNS; hoạt động của mạng peer-to-peer và các ứng dụng điển hình. Ngoài ra, các nguyên tắc, nguyên lý điều khiển thông qua giao thức báo hiệu, và các thủ tục và phương pháp kết nối trên các hạ tầng Internet hiện nay cũng được trình bày.
Quản trị mạng (Network Management) – TEL1455	Bắt đầu dẫn dắt về các khái niệm cơ bản và những thách thức hiện đại trong quản lý mạng, sinh viên sẽ từng bước hiểu rõ mục tiêu, phạm vi và cách tiếp cận bài toán quản trị mạng. Nội dung môn học sẽ tiếp cận từ các khái niệm cơ bản đến các nội dung ở cấp độ nghiên cứu thông qua mô tả chi tiết sự phát triển của các giải pháp quản lý mạng trong các mô hình, giao thức và kỹ thuật quản lý mạng. Bên cạnh đó, nội dung môn học cũng đề cập đến sự phụ thuộc giữa quản lý mạng và quản lý dịch vụ cấp ứng dụng. Các nội dung chuyên sâu sẽ được cung cấp bao gồm tính toán tự động, quản lý hệ thống nhận biết ngữ cảnh và kỹ thuật tự động nhằm mục đích tự quản lý (tự cấu hình, tự phục hồi, tự tối ưu hóa và tự bảo vệ). Với độ rộng và độ bao phủ của nó trong các chủ đề lý thuyết, kỹ thuật và

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
	nghiên cứu, môn học này cung cấp hướng dẫn và cách thức cải thiện hiệu năng mạng thông qua các giải pháp quản trị mạng.
Điện toán đám mây (Cloud computing) – TEL1447	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 cũng 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, cũng 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.
Lập trình hướng đối tượng (Object-Oriented Programming) – TEL1448	Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về Lập trình hướng đối tượng, và cung cấp các kiến thức, cách tiếp cận, các kỹ thuật lập trình quan trọng trên ngôn ngữ lập trình Java: Lập trình hướng đối tượng và ứng dụng với Java, vào ra trong Java, lập trình giao diện với Java, lập trình đa luồng với Java. Song song với việc cung cấp các kỹ thuật, sinh viên được thử nghiệm xây dựng các ứng dụng, giải quyết các bài toán thực tế trên Java.
Phát triển ứng dụng truyền thông (Communication Application Development) – TEL1461	Trong phần thứ nhất học phần cung cấp phương thức tiếp cận phát triển ứng dụng như thiết kế mức thành phần, thiết kế giao diện người sử dụng. Phần thứ hai học phần cung cấp các kỹ thuật cơ bản để lập trình web: thiết kế ứng dụng web, ngôn ngữ HTML, lập trình phía client với CSS và JavaScript, lập trình phía server với JSP và JDBC, phát triển ứng dụng Web trên J2EE. Phần thứ ba của học phần cung cấp các kiến thức về kỹ thuật lập trình ứng dụng di động: thiết kế ứng dụng di động, môi trường lập trình trên thiết bị di động, Cơ sở hệ điều hành trên thiết bị di động, lập trình ứng dụng trên các ngôn ngữ lập trình phổ biến như Python, J2ME, lập trình trên iOS và Android.
SDN & NFV – TEL1450	Môn học sẽ chỉ ra các lợi ích cụ thể của các công nghệ SDN và NFV đang phát triển dưới góc độ giải pháp công nghệ. Các nội dung nền tảng về SDN sẽ được đưa ra để thấy rõ yêu cầu phát triển của môi trường mạng hiện tại gồm: khái niệm, lý do, ứng dụng, điều khiển và mặt bằng ứng dụng cho các giải pháp OpenFlow, OpenDaylight và các công nghệ SDN then chốt khác. Tập trung vào công nghệ ảo hóa mạng NFV, nội dung môn học sẽ đi từ các nội dung như cách ảo hóa thiết lập nền tảng cho SDN và NFV tới các giải pháp ảo hóa và quản lý tài nguyên ảo. Sinh viên sẽ nắm được cách các chức năng và thiết bị mạng lõi ảo hóa nhằm đảm bảo hiệu suất và khả năng mở rộng trong các mạng ảo. Các giải pháp mới nhất được giới thiệu gồm: OpenFlow, VMWare Nicera, Cisco Insieme và OpenStack Walk thông qua trường hợp kinh doanh cho SDN, NFV và điện toán đám mây. Thêm vào đó là các giải pháp kỹ thuật liên quan tới an ninh, bảo vệ dữ liệu và chất lượng dịch vụ cũng được đưa ra trong môn học này.
Chuyên đề Mạng và dịch vụ Internet	Các kỹ thuật, công nghệ tiên tiến, các ứng dụng thực tế sẽ được cập nhật thường xuyên theo xu hướng và sự phát triển của mạng Internet.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
(Network and Internet Services Projects) – TEL1449	
Thông tin vệ tinh (Satellite Communications) – TEL1432	Học phần Thông tin vệ tinh cung cấp các kiến thức cơ bản và nền tảng liên quan đến thông tin vệ tinh và truyền thông qua hạ tầng trên cao, bao gồm: <i>Phần 1:</i> Trình bày các nội dung cơ bản về thông tin vệ tinh: tổng quan, các quỹ đạo vệ tinh, phân hệ không gian và trạm mặt đất của hệ thống thông tin vệ tinh, mạng VSAT, đa truy nhập trong thông tin vệ tinh và phân tích quỹ đường truyền. <i>Phần 2:</i> Trình bày các công nghệ nền tảng cho hạ tầng trên cao HAP, khả năng ứng dụng và truyền thông vô tuyến băng rộng qua HAP. 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.
Mạng truyền thông vô tuyến (Wireless Communication Networks) – TEL1456	Học phần mạng truyền thông vô tuyến cung cấp các kiến thức cơ bản nền tảng về kiến trúc và hiệu năng mạng truyền thông không dây; Giải pháp cải thiện hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến. Bộ cục của môn học gồm 3 phần: <i>Phần 1:</i> Kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến cơ bản, xu hướng và sự tiến hóa của mạng truyền thông vô tuyến: (1) Các phần tử cơ bản và kiến trúc mạng truyền thông vô tuyến; (2) Tiến hóa của mạng truyền thông vô tuyến trên cơ sở tiến hóa về dịch vụ, tiến hóa về kỹ thuật xử lý tín hiệu, tiến hóa về kiến trúc và khả năng liên mạng. <i>Phần 2:</i> Giải pháp nâng cao hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến điển hình: Xử lý lớp MAC và giao thức chống xung đột; hợp tác và cảm nhận phổ tần; Truy cập phổ tần động, v.v.. <i>Phần 3:</i> Kiến trúc và hoạt động của các mạng truyền thông vô tuyến điển hình: Mạng WLAN; mạng tự tổ chức SON; Mạng vô tuyến khả tri CRN; Mạng tùy biến Ad Hoc; mạng xe cộ; mạng mật độ dày đặc.
Kỹ thuật thu phát vô tuyến (RF Transceiver Engineering) – TEL1462	Môn học Kỹ thuật thu phát vô tuyến là môn học thuộc chuyên ngành Truyền thông không dây, cung cấp những kiến thức mới nhất về các kiến trúc khác nhau của một hệ thống thu phát vô tuyến, bên cạnh đó các giải pháp liên quan đến ghép nối cao tần giữa máy thu phát và anten của trạm gốc di động cũng được đề cập. Với mục đích cung cấp cho sinh viên các kiến thức cần thiết nhưng gần với thực tiễn, môn học được bố cục thành hai phần chính: <i>Phần kiến thức cơ bản:</i> Trình bày các vấn đề cơ bản của đầu cuối vô tuyến, các kiến trúc cơ bản của máy thu, máy phát cũng như các vấn đề thực tế khi thực hiện máy thu phát. Mạng ghép nối cao tần giữa máy thu phát và anten cũng được phân tích. <i>Phần kiến thức thiết bị thực tế:</i> Trình bày các thiết bị thu phát cụ thể sử dụng trong hệ thống thông tin di động, hệ thống thông tin vô tuyến chuyên tiếp và các hệ thống truyền dẫn vô tuyến khác.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Quy hoạch và tối ưu mạng thông tin di động (Cellular Network Planning and Optimization) – TEL1465	Học phần Quy hoạch và tối ưu mạng thông tin di động cung cấp các kiến thức cơ bản về quy hoạch và tối ưu mạng thông tin di động, bao gồm mạng WCDMA UMTS, HSPA UMTS, LTE. Bố cục của môn học gồm các phần chính như sau: <i>Phần 1:</i> Quy hoạch và tối ưu WCDMA UMTS; quy hoạch dung lượng, vùng phủ và định cỡ cho HSPA UMTS; kỹ thuật lập biểu và tối ưu hóa tài nguyên vô tuyến cho HSPA và LTE; công nghệ lưu lượng cho HSDPA; quản lý tài nguyên vô tuyến cho truyền dẫn E-MBMS; quản lý vùng phủ và nhiều khi triển khai các ô femto. <i>Phần 2:</i> Quy hoạch và tối ưu hóa LTE; mạng truy nhập vô tuyến nâng cao cho LTE và tương lai; điều khiển công suất cho kênh vật lý chia sẻ đường lên (PUSCH) trong LTE; các công nghệ then chốt và quy hoạch mạng trong các hệ thống TD-LTE; quy hoạch và tối ưu các mạng chuyển tiếp đa chặng; dung lượng LTE E-MBMS và độ lợi giữa các site. Môn học này trang bị các kiến thức chuyên sâu hơn về mạng thông tin di động. Phần thực hành đòi hỏi phải có các phần mềm phục vụ cho việc qui hoạch và tối ưu mạng thông tin di động.
Công nghệ vô tuyến thế hệ mới (Next-generation Wireless Technologies) – TEL1451	Học phần Công nghệ vô tuyến thế hệ mới cung cấp các kiến thức cập nhật về các kỹ thuật tiên tiến được sử dụng trong các mạng thông tin vô tuyến và di động thế hệ mới, bao gồm: ▪ Kỹ thuật MIMO cỡ rất lớn. ▪ Kỹ thuật chuyển tiếp và hợp tác. ▪ Vô tuyến định nghĩa bằng phần mềm ▪ Truyền thông băng sóng millimet ▪ Truyền thông quang không dây ▪ ... Các kỹ thuật tiên tiến sử dụng trong các mạng thông tin vô tuyến thế hệ mới sẽ được cập nhật thường xuyên theo sự phát triển của công nghệ.
Mạng cảm biến không dây (Wireless Sensor Networks) – TEL1458	Học phần Mạng cảm biến không dây cung cấp các kiến thức cơ bản mạng cảm biến, khung kiến trúc cơ bản phân theo lớp và việc quản lý mạng và nút. Bố cục của môn học gồm ba phần: <i>Phần 1:</i> Trình bày các định nghĩa cơ bản trong mạng cảm biến, thách thức và giới hạn, ứng dụng, kiến trúc nút và Cơ sở hệ điều hành. <i>Phần 2:</i> Trình bày khung kiến trúc cơ bản ba lớp gồm lớp vật lý, lớp điều khiển truy nhập môi trường và lớp mạng. <i>Phần 3:</i> Trình bày quản lý mạng và nút Sau khi đã được trang bị những kiến thức cơ bản về mạng vô tuyến thì đây là môn học để thấy rõ một loại mạng vô tuyến cụ thể thì các phần tử, kiến trúc theo phân lớp và cách quản lý cụ thể của mạng như thế nào đó đó ngoài kiến thức được trang bị về mạng cảm biến không dây sinh viên có cách nhìn nhận mình về cách thức nghiên cứu và tìm hiểu một mạng vô tuyến bất kì.
Chuyên đề thông tin vô tuyến và di động (Wireless and	Các kỹ thuật, công nghệ tiên tiến sử dụng trong các mạng thông tin vô tuyến thế hệ mới sẽ được cập nhật thường xuyên theo sự phát triển của công nghệ.

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Mobile Communication Projects) – TEL1463	
Hệ thống nhúng IoT (IoT Embedded Systems) – TEL1457	Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu cơ bản về Hệ thống nhúng IoT: xu hướng, ứng dụng, luồng thiết kế; Nền tảng phần cứng nhúng và các thiết bị ngoại vi; Tổ chức phần mềm nhúng; Truyền thông không dây trong các Hệ thống nhúng IoT; Triển khai và ứng dụng.
Hệ thống cảm biến (Sensor System) – TEL1467	Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Giới thiệu tổng quan về hệ thống cảm biến bao gồm vai trò và ứng dụng, kiến trúc hệ thống điều khiển, quá trình đo lường; Các thành phần và kết nối trong hệ thống cảm biến; Các kỹ thuật chuyển đổi tín hiệu trong hệ thống cảm biến; Các hệ thống cảm biến bao gồm hệ thống cảm biến chuyển động, hệ thống cảm biến lực, hệ thống cảm biến hỗn hợp, hệ thống đầu dò kỹ thuật số; Hệ thống nhiều cảm biến và mạng cảm biến.
Lưu trữ và phân tích dữ liệu (Data Storage and Analysis) – TEL1460	Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm: Tổng quan và hệ thống lưu trữ và phân tích dữ liệu; Các phương pháp lưu trữ dữ liệu; Các vấn đề tiền xử lý dữ liệu; Phương pháp hồi quy dữ liệu; Các phương pháp phân tích khai phá dữ liệu;
Xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processing) – ELE13101	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.
Kiến trúc và giao thức trong IoT (IoT Architectures and Protocols) – TEL1452	Nội dung môn học tập trung vào kiến trúc IoT và các thành phần, hệ thống cơ bản của IoT, cơ chế hoạt động và các giao thức IoT chính. Sinh viên cũng được cung cấp các kiến thức về công nghệ và kỹ thuật nền tảng về phần cứng và phần mềm trong các hệ thống IoT cùng các vấn đề liên quan đến bảo mật và an ninh trong IoT.
Học máy và ứng dụng (Machine Learning and Application) – TEL1453	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.
Các hệ thống và giải pháp IoT tiên tiến (Advanced IoT	Những phần nội dung cụ thể trong môn học bao gồm các kiến thức về các nền tảng IoT (IoT platform), một số kỹ thuật IoT nâng cao và giải pháp hỗ trợ sự triển khai các ứng dụng IoT và các giải pháp hệ thống IoT điển

Tên và mã học phần	Tóm tắt nội dung
Systems and Solutions) – TEL1464	hình như thành phố thông minh, giao thông thông minh, IoT cho nông nghiệp, IoT cho công nghiệp, ...
Lập trình nhúng (Embedded Programming) – TEL1454	Những phần nội dung chính cụ thể trong môn học bao gồm: Tổng quan Hệ thống nhúng IoT; Cơ sở hệ điều hành trong các Hệ thống nhúng IoT; Cơ sở về lập trình nhúng bao gồm kiến trúc phần mềm nhúng, cách biểu diễn số và dữ liệu, các tập lệnh lập trình nhúng, ngôn ngữ và môi trường phát triển; Kỹ thuật lập trình nhúng bao gồm tác vụ, tiến trình và quá trình lập lịch, truyền thông và đồng bộ trong lập trình nhúng, xử lý các ngắt; Xây dựng hệ nhúng tổ hợp phần cứng và phần mềm.
Xử lý âm thanh và hình ảnh (Audio and Image Processing) – TEL1422	Những phần nội dung chính cụ thể trong môn học bao gồm: Tổng quan về công nghệ đa phương tiện; Kỹ thuật xử lý âm thanh bao gồm các vấn đề cơ bản về âm thanh, kỹ thuật mã hóa và nén âm thanh, kỹ thuật lọc và tổng hợp âm thanh; Kỹ thuật xử lý hình ảnh bao gồm các vấn đề cơ bản về ảnh số, kỹ thuật mã hóa và nén ảnh số, kỹ thuật lọc và tách đặc trưng ảnh; Kỹ thuật xử lý video bao gồm các định dạng video, kỹ thuật mã hóa và nén video.
Chuyên đề Hệ thống IoT (IoT System Projects) – TEL1466	Những phần nội dung chính cụ thể trong môn học bao gồm các chủ đề chuyên sâu liên quan đến xu hướng phát triển kỹ thuật, công nghệ và các ứng dụng trong hệ thống IoT.

6. Đề cương chi tiết các học phần

Thực hiện theo Quyết định số/QĐ-ĐHTN ngày ... tháng ... năm 20 ... của Giám đốc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông về việc ban hành chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Điện tử Viễn thông.

7. Đối sánh với các chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo trong nước:

Trước tình hình phát triển mạnh mẽ của các xu hướng công nghệ ICT mới, các trường đại học có ngành điện tử-viễn thông ở Việt nam cũng đang tích cực phát triển các chương trình đào tạo theo các mục tiêu như:

- ✓ *Tăng cường kiến thức cơ sở chuyên môn:* giúp sinh viên có khả năng thích ứng tốt với những công việc khác nhau trong lĩnh vực điện tử viễn thông.
- ✓ *Cải tiến, cập nhật kỹ năng, kiến thức mới:* tăng khối kiến thức và kỹ năng về máy tính, lập trình, cập nhật kiến thức, theo kịp xu thế phát triển ICT.
- ✓ *Phân chia chuyên ngành:* tạo điều kiện cho sinh viên được lựa chọn và được đào tạo theo đúng định hướng nghề nghiệp chuyên sâu.

Bên cạnh đó, nhiều trường cũng mở nhiều loại hình chương trình đào tạo như các chương trình chất lượng cao, chương trình liên kết, chương trình quốc tế, thêm các tùy chọn về thời gian đào tạo,...

Tiêu chí	ĐH Bách khoa Hà Nội	Đại học Công nghệ	Đại học Giao thông vận tải	Đại học Bách khoa Đà Nẵng	Học viện Công nghệ BCVT
<i>Ngành</i>	Kỹ thuật/ Công nghệ điện tử-viễn thông	Công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông	Kỹ thuật điện tử, truyền thông	Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông	Kỹ thuật điện tử-viễn thông
<i>Thời gian</i>	5 năm/4 năm	4 năm	4,5 năm	5 năm	4,5 năm
<i>Chuyên ngành</i>	- Truyền thông - Mạng - Kỹ thuật máy tính - Điều khiển và tự động hoá, ...	Đưa ra 02 tự chọn theo định hướng kỹ thuật kỹ thuật truyền thông và định hướng vô tuyến và mạng	- Kỹ thuật viễn thông - Kỹ thuật thông tin và truyền thông	- Kỹ thuật Viễn thông - Kỹ thuật Điện tử - Kỹ thuật Máy tính	- Mạng và dịch vụ Internet - Thông tin vô tuyến - Hệ thống IoT
<i>Tổng số tín chỉ</i>	164 tín chỉ/ 135 tín chỉ	159 tín chỉ	160 tín chỉ	152 tín chỉ	150 tín chỉ
<i>Phân bổ chương trình</i>	5 năm: 48/55/49/12	39/57/46/17	43/48/55/14	64,5/40/37,5/10	50/69/19/12

Tiêu chí	ĐH Bách khoa Hà Nội	Đại học Công nghệ	Đại học Giao thông vận tải	Đại học Bách khoa Đà Nẵng	Học viện Công nghệ BCVT
(Đại cương/Cơ sở ngành và ngành /Chuyên ngành/Thực tập và đồ án)	4 năm: 48/55/26/6				