TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỀ ÁN

PHÁT TRIỂN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

GIAI ĐOẠN 2017-2025

HÀ NỘI, THÁNG 03-2017

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU 2
A. TÓM TẮT NỘI DUNG CỦA ĐỀ ÁN 3
B. NỘI DUNG CHI TIẾT CỦA ĐỀ ÁN 5
1. Đánh giá thực trạng và sự cần thiết của việc phát triển CTĐT 5
1.1. Sơ lược về quá trình phát triển chương trình đào tạo tại Trường 5
1.2. Phân tích thực trạng việc triển khai đào tạo theo CTĐT 2009 5
2. Mục tiêu của đề án 9
2.1. Mục tiêu chung 9
2.2. Mục tiêu cụ thể 9
3. Nhiệm vụ và giải pháp cụ thể 10
3.1. Nguyên tắc phát triển chương trình đào tạo 10
3.2. Nguyên tắc chung xây dựng chuẩn đầu ra 11
3.3. Một số định hướng về thiết kế chương trình đào tạo 11
3.3.1 Mô hình các bậc đào tạo 11
3.3.2 Khung chương trình đào tạo mới 12
3.3.3 Danh mục chương trình đào tạo 2017 16
3.3.4 Các nội dung thay đổi so với Chương trình đào tạo 2009 16
3.4 Nguyên tắc xây dựng chương trình môn học (đề cương chi tiết học phần) 17
3.5 Nhiệm vụ của Hội đồng PTCTĐT và Hội đồng TĐCTĐT **Error! Bookmark not defined.**
3.5.1 Hội đồng phát triển chương trình đào tạo (PTCTĐT) **Error! Bookmark not defined.**
3.5.2 Hội đồng thẩm định chương trình đào tạo (TĐCTĐT) **Error! Bookmark not defined.**
4. Kế hoạch thực hiện trong năm 2017 ..... **Error! Bookmark not defined.**
5. Dự toán kinh phí triển khai ..... **Error! Bookmark not defined.**
C. KẾT LUẬN ..... **Error! Bookmark not defined.**
PHỤ LỤC 1 CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC 2009 18
PHỤ LỤC 2 CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC 2009 25
PHỤ LỤC 3 DANH MỤC CÁC CTĐT SẼ PHÁT TRIỂN TRONG NĂM 2017 30
PHỤ LỤC 4 DỰ TOÁN KINH PHÍ ..... **Error! Bookmark not defined.**
PHỤ LỤC 5 TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN DÀNH CHO CÁC HĐ PHÁT TRIỂN CTĐT 32

MỞ ĐẦU

Theo quan điểm gần đây của các chuyên gia, phát triển chương trình đào tạo (CTĐT) là quá trình liên tục làm hoàn thiện CTĐT. Như vậy phát triển CTĐT bao hàm cả việc xây dựng một chương trình mới hoặc cải tiến một CTĐT hiện có và kết quả là một CTĐT mới ngày càng tốt hơn. Do đó, thuật ngữ "phát triển CTĐT" biểu thị một chu trình với mục tiêu "làm tốt hơn" CTĐT, phù hợp hơn so với các thuật ngữ khác biểu thị hoạt động có liên quan đến CTĐT như "biên soạn CTĐT", "xây dựng CTĐT" hay "thiết kế CTĐT".

Phát triển CTĐT bao gồm các hoạt động: Phân tích, đánh giá nhu cầu nhân lực của thị trường lao động; xác định mục tiêu và chuẩn đầu ra; thiết kế CTĐT gồm cấu trúc, khung chương trình, danh mục các học phần và đề cương chi tiết học phần; tổ chức thẩm định CTĐT; ban hành và triển khai thực hiện CTĐT; đánh giá CTĐT trên cơ sở kết quả thực hiện và lấy ý kiến rộng rãi từ giảng viên, sinh viên và người sử dụng lao động.

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy đối với các cơ sở giáo dục đại học trong lĩnh vực khoa học, công nghệ như Trường Đại học Bách khoa (ĐHBK) Hà Nội, mô hình tiếp cận CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate: hình thành ý tưởng, thiết kế ý tưởng, thực hiện và vận hành) là một hệ thống các phương pháp phát triển CTĐT hết sức hiệu quả. Bắt đầu từ việc thiết kế chuẩn đầu ra của mỗi bậc đào tạo và ngành/chuyên ngành đào tạo trong đó chú trọng đến năng lực hành nghề của người tốt nghiệp và yêu cầu của thị trường lao động, cấu trúc và nội dung của CTĐT được thiết kế theo mô hình CDIO. Bước tiếp theo là thẩm định CTĐT và đưa CTĐT vào thực hiện thử nghiệm và cuối cùng là việc đánh giá CTĐT trên cơ sở kết quả thử nghiệm và lấy ý kiến rộng rãi của các bên liên quan: nhóm bên trong tham gia phát triển CTĐT hoặc chịu ảnh hưởng trực tiếp của quá trình đào tạo (cán bộ quản lý, giảng viên, người học của Trường) và nhóm bên ngoài Trường (như doanh nghiệp, người sử dụng lao động).

Chương trình đào tạo đại học và sau đại học của Trường ĐHBK Hà Nội đã được triển khai áp dụng kể từ năm 2009 theo phương thức đào tạo theo học chế tín chỉ, đến nay đã bộc lộ một số hạn chế về kết cấu chương trình, một số điểm không còn phù hợp trong nội dung chương trình và cần có một cách thức mới trong việc phát triển CTĐT. Do đó, một chu trình mới phát triển các CTĐT căn cứ vào chuẩn đầu ra và phương pháp tiếp cận hướng đến người học và nhu cầu xã hội là hết sức cần thiết và cấp bách nhằm mục tiêu nâng cao chất lượng đào tạo và thu hút người học, tận dụng hiệu quả mọi nguồn lực của Trường trong hoạt động đào tạo.

DRAFT

A. TÓM TẮT NỘI DUNG CỦA ĐỀ ÁN

1. Tên đề án

Phát triển chương trình đào tạo giai đoạn 2017-2025

2. Mục tiêu chính của đề án

Phát triển chương trình đào tạo (CTĐT) trình độ đại học và sau đại học theo hướng nâng cao tính cơ bản, tính liên thông giữa các bậc đào tạo, tính mềm dẻo và linh hoạt đối với người học và người dạy, tính thực tiễn, tính hiện đại và tiếp cận các chuẩn mực quốc tế của các CTĐT đang thực hiện.

3. Căn cứ xây dựng đề án

- Quy chế đào tạo ĐH và cao đẳng chính quy theo hệ thống tín chỉ, ban hành theo Quyết định số 43/2007/QĐ-BGDĐT ngày 15/8/2007 của Bộ trưởng Bộ GDĐT;
- Quy chế đào tạo thạc sĩ, ban hành theo Thông tư số 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15/5/2014 của Bộ trưởng Bộ GDĐT;
- Quy chế đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành theo Thông tư số 10/2009/TT-BGDĐT ngày 7/5/2009 và Thông tư số 05/2012/TT-BGDĐT ngày 15/2/2012 về việc sửa đổi, bổ sung Quy chế đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành theo Thông tư số 10/2009/TT-BGDĐT ngày 7/5/2009 của Bộ trưởng Bộ GDĐT;
- Thông tư số 07/2015/TT-BGDĐT ngày 16/4/2015 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy định về 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;
- Quyết định số 1982/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 18/10/2016 Phê duyệt Khung trình độ quốc gia Việt Nam;
- Nghị định 73/2015/NĐ-CP ngày 08/9/2015 của Chính phủ quy định tiêu chuẩn phân tầng, khung xếp hạng và tiêu chuẩn xếp hạng cơ sở giáo dục đại học;
- Quyết định số 1924/QĐ-TTg ngày 06 tháng 10 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án thí điểm đổi mới cơ chế hoạt động của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội;
- Quyết định số 4202/QĐ-BGDĐT ngày 04/10/2016 của Bộ trưởng Bộ GDĐT phê duyệt Đề án "Thí điểm đổi mới tuyển sinh đào tạo trình độ thạc sĩ của Trường ĐHBK Hà Nội giai đoạn 2016-2020";
- Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ, ban hành theo Thông tư số 08/2017/TT-BGDĐT ngày 4/4/2017;
- Nhiệm vụ và chương trình công tác của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội trong nhiệm kỳ 2015-2020.

4. Các nội dung chính của đề án

- Phân tích thực trạng và sự cần thiết của việc phát triển CTĐT;
- Các nguyên tắc chung đối với phát triển CTĐT;
- Cách thức thiết kế chuẩn đầu ra của ngành/chuyên ngành đào tạo ứng với mỗi bậc đào tạo;

DRAFT

- Định hướng việc thiết kế lại, điều chỉnh và đổi mới các CTĐT hiện có theo chuẩn đầu ra đã xác định; Quy định về khung chương trình tổng thể và khối lượng kiến thức tối thiểu cho các khối kiến thức trong CTĐT;
- Xây dựng kế hoạch thực hiện.

DRAFT

B. NỘI DUNG CHI TIẾT CỦA ĐỀ ÁN

1. Đánh giá thực trạng và sự cần thiết của việc phát triển CTĐT

1.1. Sơ lược về quá trình phát triển chương trình đào tạo tại Trường

Bắt đầu từ năm 2007, Nhà trường đã đưa quy trình đào tạo tín chỉ vào vận hành ổn định trước, sau đó mới tiến hành đổi mới toàn diện về mô hình và CTĐT. Nhà trường chỉ tiến hành chuyển đổi, chỉnh sửa và chuẩn hoá CTĐT đại học đang áp dụng theo đơn vị tín chỉ để đo khối lượng của các học phần và định lượng hóa khối lượng lao động học tập của người học.Trong quá trình này, chỉ một phần nhỏ CTĐT được đổi mới và cập nhật nội dung. Tiếp sau đó vào năm 2008, CTĐT thạc sĩ của Trường cũng được hiệu chỉnh cho phù hợp với học chế tín chỉ và phù hợp với quy định mới trong đào tạo thạc sĩ lúc đó. Năm 2009, Trường triển khai đề án Đổi mới mô hình và chương trình đào tạo giai đoạn 2009-2015 đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo phê duyệt. Toàn bộ CTĐT bậc đại học của Trường đã được đổi mới một cách cơ bản theo hướng tinh giản nội dung và tích hợp kiến thức. Bộ CTĐT đại học năm 2009 (gọi tắt là CTĐT 2009) trình bày chi tiết tại Phụ lục 1. Cấu trúc chương trình mềm dẻo theo mô hình đào tạo Cử nhân kỹ thuật-Kỹ sư. Tiếp đó, 9 chương trình đào tạo Cử nhân công nghệ với định hướng ứng dụng đã được áp dụng từ năm học 2010-2011 cho đến nay, góp phần làm tăng thêm tính đa dạng về mô hình đào tạo và ngành đào tạo, tăng thêm sự lựa chọn cho người học. Năm 2010, Trường triển khai thực hiện mô hình đào tạo thạc sĩ theo định hướng ứng dụng và theo định hướng nghiên cứu với 41 CTĐT thạc sĩ cho 27 chuyên ngành và 60 chương trình đào tạo tiến sĩ cho 39 chuyên ngành (xem chi tiết tại Phụ lục 2).

Trường đã thống nhất áp dụng một mô hình đào tạo mới từ năm 2009 sau nghiên cứu và thảo luận nhiều lần. Các bậc học đã được cấu trúc lại theo mô hình 4+1+1 (Cử nhân - Kỹ sư - Thạc sĩ) hoặc mô hình kết hợp 4+2 (Cử nhân - Thạc sĩ), phù hợp hơn với chuẩn mực quốc tế. Đối với khối ngành kỹ thuật-công nghệ, điểm hoàn toàn mới là sinh viên có thể lựa chọn chương trình cử nhân kỹ thuật (CNKT) hoặc cử nhân công nghệ (CNCN)với thời gian học 4 năm bên cạnh chương trình kỹ sư (KS) truyền thống (5 năm). Mô hình này tạo cho người học một sự lựa chọn rộng rãi hơn theo năng lực và nguyện vọng của cá nhân.

Từ năm 2009 tới nay, các CTĐT chỉ được điều chỉnh nhỏ và không thay đổi về kết cấu, về cơ bản vẫn là CTĐT 2009.

1.2. Phân tích thực trạng việc triển khai đào tạo theo CTĐT 2009

Đối với công tác đào tạo tại Trường theo CTĐT 2009, bên cạnh những thành công đạt được còn tồn tại nhiều vấn đề bất cập về CTĐT, tổ chức thực hiện CTĐT và đánh giá kết quả học tập ở một số điểm sau đây:

a) Về mô hình đào tạo

- Mô hình 4+1 (bậc CNKT lên bậc KS) theo CTĐT 2009: CNKT cho phép sinh viên chọn lựa phương án học thẳng đến chương trình KS, bỏ qua học phần đồ án tốt nghiệp (ĐATN) bậc CNKT và chỉ thực hiện duy nhất một học phần ĐATN bậc kỹ sư. Bên cạnh đó, sức hấp dẫn của bằng kỹ sư dẫn đến đại đa số sinh viên tốt nghiệp đại học ở bậc KS. Các số liệu thống kê tốt nghiệp của hai năm gần đây cho thấy hầu hết sinh viên chọn tốt nghiệp ở bậc kỹ sư, trong khi bậc cử nhân kỹ thuật chưa được đón nhận

DRAFT

rộng rãi như dự báo trước đó (trong năm học 2013-2014 gần 2000 sinh viên tốt nghiệp kỹ sư nhưng chỉ có 3 sinh viên tốt nghiệp CNKT). Điều đáng chú ý là bậc cử nhân kỹ thuật đóng vai trò quan trọng trong mô hình 4+2 và đang được xem như một mô hình đào tạo tiệm cận với chuẩn mực quốc tế.

- Người học cần đến 6 năm để tích lũy đủ tín chỉ tốt nghiệp cao học tại Trường. Theo các quy định về Khung trình độ quốc gia mới ban hành thì khoảng thời gian đó là quá dài, không khuyến khích được sinh viên của Trường tiếp tục học ở trình độ sau đại học.

b) Về CTĐT và cách thức xây dựng CTĐT

- Số lượng thống kê về CTĐT phản ánh một khối lượng công việc lớn đã được các đơn vị khoa viện thuộc trường thực hiện. Tuy nhiên, các Hội đồng xây dựng CTĐT đã có những quan điểm, cách nhìn và cách tiếp cận khác nhau, đã quá chú tâm vào việc tổ chức và phân bố các khối kiến thức theo khung quy định mà không đưa giá trị và sự phù hợp của các học phần được chọn lên hàng đầu. Trong khi việc quyết định đưa một học phần với thời lượng nhất định vào chương trình phải căn cứ vào giá trị đóng góp về kiến thức và kỹ năng nghề nghiệp của học phần đó trong chuẩn đầu ra định trước, một số Hội đồng xây dựng chương trình lại dựa vào năng lực đào tạo và thỏa hiệp với đề xuất về nhu cầu giảng dạy của các bộ môn chuyên môn để có sự phân chia thời lượng giảng dạy một cách phù hợp với nhân lực sẵn có. Cách thiết kế CTĐT của chúng ta đã bộc lộ nhiều hạn chế khi tổ chức đào tạo theo học chế tín chỉ. Trong năm học 2013-2014, Trường đã tổ chức tự đánh giá thí điểm 4 CTĐT kỹ sư của các Viện CNTT&TT, KT Hóa học, Điện và ĐTVT do Trung tâm ĐBCL thực hiện theo các tiêu chuẩn đánh giá chất lượng của Bộ tiêu chuẩn AUN-QA, kết quả xếp hạng chỉ ở mức trung bình.

- CTĐT của một số ngành không được thiết kế theo nguyên tắc đào tạo ngành rộng ở bậc CNKT. Ví dụ ngành KT Hóa học có 10 chuyên ngành khác nhau từ học kỳ 5-6. Điều đáng chú ý là các chuyên ngành này hoàn toàn khác nhau về học phần, thậm chí đến 100% các môn chuyên ngành. Điều này dẫn đến việc các lớp chuyên ngành chia nhỏ, nhiều chuyên ngành không mở được lớp do số lượng sinh viên ít hoặc không mở được đều đặn mỗi năm. Số liệu thống kê số lượng lớp và thời gian mở từ năm học 2012-2013 tới kỳ 1 năm học 2016-2017 cho thấy số ngành, chuyên ngành và môn học ít hoặc không mở như sau:

- 03 ngành không đào tạo: Cơ kỹ thuật; KT Vật liệu kim loại (luyện kim) và Công nghệ Kỹ thuật Nhiệt -Lạnh.
- 04 chuyên ngành không được mở: Công nghệ hóa lý; Kỹ thuật in, chuyên ngành ĐH-TT và Vật lý kỹ thuật – ViHT.
- 07 chuyên ngành ít mở: Sư phạm kỹ thuật – Cơ khí động lực, Sư phạm kỹ thuật – Cơ khí chế tạo máy chỉ mở 1 lần trong 5 năm; Chất dẻo và Compozit, Công nghệ xenlulo và giấy, KT vật liệu – vật liệu điện tử; KT Vật liệu kim loại - kim loại màu, quý hiếm; Vật lý kỹ thuật – Vật lý tin học chỉ mở 2 lần trong 5 năm gần đây.

- Thời lượng giảng dạy thí nghiệm và thực hành còn ít khi so sánhvới các CTĐT ở nước ngoài cùng ngành; CTĐT nói chung thiếu các môn học yêu cầu kiến thức xã hội, kỹ năng mềm (ngoại ngữ, ứng dụng tin học vv.). Một số chương trình đào tạo Cử nhân công nghệ chưa phù hợp, chưa đúng mục tiêu đào tạo định hướng ứng dụng.

DRAFT

- Chương trình đại học, cao học và tiến sĩ được xây dựng độc lập, vào các thời gian khác nhau nên chưa có sự thống nhất giữa các chương trình. Một số chương trình có các môn học trùng lặp một phần, yêu cầu về chuẩn đầu ra có quá nhiều điểm chung, yêu cầu với từng môn học trong mỗi chuyên ngành chưa thống nhất, một số môn học trùng lặp hoặc có nội dung giống nhau giữa các lớp cao học và đại học (mặc dù có mã học phần khác nhau). Các học phần được giảng dạy ở năm thứ 5 (chương trình KS) đã được thiết kế theo các chuyên ngành hẹp, dẫn đến việc xây dựng CTĐT bậc thạc sĩ gặp khó khăn do quan điểm cao học theo định hướng ngành hẹp.

- Chương trình đào tạo ĐH, SĐH thiếu sự mềm dẻo để sinh viên chủ động lựa chọn và giảng viên có thể chọn lựa chủ đề, chuyên đề theo từng học kỳ, thiếu các môn học tự chọn có định hướng. CTĐT khó chuyển đổi, công nhận ở trong nước và quốc tế; khó đánh giá chất lượng đào tạo và kiểm định CTĐT.

- Một số nội dung trong các học phần hoàn toàn không được sử dụng, áp dụng cho nội dung đào tạo tiếp sau đó, trong đó đặc biệt nhiều là các môn học cơ bản.

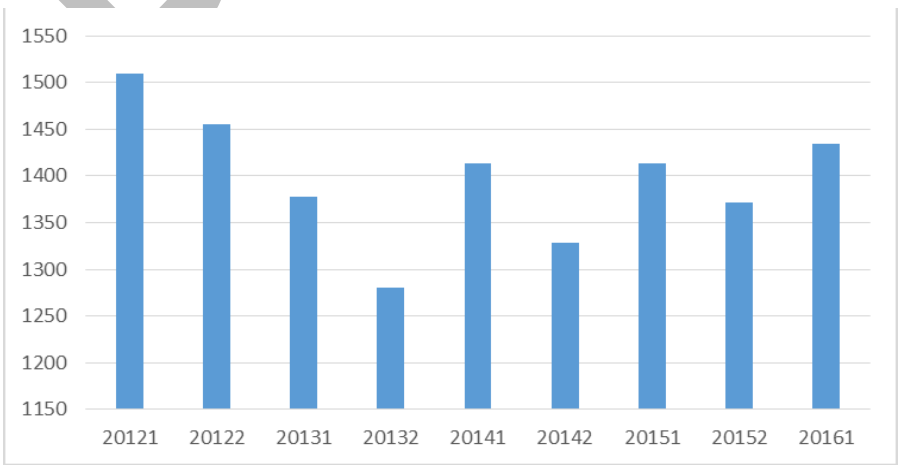
- Một số CTĐT sau đại học được xây dựng công phu, có chất lượng, nhưng không có học viên đăng ký thi tuyển, không thu hút được học viên (ví dụ Vật liệu nano, Vật liệu điện tử, Vật lý kỹ thuật, Khoa học vật liệu, Hạt nhân…)

- Một số CTĐT sau đại học có những ràng buộc cứng, ít có sự giao thoa giữa các CTĐT trong cùng một ngành ở các bậc đào tạo khác nhau. CTĐT chưa thường xuyên cập nhật theo nhu cầu của người học và xã hội nên học viên phân tán. CTĐT thạc sĩ theo định hướng nghiên cứu khá nặng về phần học, ít tín chỉ nghiên cứu.

c) Về chuẩn đầu ra của các bậc đào tạo, ngành và chuyên ngành

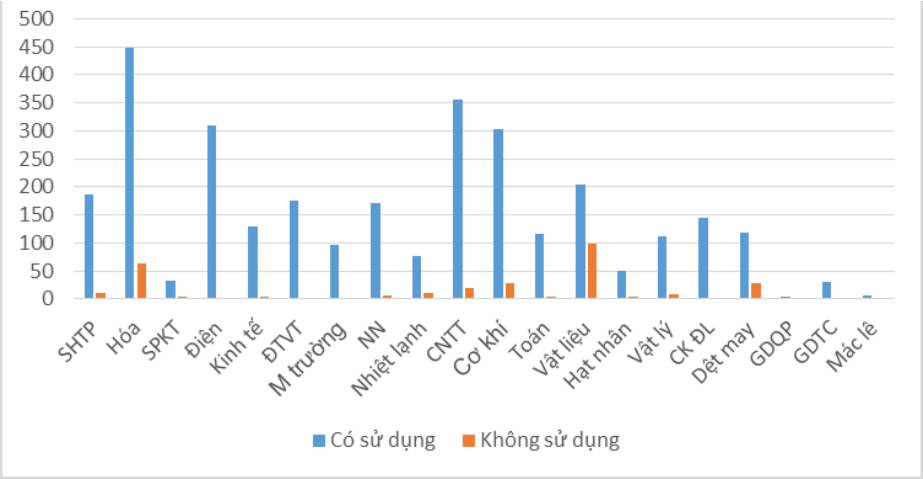
- Chuẩn đầu ra chưa được thiết kế cẩn thận, công phu và rõ ràng. CTĐT 2009 có các chuẩn đầu ra gần giống nhau giữa các ngành, các chuyên ngành, các bậc đào tạo. Mục tiêu đối với từng học phần và sự ảnh hưởng của học phần đó đến CTĐT chưa rõ ràng. Điều này dẫn đến một loạt các bất cập trong quá trình thực hiện CTĐT.

- Tổng thể CTĐT 2009 có 3362 môn học, trong đó có 3069 môn học có mở ít nhất trong 1 học kỳ từ năm học 2012-2013 tới nay và 293 học phần không hề được mở (Hình 1). Các Viện KT Hóa học, KH Vật liệu và Cơ khí có khá nhiều học phần không sử dụng. Riêng Viện Công nghệ thông tin và Truyền thông, Dệt may-Da giầy và Thời trang có những ngành mới mở nên một số học phần chưa được đưa vào giảng dạy (Hình 2).



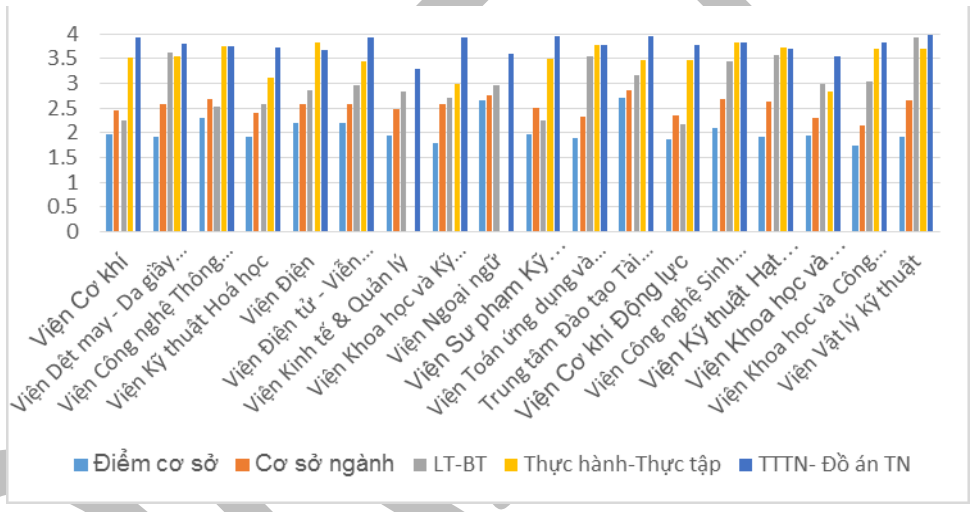
Hình 1: Thống kê số lượng học phần được triển khai giảng dạy theo các học kỳ

DRAFT



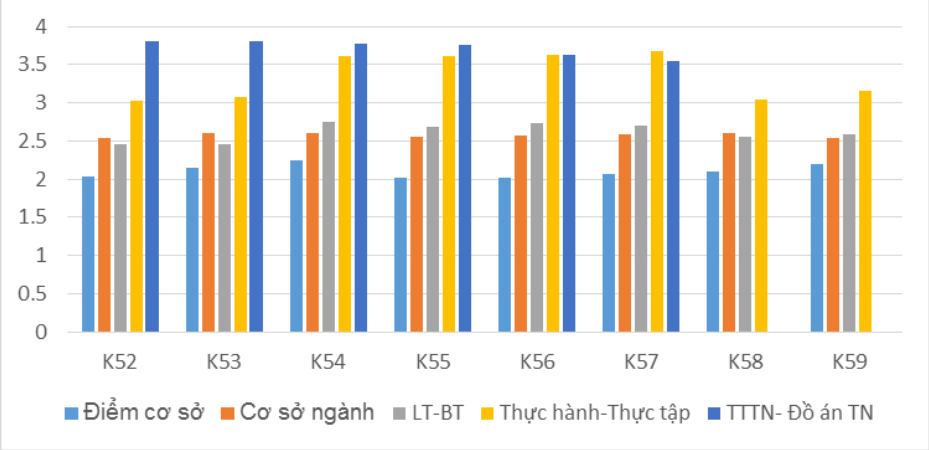
Hình 2: Thống kê số học phần đã triển khai giảng dạy năm học 2015-2016 theo đơn vị

d) Về đánh giá kết quả học tập



Hình 3: Điểm trung bình của sinh viên theo Viện

- Việc chuyển đổi cách đánh giá một lần sang đánh giá cả quá trình học tập của học phần chưa thực sự tốt. Hiện nay các học phần chuyên ngành, đặc biệt là các học phần thực hành và đồ án tốt nghiệp có điểm thi quá cao so với điểm thi các học phần cơ bản và cơ sở, chưa phản ánh đúng năng lực của sinh viên và không tạo sự phấn đấu, cạnh tranh giữa các sinh viên. Phương thức đánh giá kết quả học tập các học phần cần thay đổi theo hướng khách quan hơn và đánh giá toàn diện hơn.



Hình 4: Điểm trung bình của sinh viên (CPA) theo Khóa

- Trên phổ điểm trung bình tại các Hình 3 và 4, điểm thi các học phần cơ sở thấp hơn hẳn điểm các học phần chuyên ngành. Trong các học phần chuyên ngành, điểm các học phần thực hành – thực tập và đồ án tốt nghiệp rất cao.

1.3 Sự cần thiết của việc phát triển CTĐT

Những phân tích, đánh giá thực trạng nêu trên đã cho thấy việc phát triển chương trình đào tạo để khắc phục những hạn chế của CTĐT 2009 là hết sức cần thiết và cấp bách nhằm tiếp tục hoàn thiện CTĐT theo các chuẩn mực hiện đại, phù hợp với thị trường lao động và xã hội, hướng tới mục tiêu nâng cao chất lượng đào tạo và thu hút người học, tận dụng hiệu quả mọi nguồn lực của Trường trong hoạt động đào tạo.

2. Mục tiêu của đề án

2.1. Mục tiêu chung

Phát triển chương trình đào tạo (CTĐT) trình độ đại học và sau đại học theo hướng duy trì và nâng cao tính cơ bản, tính liên thông giữa các bậc đào tạo, tính mềm dẻo và linh hoạt đối với người học và người dạy, tính thực tiễn, tính hiện đại và tiếp cận các chuẩn mực quốc tế của các CTĐT đang thực hiện.

2.2. Mục tiêu cụ thể

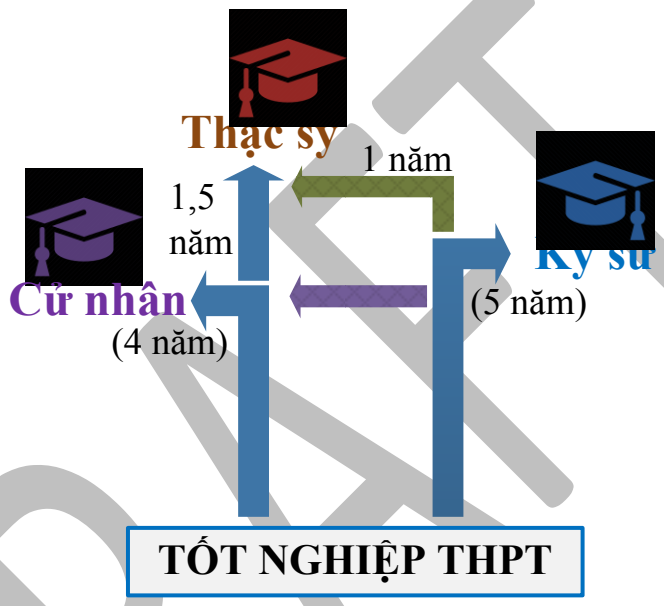
- Mục tiêu thứ nhất là hoàn thành một bộ chuẩn đầu ra cho các ngành/chuyên ngành đào tạo ở bậc đại học và bậc sau đại học, đáp ứng được các yêu cầu về các kỹ năng nghề nghiệp đối với người tốt nghiệp, các quy định hiện hành và các yêu cầu khác từ thực tiễn xã hội.
- Mục tiêu thứ hai là hoàn thành việc thiết kế lại, điều chỉnh và đổi mới các CTĐT hiện có dựa trên bộ chuẩn đầu ra đã xác định cho các bậc đào tạo trình độ đại học và sau đại học.
- Mục tiêu thứ ba là tổng hợp dữ liệu, đánh giá kết quả thử nghiệm CTĐT và thu thập ý kiến của các bên liên quan đến CTĐT nhằm tiếp tục hoàn thiện CTĐT cho giai đoạn kế tiếp và kiểm định CTĐT theo chuẩn quốc tế.

DRAFT

3. Nhiệm vụ và giải pháp cụ thể

3.1. Nguyên tắc phát triển chương trình đào tạo

(i) *Đảm bảo tính hiện đại và hữu ích của CTĐT*: Toàn bộ CTĐT được thiết kế theo cách tiếp cận CDIO dựa trên chuẩn đầu ra của các CTĐT nhằm đảm bảo mục tiêu đào tạo. Mỗi CTĐT được phát triển cần có sự tham khảo, so sánh, đối chiếu bởi ít nhất một CTĐT cùng ngành đang được áp dụng tại một trường đại học của một nước phát triển. Đặc điểm chung là các CTĐT được xây dựng theo chuẩn quốc tế, định hướng ngành rộng, cung cấp cho người học các kiến thức nền tảng và cốt lõi, chú trọng các hoạt động nghiên cứu sáng tạo, kỹ năng ứng xử tích cực đối với xã hội và môi trường trong hoạt động nghề nghiệp, khả năng thích ứng trong môi trường lao động quốc tế.



Hình 5: Các chương trình đào tạo tích hợp

(ii) *Đảm bảo tính tích hợp, tính thống nhất của CTĐT*: Các CTĐT được thiết kế theo hướng tích hợp, liên thông giữa các bậc học với các khối kiến thức và thời lượng giảng dạy, học tập tối ưu cho người học.

+ Chương trình đào tạo Cử nhân kỹ thuật (thời gian thiết kế 4 năm), cấp bằng Cử nhân kỹ thuật, có mục tiêu và nội dung được xây dựng theo hướng kiến thức nền tảng cơ bản, kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để có thể thích ứng tốt với lĩnh vực rộng của ngành học, chú trọng đến năng lực thiết kế và phát triển hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật.

+ Chương trình đào tạo tích hợp Cử nhân - Kỹ sư (thời gian thiết kế 5 năm), cấp bằng Kỹ sư. Trong đó khối kiến thức bổ sung sau chương trình cử nhân được định hướng theo lĩnh vực ứng dụng của ngành học.

+ Chương trình đào tạo tích hợp Cử nhân – Thạc sĩ (thời gian thiết kế 5,5 năm), cấp bằng Cử nhân và bằng Thạc sĩ. CTĐT thạc sĩ được thiết kế ngành rộng, trong đó CTĐT cấp bằng thạc sĩ khoa học theo định hướng nghiên cứu, CTĐT cấp bằng thạc sĩ kỹ thuật theo định hướng ứng dụng (theo định nghĩa tại Khoản 4 và 5 của Nghị định 73/2015/NĐ-CP ngày 08/9/2015).

+ Chương trình đào tạo Cử nhân công nghệ (thời gian thiết kế 4 năm), cấp bằng

DRAFT

Cử nhân công nghệ, cung cấp cho người học kiến thức cơ sở chuyên môn rộng, chú trọng đến năng lực và kỹ năng thực hành nghề nghiệp, ứng dụng các giải pháp công nghệ, triển khai vận hành hệ thống và quá trình, quy trình công nghệ. Bằng Cử nhân công nghệ và Cử nhân kỹ thuật có giá trị tương đương, tuy nhiên Cử nhân công nghệ cần nhiều thời gian hơn so với Cử nhân kỹ thuật khi học tiếp lên các trình độ cao hơn.

(iii) *Quy trình thực hiện chặt chẽ, thống nhất*: Một CTĐT được thiết kế tổng thể từ đào tạo trình độ đại học đến sau đại học bởi một *Hội đồng phát triển chương trình đào tạo*. Hội đồng này duy trì hoạt động trong một chu trình áp dụng CTĐT (khoảng 6 năm) để bổ sung, hiệu chỉnh, cập nhật CTĐT thường xuyên và kịp thời. Tất cả các tài liệu, minh chứng trong quá trình phát triển CTĐT phải lưu trữ theo quy định. Nhà trường quy định kết cấu, khối lượng kiến thức tối thiểu của CTĐT và thiết kế khối kiến thức chung thuộc khối giáo dục đại cương theo các nhóm ngành ở bậc đào tạo đại học, bổ sung thêm các kiến thức bổ trợ về kinh tế, xã hội và phát triển các kỹ năng mềm.

Căn cứ đề xuất của các Hội đồng phát triển CTĐT, Nhà trường phê duyệt bằng văn bản: (1) Tên Chương trình đào tạo, bao gồm cả tên các chuyên ngành (đối với chương trình Thạc sĩ khoa học) và tên lĩnh vực ứng dụng (đối với chương trình Kỹ sư), (2) Chuẩn đầu ra của các chương trình đào tạo, (3) Khung chương trình của các chương trình đào tạo.

3.2. Nguyên tắc chung xây dựng chuẩn đầu ra

- Chuẩn đầu ra sẽ được xây dựng theo quy trình tiếp cận CDIO nhằm giải quyết hai vấn đề chính:

  - Sinh viên ra trường cần phải đạt được tri thức, kĩ năng và thái độ gì (dạy những vấn đề gì);
  - Cần phải làm như thế nào để sinh viên ra trường có thể đạt được các tri thức, kĩ năng và thái độ đó (dạy như thế nào).

- Về cơ bản, Bộ chuẩn đầu ra cho một CTĐT gồm 4 nhóm nội dung, mô tả đầy đủ và chi tiết các chuẩn đầu ra có thể có của CTĐT. Đối với các CTĐT trong lĩnh vực kỹ thuật-công nghệ, chuẩn đầu ra cần có các nội dung sau:

  - Kiến thức kỹ thuật và suy luận
  - Kỹ năng nghề nghiệp và kỹ năng cá nhân
  - Kỹ năng làm việc nhóm
  - Kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành.

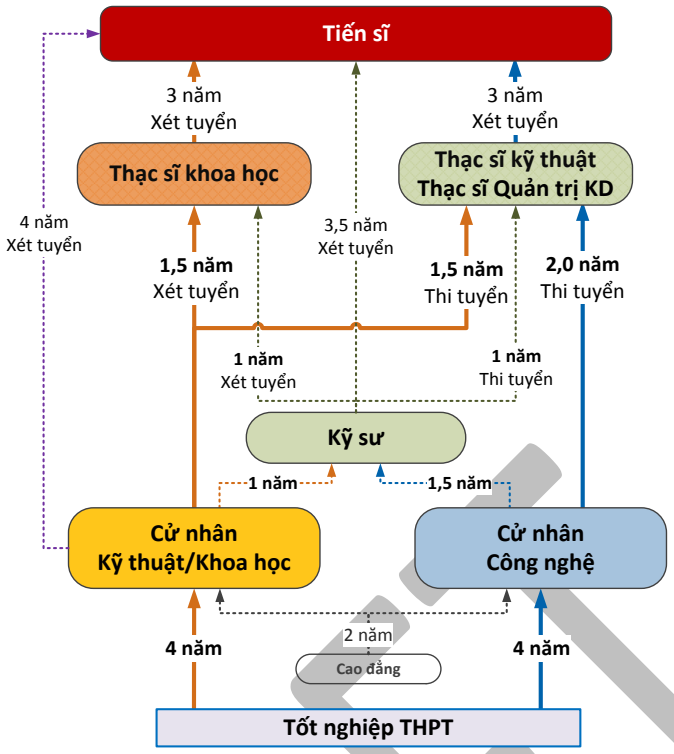
- Các yêu cầu cơ bản đối với chuẩn đầu ra của các CTĐT được trình bày chi tiết hơn trong phần Phụ lục 5 của Đề án này.

3.3. Một số định hướng về thiết kế chương trình đào tạo

3.3.1 Mô hình các bậc đào tạo

Mô hình đào tạo với cấu trúc và thời gian thiết kế được đề xuất như trên Hình 6.

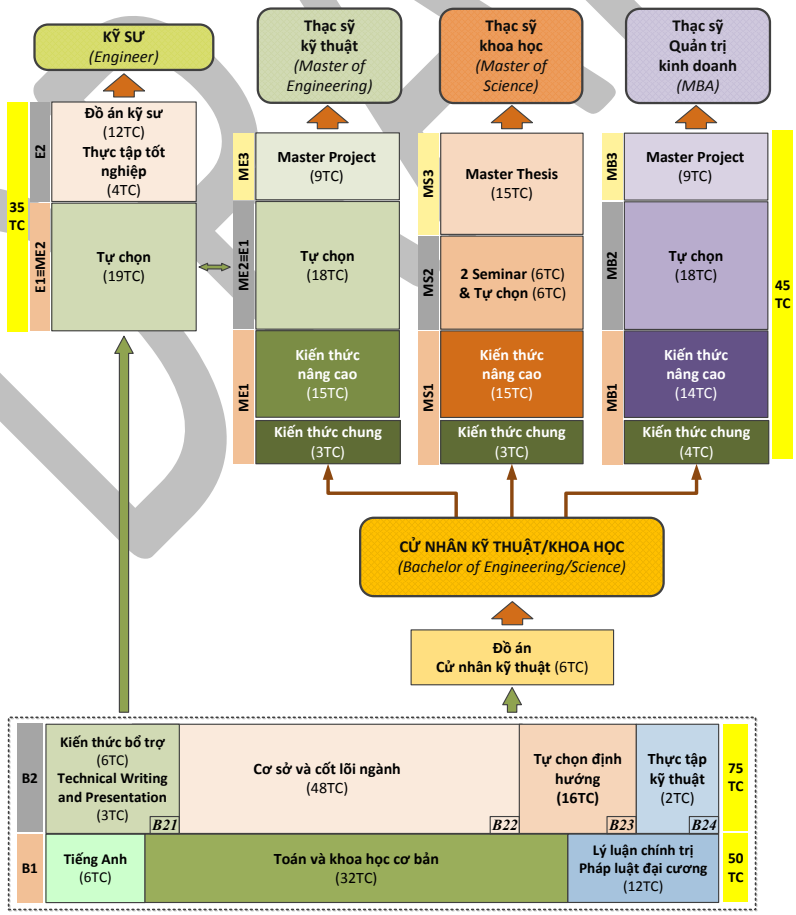
DRAFT



Hình 6: Cấu trúc và thời gian thiết kế của các CTĐT

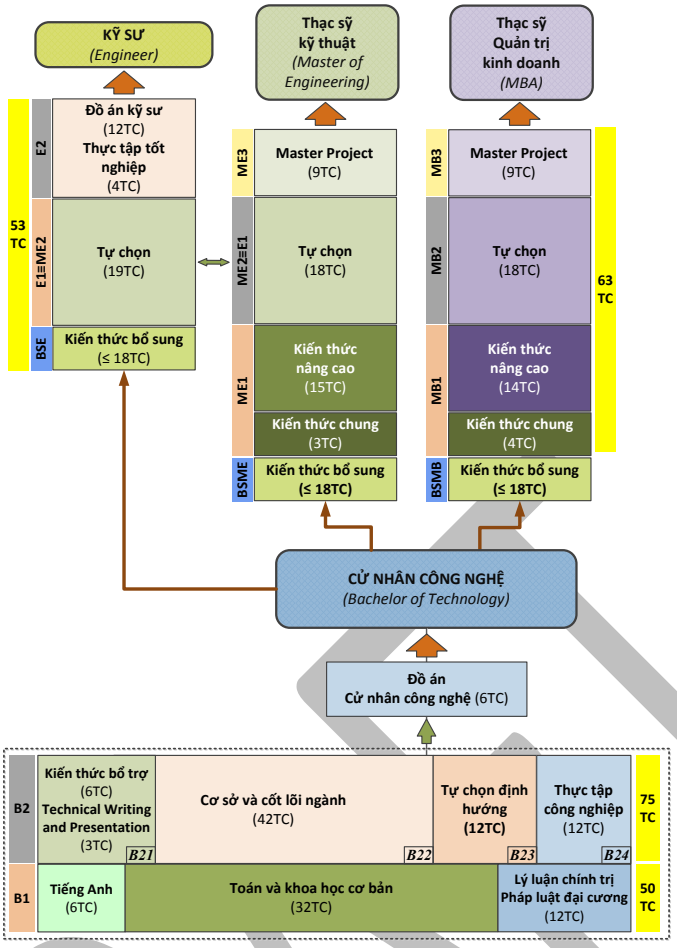
3.3.2 Khung chương trình đào tạo mới

Qui định chung về khối lượng kiến thức tối thiểu cho các khối kiến thức như sau:



(7a) Khung chương trình đào tạo Cử nhân kỹ thuật và các chương trình tích hợp 2017

DRAFT



(7b) Khung chương trình đào tạo Cử nhân công nghệ và các chương trình tích hợp 2017

Hình 7: Khung chương trình đào tạo 2017

Bảng 1: Khung chương trình Cử nhân kỹ thuật/khoa học/Kinh tế quản lý

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		SỐ TC	GHI CHÚ
Cử nhân kỹ thuật/khoa học/KTQL		**131**	
A.	**Giáo dục đại cương**	***50***	
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	*26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành*
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	*Theo quy định của Bộ GD & ĐT*
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
B.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	48	*1÷3 đồ án, có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án*
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	- *Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC)* - *Technical Writing and Presentation (3TC)*
	Tự chọn định hướng	16	*Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng*
	Thực tập kỹ thuật	2	*Thực hiện từ trình độ năm thứ ba*

DRAFT

	Đồ án Cử nhân kỹ thuật	6	

Bảng 2: Khung chương trình Cử nhân công nghệ

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		SỐ TC	GHI CHÚ
Cử nhân công nghệ		**131**	
A.	**Giáo dục đại cương**	***50***	
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	*26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành*
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	*Theo quy định của Bộ GD & ĐT*
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
B.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	42	*1÷3 đồ án, có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án*
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	- *Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC)* - *Technical Writing and Presentation (3TC)*
	Tự chọn định hướng	12	*Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng*
	Thực tập công nghiệp	12	*Thực hiện từ trình độ năm thứ ba*
	Đồ án Cử nhân công nghệ	6	

Bảng 3: Khung chương trình Cử nhân Ngôn ngữ Anh

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		SỐ TC	GHI CHÚ
Cử nhân Ngôn ngữ Anh		**131**	
A.	**Giáo dục đại cương**	***34***	
	Kiến thức đại cương	12	- *6TC: Kiến thức bắt buộc khối ngành ngoại ngữ & Tin học đại cương* - *6TC: Kiến thức tự chọn khối ngành ngoại ngữ*
	Ngoại ngữ 2	10	
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	*Theo quy định của Bộ GD & ĐT*
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
B.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***97***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	67	
	Kiến thức bổ trợ	6	- *Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác*
	Tự chọn định hướng	15	
	Thực tập tốt nghiệp	3	
	Khóa luận tốt nghiệp	6	

DRAFT

Bảng 4: Khung chương trình tích hợp Cử nhân – Kỹ sư

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		SỐ TC	GHI CHÚ
Cử nhân – Kỹ sư		**160**	
A.	**Giáo dục đại cương**	***50***	
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	*26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành*
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	*Theo quy định của Bộ GD & ĐT*
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
B.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	48	*1÷3 đồ án, có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án*
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	- *Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC)* - *Technical Writing and Presentation (3TC)*
	Tự chọn định hướng	16	*Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng*
	Thực tập kỹ thuật	2	*Thực hiện từ trình độ năm thứ ba*
	Tự chọn KS	19	*Trong đó có 1 đồ án thiết kế từ 3÷4 TC*
	Thực tập tốt nghiệp	4	
	Đồ án kỹ sư	12	

Bảng 5: Khung chương trình tích hợp Cử nhân – Thạc sĩ

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO		SỐ TC	GHI CHÚ
Cử nhân – Thạc sĩ		**176**	
	Cử nhân	***131***	
	Giáo dục đại cương	***50***	
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	*26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành*
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	*Theo quy định của Bộ GD & ĐT*
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
	Giáo dục chuyên nghiệp	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	48	*1÷3 đồ án, có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án*
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	- *Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC)* - *Technical Writing and Presentation (3TC)*
	Tự chọn định hướng	16	*Chọn theo nhóm học phần tương*

DRAFT

			ứng với các định hướng
	Thực tập kỹ thuật	2	*Thực hiện từ trình độ năm thứ ba*
	Đồ án Cử nhân kỹ thuật	6	
	Thạc sĩ	***45***	
	Kiến thức chung	- *Với ThS KT: 3 TC* - *Với ThS KH: 3 TC* - *Với ThS Quản trị KD: 4 TC*	
	Kiến thức nâng cao	- *Với ThS KT: 15 TC* - *Với ThS KT: 15 TC* - *Với ThS Quản trị KD: 14 TC*	
	Tự chọn	- *Với ThS KT: 18 TC* - *Với ThS KH: 12 TC* - *Với ThS Quản trị KD: 18 TC*	
	Luận văn	- *Với ThS KT: 9 TC* - *Với ThS KH: 15 TC* - *Với ThS Quản trị KD: 9 TC*	

3.3.3 Danh mục chương trình đào tạo 2017

Danh mục chi tiết các CTĐT sẽ phát triển trong năm 2017 trong Phụ lục 3.

3.3.4 Các nội dung thay đổi so với Chương trình đào tạo 2009

a) Với chương trình đào tạo đại học

- Khối kiến thức Giáo dục đại cương sẽ do Trường ban hành, nội dung kiến thức về Lý luận chính trị, Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng-An ninh theo đúng qui định của Bộ GDĐT. Chương trình của một số học phần Toán và Vật lý đại cương sẽ được thiết kế khác nhau theo các nhóm ngành đào tạo một cách phù hợp.

- Khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp:

+ Bổ sung thêm các học phần có tổng thời lượng 9 tín chỉ cung cấp các kiến thức bổ trợ về xã hội, kỹ năng mềm, khởi nghiệp, báo cáo và thuyết trình vv.

+ Tăng cường các môn học có yêu cầu sinh viên tự chủ và phát huy sáng tạo trong chuyên ngành, ví dụ các học phần đồ án thiết kế (cá nhân hoặc nhóm cùng thực hiện) có thể đưa vào CTĐT ở thời điểm năm thứ 3.

+ Tăng thời lượng đào tạo thực hành, thí nghiệm và thực tập, thiết kế lại các học phần thí nghiệm cho phù hợp.

+ Bổ sung các học phần chuyên đề có thể thay đổi chủ đề theo từng năm học để kiến thức được cập nhật với các vấn đề thời sự của kỹ thuật.

+ Nâng chuẩn ngoại ngữ Tiếng Anh đầu ra cao hơn (dự kiến TOEIC 500 và tương đương).

+ Chú trọng các học phần có kiến thức ứng dụng công nghệ thông tin.

- Cử nhân công nghệ cần học bổ sung kiến thức tối đa 18TC để đảm bảo đạt trình độ kiến thức tương đương với Cử nhân kỹ thuật khi học lên các trình độ cao hơn.

b) Với chương trình đào tạo sau đại học

- Chương trình đào tạo gồm hai khối chính (ngoài khối kiến thức chung): kiến thức nâng cao và kiến thức tự chọn.

DRAFT

- Đối với chương trình Thạc sỹ khoa học: khối kiến thức tự chọn là 12TC bao gồm 6TC cho các học phần tự chọn và 6TC dành cho 2 seminar.

3.4 Nguyên tắc xây dựng chương trình môn học (đề cương chi tiết học phần)

- Mỗi môn học (học phần) thuộc một khối kiến thức trong CTĐT có vai trò nhất định trong việc đạt chuẩn đầu ra, đồng thời có mối quan hệ và tương tác giữa các học phần khác trong CTĐT. Như vậy, vị trí của môn học và vai trò của nó trong quá trình đào tạo và mối quan hệ của nó với các môn học khác phải được xác định rõ ràng.

- Trong Chương trình môn học (CTMH) cần xác định:

+ Vị trí của môn học trong CTĐT, chỉ rõ loại môn học, môn học tiên quyết và môn học kế tiếp của môn học đó, đồng thời cũng cần nêu được cấu trúc, nội dung môn học, thời lượng giảng dạy và học tập.

+ Mục tiêu môn học, mục tiêu từng nội dung của môn học về kiến thức, kỹ năng và thái độ, mục tiêu này được xem như là chuẩn kiến thức, chuẩn kỹ năng của môn học và làm cơ sở cho việc quản lý việc kiểm tra - đánh giá kết quả môn học.

+ Trên cơ sở mục tiêu cụ thể của môn học và nội dung môn học, cần chỉ rõ các tài liệu học tập cho môn học, tài liệu học tập cho từng nội dung của môn học. Cũng trên cơ sở mục tiêu môn học, căn cứ số lượng và trình độ của sinh viên, điều kiện về cơ sở, trang thiết bị phục vụ dạy học, giảng viên lựa chọn và kết hợp hài hoà các hình thức tổ chức và phương pháp giảng dạy phù hợp.

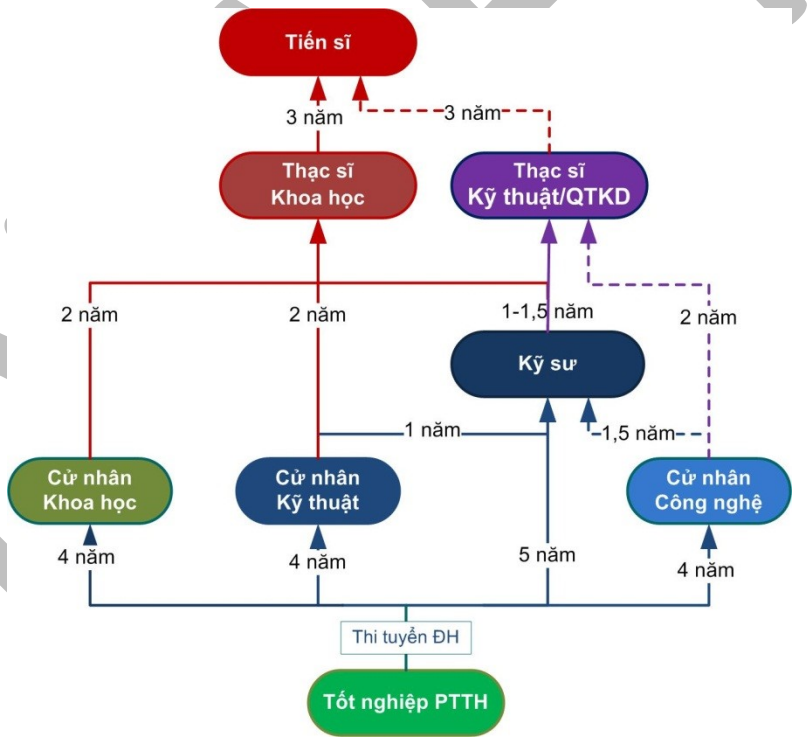
DRAFT

PHỤ LỤC 1
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC 2009

1. Mô hình đào tạo

Mô hình đào tạo của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội áp dụng từ các khóa nhập học năm 2009 được đổi mới một cách cơ bản theo hướng hội nhập quốc tế. Các bậc đào tạo được cấu trúc lại theo mô hình 4-1-1 (Cử nhân-Kỹ sư-Thạc sĩ) kết hợp 4-2 (Cử nhân-Thạc sĩ), phù hợp với mô hình của các trường đại học theo hệ thống Anh-Mỹ và theo hệ thống Châu Âu. Các trình độ đào tạo bao gồm:

- Cử nhân (Cử nhân khoa học, Cử nhân kỹ thuật và Cử nhân công nghệ tuỳ theo ngành đào tạo), thời gian đào tạo theo thiết kế 4 năm
- Kỹ sư (riêng khối ngành kỹ thuật), thời gian đào tạo theo thiết kế đối với người học liên tục là 5 năm, đối với người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật là 1 năm (4+1) và tốt nghiệp Cử nhân công nghệ là 1,5 năm (4+1,5)
- Thạc sĩ (Thạc sĩ khoa học, Thạc sĩ kỹ thuật và Thạc sĩ quản trị kinh doanh tuỳ theo định hướng đào tạo và ngành đào tạo), thời gian đào tạo theo thiết kế đối với người tốt nghiệp Cử nhân là 2 năm (4+2) và đối với người tốt nghiệp Kỹ sư là 1 đến 1,5 năm (5+1)
- Tiến sĩ, thời gian đào tạo theo thiết kế đối với người tốt nghiệp Thạc sĩ là 3 năm và đối với người tốt nghiệp Kỹ sư (loại giỏi) là 4 năm.



Sự phân cấp các bậc đào tạo và phân luồng các định hướng đào tạo làm đa dạng hóa và làm tăng tính hấp dẫn của các chương trình đào tạo, đáp ứng tốt hơn nhu cầu của người học và của người sử dụng lao động, đồng thời góp phần nâng cao chất lượng và hiệu quả đào tạo. Mô hình đào tạo được thiết kế đảm bảo tính liên thông theo chiều dọc (giữa các bậc học) và theo chiều ngang (giữa các ngành học) trong trường, bên cạnh đó mở rộng khả năng liên thông với các bậc học của những trường khác (trong và ngoài nước), tạo điều kiện dễ dàng cho người học các lựa chọn phù hợp nhất, học để làm việc, học suốt đời.

1.1. Các chương trình cử nhân

Các chương trình cử nhân được thiết kế cho thời gian 4 năm, định hướng cơ bản, đào tạo ngành rộng; trang bị cho người học những kiến thức nền tảng và năng lực nghề nghiệp cơ bản để có khả năng thích ứng với những công việc khác nhau trong lĩnh vực ngành rộng được đào tạo. Chương trình cử nhân được chia làm 3 loại:

- Chương trình Cử nhân khoa học (*Bachelor of Science*, *BS*), Cử nhân quản trị kinh doanh (*Bachelor of Business Administration,* BBA) và các dạng tương đương khác, áp dụng cho các ngành khoa học, kinh tế, ngôn ngữ. Người tốt nghiệp Cử nhân khoa học (và các tên gọi tương đương khác) muốn học chương trình kỹ sư phải phải hoàn thành chương trình chuyển đổi theo quy định học văn bằng thứ hai.
- Chương trình Cử nhân kỹ thuật (*Bachelor of Engineering*, *BEng*), áp dụng cho các ngành thuộc khối kỹ thuật, đào tạo theo định hướng tính toán, thiết kế và phát triển hệ thống, sản phẩm kỹ thuật, công nghệ. Người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật của Trường ĐHBK Hà Nội có thể học thêm 1 năm để nhận bằng Kỹ sư hoặc 2 năm để nhận bằng Thạc sĩ khoa học/Thạc sĩ kỹ thuật.
- Chương trình Cử nhân công nghệ (kỹ thuật) (*Bachelor of Technology, BTech*), áp dụng cho các ngành thuộc khối Công nghệ (kỹ thuật), đào tạo định hướng ứng dụng và vận hành hệ thống, thiết bị công nghệ. Cử nhân công nghệ có thể học thêm khoảng 1,5 năm để nhận bằng Kỹ sư hoặc 2 năm để nhận bằng Thạc sĩ kỹ thuật.

1.2. Các chương trình kỹ sư

Các chương trình kỹ sư được thiết kế cho thời gian 5 năm (1 năm đối với người tốt nghiệp Cử nhân kỹ thuật), áp dụng cho các ngành kỹ thuật, định hướng nghề nghiệp, đào tạo ngành hẹp (chuyên ngành), bổ sung cho người học những kiến thức kỹ thuật nâng cao và năng lực nghề nghiệp chuyên sâu để có thể sẵn sàng đáp ứng yêu cầu của thực tế công việc. Người tốt nghiệp kỹ sư cũng có thể học tiếp lên chương trình thạc sĩ (1-1,5 năm), trong trường hợp xuất sắc có thể được xét tuyển để làm thẳng nghiên cứu sinh.

Sinh viên trúng tuyển vào một nhóm ngành kỹ thuật được tự chọn theo học chương trình Cử nhân kỹ thuật hoặc chương trình Kỹ sư. Đối với một ngành đào tạo, chương trình Kỹ sư 5 năm giống chương trình Cử nhân kỹ thuật ở 7 học kỳ đầu, nhưng 3 học kỳ cuối sẽ đi sâu vào một chuyên ngành.

1.3. Các chương trình thạc sĩ

Các chương trình đào tạo thạc sĩ được phân luồng theo hai định hướng:

- Chương trình Thạc sĩ khoa học (*Master of Science, MSc*) định hướng nghiên cứu-hàn lâm, dành cho những người theo con đường giảng dạy, nghiên cứu.
- Chương trình Thạc sĩ kỹ thuật (*Master of Engineering, MSc*) hoặc Thạc sĩ quản trị kinh doanh (*Master of Business Administration, MBA*) định hướng nghề nghiệp-ứng dụng, dành cho những người muốn bổ sung cả về kiến thức chuyên ngành nâng cao (như đối với bậc kỹ sư) cũng như về kiến thức rộng hơn về khoa học và kỹ thuật để có tầm hoạt động rộng hơn, đặc biệt trong những công việc có tính liên ngành.

2. Các ngành và chuyên ngành đào tạo đại học từ năm 2009

Viện phụ trách	Tên ngành	Tên chuyên ngành và định hướng đào tạo
Hệ Kỹ sư/Cử nhân kỹ thuật		
Viện Cơ khí	1. Cơ kỹ thuật	1. Cơ kỹ thuật
	2. Kỹ thuật cơ khí (chế tạo máy)	2. Công nghệ chế tạo máy
		3. Công nghệ hàn
		4. Cơ khí chính xác và quang học
		5. Gia công áp lực
		6. Khoa học & Công nghệ chất dẻo và Composite
	3. Kỹ thuật cơ điện tử	7. Kỹ thuật Cơ điện tử
Viện Cơ khí ĐL	4. Kỹ thuật cơ khí (động lực)	8. Máy và tự động thuỷ khí

DRAFT

		9. Động cơ đốt trong
		10.Ô tô và xe chuyên dụng
	5. Kỹ thuật hàng không	11. Kỹ thuật hàng không
	6. Kỹ thuật tàu thủy	12. Kỹ thuật tàu thủy
Viện KH&CN Nhiệt-Lạnh	7. Kỹ thuật nhiệt	13. Kỹ thuật năng lượng
		14. Máy và thiết bị nhiệt lạnh
Viện Điện	8. Kỹ thuật điện, điện tử	15. Hệ thống điện
		16. Thiết bị điện-điện tử
	9. Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	17. Điều khiển tự động
		18. Tự động hóa công nghiệp
		19. Kỹ thuật đo và Tin học công nghiệp
Viện Điện tử VT	10. Kỹ thuật điện tử-truyền thông	20. Kỹ thuật điện tử - Kỹ thuật máy tính
		21. Kỹ thuật điện tử hàng không - Vũ trụ
		22. Kỹ thuật thông tin - Truyền thông
		23. Kỹ thuật Y sinh
		24. Kỹ thuật phát thanh truyền hình
Viện CNTT & TT	11. Kỹ thuật máy tính	25. Kỹ thuật máy tính
	12. Khoa học máy tính	26. Khoa học máy tính
	13. Truyền thông và mạng máy tính	27. Truyền thông và mạng máy tính
	14. Kỹ thuật phần mềm	28. Kỹ thuật phần mềm
	15. Hệ thống thông tin	29. Hệ thống thông tin
	16. Công nghệ thông tin	30. Công nghệ thông tin
		31. An toàn thông tin
Viện Toán ứng dụng và Tin học	17. Toán-Tin	32. Toán - Tin
Viện KT Hoá học	18. Kỹ thuật hóa học	33. Công nghệ hữu cơ hóa dầu
		34. Công nghệ vật liệu Polime-Compozit
		35. Công nghệ điện hóa và bảo vệ kim loại
		36. Công nghệ vật liệu silicát
		37. Công nghệ các chất vô cơ
		38. Công nghệ hóa lý
		39. Quá trình và thiết bị công nghệ hoá học
		40. Công nghệ xenluloza và giấy
		41. Công nghệ hóa dược và hóa chất bảo vệ thực vật
		42. Máy và thiết bị công nghệ hóa chất-dầu khí
	19. Kỹ thuật in và truyền thông	43. Kỹ thuật in và truyền thông
Viện CNSH & CNTP	20. Kỹ thuật sinh học	44. Kỹ thuật sinh học
	21. Kỹ thuật thực phẩm	45. Công nghệ thực phẩm
		46. Quản lý chất lượng
		47. Qúa trình và Thiết bị CNTP
Viện KH&CN Môi trường	22. Kỹ thuật môi trường	48. Công nghệ môi trường
		49. Quản lý môi trường
Viện KH & KT Vật liệu	23. Kỹ thuật vật liệu	50. Cơ học vật liệu và công nghệ tạo hình
		51. Hóa học vật liệu và công nghệ chế tạo
		52. Vật lý vật liệu và công nghệ xử lý
	24. Kỹ thuật vật liệu kim loại	53. Kỹ thuật gang thép
		54. Công nghệ và thiết bị cán
		55. Đúc
		56. Vật liệu học & Xử lý nhiệt bề mặt
		57. Vật liệu kim loại màu và compozit
Viện Dệt may – Da giầy và Thời trang	25. Kỹ thuật dệt	58. Công nghệ dệt
		59. Công nghệ nhuộm và hoàn tất
	26. Công nghệ may	60. Công nghệ sản phẩm may
		61. Thiết kế sản phẩm may và thời trang
	27. Công nghệ da giầy	62.Thiết kế sản phẩm da giầy

DRAFT

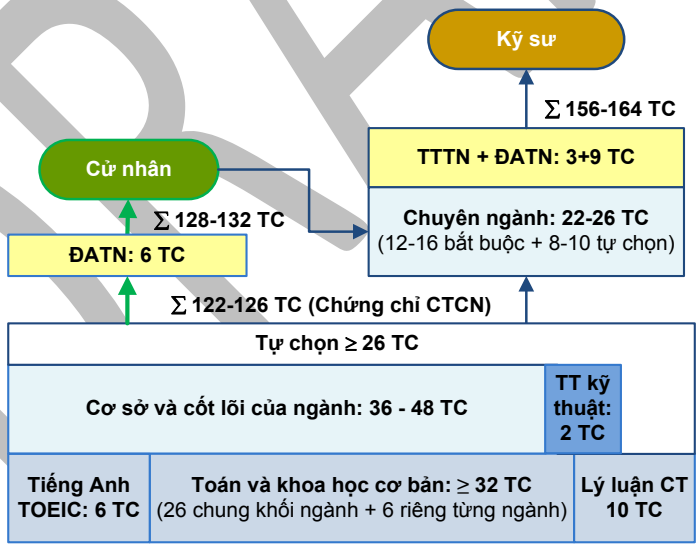
Viện Vật lý Kỹ thuật	28. Vật lý kỹ thuật	63. Vật lý và kỹ thuật ánh sáng (áp dụng đến hết 2015)
		64. Công nghệ vật liệu điện tử (áp dụng đến hết 2015)
		65. Vật lý tin học
		66. Vật liệu điện tử và công nghệ nano (áp dụng từ 2016)
		67. Quang học và quang điện tử (áp dụng từ 2016)
Viện KT Hạt nhân & VLMT	29. Kỹ thuật hạt nhân	68. Kỹ thuật năng lượng hạt nhân
		69. Kỹ thuật hạt nhân ứng dụng và vật lý môi trường
Hệ Cử nhân (4 năm)		
Cử nhân sư phạm kỹ thuật (4 năm)		
Viện SPKT	30. (Cử nhân) Sư phạm kỹ thuật công nghiệp	70. (Cử nhân) Sư phạm kỹ thuật Công nghệ thông tin
		71. (Cử nhân) Sư phạm kỹ thuật Điện tử
		72. (Cử nhân) Sư phạm kỹ thuật Điện
		73. (Cử nhân) Sư phạm kỹ thuật Cơ khí
Cử nhân khoa học (4 năm)		
Viện KT Hóa học	31. (Cử nhân KH) Hóa học	74. (Cử nhân KH) Hóa học
Viện Kinh tế & Quản lý	32. (Cử nhân KH) Quản trị kinh doanh	75. (Cử nhân KH) Quản trị kinh doanh
	33. (Cử nhân KH) Quản lý công nghiệp	76. (Cử nhân KH) Quản lý công nghiệp
	34. (Cử nhân KH) Kinh tế công nghiệp	77. (Cử nhân KH) Kinh tế năng lượng
	35. (Cử nhân KH) Tài chính-Ngân hàng	78. (Cử nhân KH) Tài chính doanh nghiệp
	36. (Cử nhân KH) Kế toán	79. (Cử nhân KH) Kế toán
Viện Ngoại ngữ	37. (Cử nhân KH) Ngôn ngữ Anh	80. (Cử nhân KH) Tiếng Anh khoa học kỹ thuật và công nghệ
		81. (Cử nhân KH) Tiếng Anh chuyên nghiệp quốc tế
Viện Toán ứng dụng và Tin học	38. (Cử nhân KH) Hệ thống thông tin quản lý	82. (Cử nhân KH) Hệ thống thông tin quản lý
Cử nhân công nghệ (4 năm)		
Viện Cơ khí	39. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật cơ khí	83. (Cử nhân CN) Công nghệ Kỹ thuật Cơ khí
	40. (Cử nhân CN) Công nghệ chế tạo máy	84. (Cử nhân CN) Công nghệ chế tạo máy
	41. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử	85. (Cử nhân CN) Công nghệ Kỹ thuật cơ điện tử
Viện Cơ khí ĐL	42. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật ô tô	86. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật ô tô
Viện Điện	43. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	87. (Cử nhân CN) Công nghệ Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
	44. (Cử nhân CN) Công nghệ Kỹ thuật điện, điện tử	88. (Cử nhân CN) Công nghệ Kỹ thuật điện, điện tử
Viện Điện tử VT	45. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông	89. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật điện tử, truyền thông
Viện CNTT & TT	46. (Cử nhân CN) Công nghệ thông tin	90. (Cử nhân CN) Công nghệ thông tin
Viện KT Hoá học	47. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật hóa học	91. (Cử nhân CN) Công nghệ kỹ thuật hóa học
Viện CNSH & CNTP	48. (Cử nhân CN) Công nghệ thực phẩm	92. (Cử nhân CN) Công nghệ thực phẩm
Các chương trình đào tạo đặc biệt		
Chương trình tiên tiến		
Viện Điện tử VT	1. (CTTT) Kỹ thuật y sinh	
Viện KH & KT Vật liệu	2. (CTTT) Kỹ thuật vật liệu	(CTTT) Vật liệu điện tử

DRAFT

Viện KH & KT Vật liệu	3. (CCTT) Kỹ thuật vật liệu kim loại	
Viện Cơ khí	4. (CCTT) Kỹ thuật cơ điện tử	
Viện Điện	5. (CCTT) Điện – Điện tử	(CTTT) Điều khiển tự động
Viện Điện tử VT	6. (CCTT) Điện – Điện tử	(CTTT) Vi điện tử
Viện Điện tử VT	7. (CCTT) Điện – Điện tử	(CTTT) Điện tử viễn thông
Viện Điện	8. (CCTT) Điện – Điện tử	(CTTT) Hệ thống điện
Chương trình Kỹ sư chất lượng cao		
Viện CNTT & TT	1. (CLC) Hệ thống thông tin	
Viện Điện	2. (CLC) Tin học công nghiệp	(CLC) Tin học công nghiệp
Viện Cơ khí ĐL	3. (CLC) Cơ khí hàng không	
Chương trình kỹ sư tài năng		
Viện Cơ khí	1. (KSTN) Kỹ thuật cơ điện tử	
Viện CNTT & TT	2. (KSTN) Công nghệ thông tin	
Viện KT Hóa học	3. (KSTN) Công nghệ hữu cơ – hóa dầu	
Viện Toán ứng dụng	4. (KSTN) Toán tin ứng dụng	
Viện Điện	5. (KSTN) Điều khiển tự động	(KSTN) Điều khiển tự động
Viện Điện tử VT	6. (KSTN) Điện tử, truyền thông	
Viện Vật lý Kỹ thuật	7. (KSTN) Vật lý kỹ thuật	

3. Khung chương trình đào tạo đại học 2009

Chương trình đào tạo của Trường ĐHBK Hà Nội áp dụng từ năm 2009 đã được đổi mới dựa trên những chuẩn mực quốc tế



3.1. Khung chương trình Cử nhân kỹ thuật

TT	Phần chương trình	Số tín chỉ
1	**Giáo dục đại cương**	**≥ 48**
1.1	Toán và khoa học cơ bản - Bắt buộc toàn khối ngành - Từng ngành bổ sung	≥ 32 26 ≥ 6
1.2	Lý luận chính trị	10
1.3	Giáo dục thể chất	Chứng chỉ

DRAFT

1.4	Giáo dục quốc phòng-an ninh	Chứng chỉ
1.5	Tiếng Anh	6
2	**Giáo dục chuyên nghiệp**	**64-78**
2.1	Cơ sở và cốt lõi ngành	36-48
2.2	Tự chọn theo định hướng	≤ 18
2.3	Tự chọn tự do	≥ 8
2.4	Thực tập kỹ thuật	2
2.5	Đồ án tốt nghiệp cử nhân	6
	Tổng khối lượng chương trình	**128-132**

3.2. Khung chương trình kỹ sư

TT	Phần chương trình	Số tín chỉ
1	**Chương trình môn học cử nhân** (bao gồm các mục 1.1-2.3 của chương trình cử nhân kỹ thuật)	122-126
2	**Chương trình chuyên ngành kỹ sư**	34-38
2.1	Chuyên ngành bắt buộc	12-18
2.2	Chuyên ngành tự chọn	8-10
2.3	Thực tập cuối khóa và đồ án tốt nghiệp kỹ sư	12
	Tổng khối lượng chương trình	**156-164**

3.3. Khung chương trình cử nhân công nghệ

TT	Phần chương trình	Số tín chỉ
1	**Giáo dục đại cương**	**48**
1.1	Toán và khoa học cơ bản - Bắt buộc toàn khối ngành - Từng ngành bổ sung	32 24 8
1.2	Lý luận chính trị	10
1.3	Giáo dục thể chất	Chứng chỉ
1.4	Giáo dục quốc phòng-an ninh	Chứng chỉ
1.5	Tiếng Anh	6
2	**Giáo dục chuyên nghiệp**	**80**
2.1	Cơ sở và cốt lõi của ngành	36-42
2.2	Chuyên ngành	12-18
2.3	Tự chọn tự do	8
2.4	Thực tập công nghiệp	12
2.5	ĐA tốt nghiệp cử nhân công nghệ	6
	Tổng khối lượng chương trình	**128**

3.4. Khung chương trình cử nhân khối ngành kinh tế-quản lý

TT	PHẦN CHƯƠNG TRÌNH	Số tín chỉ
1	**Giáo dục đại cương**	**45**
1.1	Toán và khoa học cơ bản	29
1.2	Lý luận chính trị	10

DRAFT

1.3	Giáo dục thể chất	Chứng chỉ
1.4	Giáo dục quốc phòng-an ninh	Chứng chỉ
1.5	Tiếng Anh	6
2	**Giáo dục chuyên nghiệp**	**87**
2.1	Cơ sở và cốt lõi của ngành	46
2.2	Tự chọn bắt buộc	20
2.3	Tự chọn tự do	13
2.4	Thực tập kỹ thuật	2
2.5	Khóa luận tốt nghiệp	6
	Tổng khối lượng chương trình	**132**

3.5. Khung chương trình cử nhân ngôn ngữ Anh

TT	Khối kiến thức	Số tín chỉ
1	**Giáo dục đại cương**	**32**
1.1	Lý luận chính trị	10
1.2	Giáo dục thể chất	Chứng chỉ
1.3	Giáo dục quốc phòng-an ninh	Chứng chỉ
1.4	Ngoại ngữ hai	10
1.5	Kiến thức đại cương khối ngành ngoại ngữ bắt buộc và tin học đại cương	6
1.6	Kiến thức đại cương khối ngành ngoại ngữ tự chọn	6
2	**Giáo dục chuyên nghiệp**	**100**
2.1	Cơ sở và cốt lõi của ngành bắt buộc	73
2.2	Tự chọn theo định hướng	14
2.3	Tự chọn tự do	4
2.4	Thực tập tốt nghiệp	3
2.5	Khoá luận tốt nghiệp	6
	Tổng khối lượng chương trình	**132**

3.6. Chuẩn trình độ tiếng Anh

Để có đủ năng lực học tập và làm việc trong môi trường quốc tế, sinh viên ĐHBK Hà Nội phải đạt trình độ tiếng Anh tối thiểu tương đương 450 điểm theo chuẩn TOEIC trước khi được làm khóa luận hay đồ án tốt nghiệp. Để sinh viên có kế hoạch học tập đạt yêu cầu chuẩn đầu ra này, Nhà trường quy định yêu cầu chuẩn trình độ tiếng Anh theo trình độ năm học:

- Sinh viên trình độ năm thứ hai: 300 điểm
- Sinh viên trình độ năm thứ ba: 350 điểm
- Sinh viên từ trình độ năm thứ tư: 400 điểm
- Trước khi làm đồ án/khóa luận tốt nghiệp: 450 điểm.

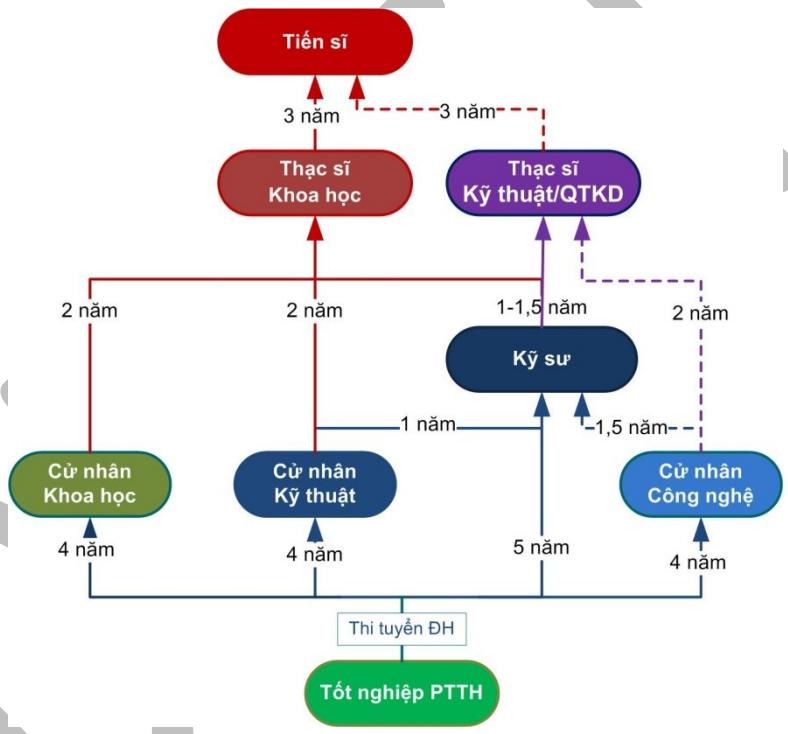
DRAFT

PHỤ LỤC 2
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC 2009

1. Mô hình đào tạo

Với định hướng tiếp tục đổi mới toàn diện để hội nhập với mô hình đào tạo đại học và sau đại học của thế giới, đồng thời để đảm bảo thực hiện hiệu quả chỉ đạo của Bộ GD&ĐT về đào tạo theo nhu cầu xã hội, Trường ĐHBK HN đã xây dựng đề án "Đổi mới mô hình và chương trình đào tạo tại Trường Đại học Bách khoa Hà Nội giai đoạn 2009-2015", và đã được Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép triển khai; theo đó bậc đào tạo thạc sĩ của ĐHBK Hà Nội được tổ chức theo hai mô hình: Thạc sĩ khoa học và Thạc sĩ kỹ thuật.

- Thạc sĩ (Thạc sĩ khoa học, Thạc sĩ kỹ thuật và Thạc sĩ quản trị kinh doanh tuỳ theo định hướng đào tạo và ngành đào tạo), thời gian đào tạo theo thiết kế đối với người tốt nghiệp Cử nhân là 2 năm (4+2) và đối với người tốt nghiệp Kỹ sư là 1 đến 1,5 năm (5+1)
- Tiến sĩ, thời gian đào tạo theo thiết kế đối với người tốt nghiệp Thạc sĩ là 3 năm và đối với người tốt nghiệp Kỹ sư (loại giỏi) là 4 năm.



1.4. Các chương trình thạc sĩ

Các chương trình thạc sỹ được thiết kế cho thời gian từ 1 đến 2 năm, người học có trình độ chuyên môn sâu, có phương pháp tư duy hệ thống, có kiến thức khoa học cơ bản và kỹ thuật cơ sở vững chắc, có kỹ năng thực hành tốt, có khả năng làm chủ các vấn đề khoa học và công nghệ liên quan và đủ năng lực giải quyết những vấn đề thực tiễn của ngành. Học viên thạc sỹ có khả năng nghiên cứu khoa học độc lập, theo nhóm và hội nhập cao.

Các chương trình đào tạo thạc sĩ được phân luồng theo hai định hướng:

- Chương trình Thạc sĩ khoa học (*Master of Science, MSc*) định hướng nghiên cứu-hàn lâm, dành cho những người theo con đường giảng dạy, nghiên cứu.
- Chương trình Thạc sĩ kỹ thuật (*Master of Engineering, MSc*) hoặc Thạc sĩ quản trị kinh doanh (*Master of Business Administration, MBA*) định hướng nghề nghiệp-ứng dụng, dành cho những người muốn bổ sung cả về kiến thức chuyên ngành nâng cao (như đối với bậc kỹ sư) cũng như

về kiến thức rộng hơn về khoa học và kỹ thuật để có tầm hoạt động rộng hơn, đặc biệt trong những công việc có tính liên ngành.

Thời gian đào tạo:

- Thời gian đào tạo chính thức của khóa đào tạo ThS tuyển sinh từ năm 2011 đến 2013 từ 1 đến 2 năm.
- Riêng các CN "Quản trị kinh doanh", "Lý luận và phương pháp dạy học kỹ thuật", CN kỹ thuật với chuyên sâu SPKT đào tạo theo học chế tín chỉ có thời gian đào tạo từ 1,5 đến 2,5 năm.
- Thời gian đào tạo chính thức của khóa đào tạo ThS tuyển sinh từ năm 2014 là 2 năm.

1.5. Các chương trình tiến sĩ

Các chương trình thạc sỹ được thiết kế cho thời gian từ 3 đến 4 năm, người học có trình độ chuyên môn sâu cao, có khả năng nghiên cứu độc lập và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên ngành, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học chuyên ngành, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

Thời gian đào tạo

- Hệ tập trung liên tục: 3 năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, 4 năm đối với NCS có bằng ĐH.
- Hệ không tập trung liên tục: NCS có văn bằng ThS đăng ký thực hiện trong vòng 4 năm đảm bảo tổng thời gian học tập, nghiên cứu tại Trường là 3 năm và 12 tháng đầu tiên tập trung liên tục tại Trường.

2. Các ngành và chuyên ngành đào tạo thạc sĩ và tiến sĩ từ năm 2009

Viện phụ trách	Ngành	Thạc sỹ	Tiến sỹ
Cơ khí	1. Cơ học kỹ thuật	1. Cơ kỹ thuật	1. Cơ kỹ thuật
	2. Cơ học vật rắn	--	2. Cơ học vật rắn
	3. Kỹ thuật cơ khí (chế tạo máy)	2. Chế tạo máy	3. Công nghệ chế tạo máy
		3. Công nghệ hàn	4. Kỹ thuật hàn
		--	5. Kỹ thuật máy công cụ
		--	6. Thiết bị và hệ thống điều khiển tự động
	4. Kỹ thuật cơ điện tử	4. Cơ điện tử	--
CK Động lực	5. Kỹ thuật hàng không	--	7. Kỹ thuật hàng không và vũ trụ
	6. Kỹ thuật tàu thủy	--	8. Kỹ thuật tàu thủy
	7. Kỹ thuật cơ khí (động lực)	5. Kỹ thuật máy thủy khí	9. Kỹ thuật máy và thiết bị thuỷ khí
		6. Kỹ thuật động cơ đốt trong	10. Kỹ thuật động cơ nhiệt
		7. Kỹ thuật ô tô	11. Kỹ thuật ô tô máy kéo
	8. Cơ học chất lỏng	--	12. Cơ học chất lỏng
Nhiệt - Lạnh	9. Kỹ thuật nhiệt	8. Kỹ thuật nhiệt	13. Công nghệ và thiết bị nhiệt
			14. Công nghệ và thiết bị lạnh
Điện	10. Kỹ thuật điện, điện tử	9. Hệ thống điện	15. Mạng và hệ thống điện
		10. Thiết bị điện - Điện tử	16. Thiết bị điện
	11. Kỹ thuật điều khiển tự và động hóa	11. Kỹ thuật điều khiển tự và động hóa	17. Lý thuyết điều khiển và điều khiển tối ưu
			18. Thiết bị và hệ thống điều khiển tự động

DRAFT

			19. Tự động hóa công nghiệp
			20. Đo lường và xử lý tín hiệu
		12. Đo lường và các hệ thống điều khiển	--
Điện tử VT	12. Kỹ thuật điện tử-truyền thông	13. Kỹ thuật điện tử	21. Kỹ thuật điện tử
		14. Kỹ thuật viễn thông	22. Kỹ thuật viễn thông
		15. Kỹ thuật Y sinh	--
	13. Kỹ thuật Y sinh	--	--
CNTT & TT	14. Kỹ thuật máy tính	16. Kỹ thuật máy tính	23. Kỹ thuật máy tính
	15. Khoa học máy tính	17. Khoa học máy tính	24. Khoa học máy tính
	16. Truyền thông và mạng máy tính	18. Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu	25. Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu
	17. Kỹ thuật phần mềm	19. Kỹ thuật phần mềm	26. Công nghệ phần mềm
	18. Hệ thống thông tin	20. Hệ thống thông tin	27. Hệ thống thông tin
	19. Công nghệ thông tin	21. Công nghệ thông tin	--
Toán Tin	20. Toán-Tin	22. Cơ sở toán cho tin học	28. Cơ sở toán học cho tin học
	21. Toán ứng dụng	23. Toán ứng dụng	29. Toán học tính toán
			30. Lý thuyết tối ưu
	22. Toán giải tích	--	31. Toán giải tích
	23. Phương trình vi phân và tích phân	--	32. Phương trình vi phân và tích phân
	24. Lý thuyết xác suất và thống kê toán học	--	33. Lý thuyết xác xuất và thống kê toán học
KT Hóa học	25. Kỹ thuật hóa học	24. Kỹ thuật lọc - hóa dầu	34. Hóa dầu và xúc tác hữu cơ
		--	35. Công nghệ điện hoá và bảo vệ kim loại
		25. Công nghệ vật liệu silicat	
		--	36. Công nghệ hoá học các chất vô cơ
		--	37. Quá trình thiết bị công nghệ hoá học
		26. Hóa học	--
		27. Kỹ thuật hóa học	--
		28. Kỹ thuật in và truyền thông	--
	26. Hoá lý thuyết và hoá lý	--	38. Hóa lý thuyết và hóa lý
	27. Hoá hữu cơ	--	39. Hóa hữu cơ
	28. Vật liệu cao phân tử và tổ hợp	--	40. Công nghệ vật liệu cao phân tử và tổ hợp
CNSH&CNTP	29. Kỹ thuật sinh học	29. Công nghệ sinh học	41. Công nghệ sinh học
	30. Kỹ thuật thực phẩm	30. Công nghệ thực phẩm	42. Công nghệ thực phẩm
		31. Quản lý chất lượng trong công nghiệp thực phẩm	
	31. Công nghệ sau thu hoạch	--	43. Công nghệ sau thu hoạch
Môi trường	32. Kỹ thuật môi trường	32. Kỹ thuật môi trường	44. Công nghệ môi trường nước và nước thải
			45. Công nghệ môi trường chất thải rắn

DRAFT

			46. Công nghệ môi trường không khí
	33. Quản lý tài nguyên và môi trường	33. Quản lý tài nguyên và môi trường	--
KT Vật liệu	34. Kỹ thuật vật liệu	34. Khoa học và kỹ thuật vật liệu (Khoa học và kỹ thuật vật liệu kim loại)	47. Định hướng: Công nghệ tạo hình vật liệu 48. Định hướng: Công nghệ vật liệu vô cơ
	35. Kỹ thuật vật liệu kim loại		--
	36. Kim loại học	--	49. Kim loại học
Dệt may	37. Công nghệ vật liệu dệt, may	35. Công nghệ vật liệu dệt may	--
	38. Công nghệ dệt, may		50. Công nghệ Dệt May
Vật lý kỹ thuật	39. Vật lý kỹ thuật	36. Vật lý kỹ thuật	51. Vật lý kỹ thuật
	40. Vật lý lý thuyết và vật lý toán	37. Vật lý lý thuyết và vật lý toán	52. Vật lý lý thuyết và Vật lý toán
	41. Vật lý chất rắn	--	53. Vật lý chất rắn
KT Hạt nhân	42. Kỹ thuật hạt nhân	38. Kỹ thuật hạt nhân	54. --
Sư phạm KT	43. Lý luận và phương pháp dạy học	39. Sư phạm kỹ thuật	55. Sư phạm kỹ thuật điện
		--	56. Sư phạm kỹ thuật điện tử
		--	57. Sư phạm kỹ thuật công nghệ thông tin
		--	58. Sư phạm kỹ thuật cơ khí
Kinh tế QL	44. Quản trị kinh doanh	40. Quản trị kinh doanh	--
	45. Quản lý công nghiệp	--	59. Quản lý công nghiệp
	46. Quản lý kinh tế	41. Quản lý kinh tế	--
	47. Kinh tế học	42. Kinh tế học	60. Kinh tế học
Viện KH&KT tính toán (ICSE)	48. Công nghệ thông tin	43. Khoa học và kỹ thuật tính toán	--
ITIMS	49. Khoa học và kỹ thuật vật liệu	44. Khoa học và kỹ thuật vật liệu điện tử	--
	50. Vật liệu điện tử	--	61. Vật liệu
			62. Công nghệ vật liệu điện tử
AIST	51. Vật lý kỹ thuật	45. Khoa học và công nghệ nano	--
	52. Vật liệu quang học, quang điện tử và quang tử	--	Công nghệ vật liệu quang học, quang điện tử và quang tử
MICA	53. Khoa học máy tính	46. Môi trường cảm thụ, đa phương tiện và tương tác	--

3. Khung chương trình đào tạo sau đại học

Chương trình đào tạo của Trường ĐHBK Hà Nội áp dụng từ năm 2009. Chương trình đào tạo thạc sỹ đã được đổi mới từ năm 2013 và chương trình đào tạo tiến sỹ đã được đổi mới từ năm 2015 theo yêu cầu của Bộ GD &ĐT.

❖ Chương trình đào tạo thạc sỹ gồm các khối kiến thức như sau:

Nội dung	Định hướng ứng dụng (60TC)	Định hướng nghiên cứu (60TC)

Kiến thức chung (Triết học, Tiếng Anh)		9	9
Kiến thức cơ sở	Kiến thức cơ sở bắt buộc chung	16 TC	
	Kiến thức cơ sở tự chọn	6 TC	
Kiến thức chuyên ngành	Kiến thức chuyên ngành bắt buộc	12	9
	Kiến thức chuyên ngành tự chọn	9	6
Luận văn tốt nghiệp		9	15

- Thí sinh được phân loại theo ngành đào tạo bậc cử nhân/kỹ sư: ngành đúng; ngành gần & ngành phù hợp.
- Thời gian đào tạo từ 1÷2 năm tùy thuộc loại đối tượng và ngành đào tạo.

❖ Chương trình đào tạo đại học tiến sỹ gồm các khối kiến thức như sau:

	Nội dung đào tạo	**A1**	**A2**	**A3**
1	HP bổ sung	0	CT ThS KH	16TC ≥ Bổ sung ≥ 4TC
	HP TS	8TC		
2	TLTQ	2TC		
	CĐTS	Tổng cộng 3 CĐTS, mỗi CĐTS 2TC		
3	NC khoa học và Luận án TS	90 TC (thực hiện trong 3 năm đối với hệ tập trung liên tục và 4 năm đối với hệ không tập trung liên tục)		

- *Đối tượng A1*: Thí sinh có bằng ThS Khoa học của ĐH Bách khoa Hà Nội, thạc sĩ khoa học các trường đại học ở nước ngoài có uy tín cấp, với ngành tốt nghiệp cao học đúng với ngành/chuyên ngành Tiến sĩ.
- *Đối tượng A2*: Thí sinh có bằng tốt nghiệp Đại học hệ chính quy đúng, phù hợp với ngành/chuyên ngành xếp loại "Xuất sắc" hoặc loại "Giỏi".Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung toàn bộ chương trình thạc sĩ khoa học (trừ luận văn thạc sỹ).
- *Đối tượng A3*: Thí sinh có bằng ThS kỹ thuật (thạc sĩ theo định hướng ứng dụng) đúng ngành hoặc có bằng ThS tốt nghiệp ngành gần phù hợp.

DRAFT

PHỤ LỤC 3

DANH MỤC CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO SẼ PHÁT TRIỂN TRONG NĂM 2017

TT	Tên CTĐT	Cử nhân Kỹ thuật	Cử nhân Công nghệ	CT tích hợp Cử nhân-Kỹ sư	CT tích hợp Cử nhân-Thạc sĩ
1	Kỹ thuật cơ khí	Kỹ thuật cơ khí	Công nghệ chế tạo máy	Kỹ thuật cơ khí *(dự kiến 6 lĩnh vực ứng dụng)*	Cơ kỹ thuật Chế tạo máy Công nghệ hàn
2	Kỹ thuật cơ điện tử	Kỹ thuật cơ điện tử	Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử	KT cơ điện tử *(dự kiến 3 lĩnh vực ứng dụng)*	Cơ điện tử
3	Kỹ thuật hàng không	Kỹ thuật hàng không	Công nghệ kỹ thuật ô tô	4 chương trình *(dự kiến)*	Kỹ thuật máy thủy khí Kỹ thuật động cơ đốt trong Kỹ thuật ô tô
4	Kỹ thuật tàu thủy	Kỹ thuật tàu thủy			
5	Kỹ thuật ô tô	Kỹ thuật ô tô			
6	Kỹ thuật nhiệt	Kỹ thuật nhiệt	-	Kỹ thuật nhiệt *(dự kiến 2 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật nhiệt
7	Kỹ thuật điện	Kỹ thuật điện	Công nghệ kỹ thuật điện	Kỹ thuật điện *(dự kiến 2 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật điện
8	Kỹ thuật điều khiển tự và động hóa	Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa	Kỹ thuật ĐK và TĐH *(dự kiến 3 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật điều khiển tự và động hóa Đo lường và các hệ thống điều khiển
9	Kỹ thuật điện tử - Viễn thông	Kỹ thuật điện tử - viễn thông	Công nghệ Kỹ thuật điện tử - Viễn thông	Kỹ thuật ĐTVT *(dự kiến 5 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật điện tử Kỹ thuật viễn thông Kỹ thuật y sinh
10	Khoa học máy tính	Khoa học máy tính	Công nghệ thông tin	7 chương trình *(dự kiến)*	Kỹ thuật máy tính Khoa học máy tính Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu Kỹ thuật phần mềm Hệ thống thông tin Công nghệ thông tin
11	Kỹ thuật máy tính	Kỹ thuật máy tính			
12	Hệ thống thông tin	Hệ thống thông tin			
13	Kỹ thuật phần mềm	Kỹ thuật phần mềm			
14	Truyền thông và mạng máy tính	Truyền thông và mạng máy tính			
15	Toán-Tin	Toán - Tin	-	2 chương trình *(dự kiến)*	Cơ sở toán cho tin học Toán ứng dụng
16	Hệ thống thông tin quản lý	Hệ thống thông tin quản lý			
17	Kỹ thuật hóa học	Kỹ thuật hóa học	Công nghệ kỹ thuật hóa học	KT Hóa học *(dự kiến 10 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật hóa học Kỹ thuật lọc - hóa dầu Công nghệ vật liệu silicat
18	Kỹ thuật in	Kỹ thuật in	-	Kỹ thuật in	Kỹ thuật in
19	Hóa học	Hóa học	-	-	Hóa học
20	Kỹ thuật sinh học	Kỹ thuật sinh học	Công nghệ thực phẩm	KT sinh học KT thực phẩm *(dự kiến tổng cộng 4 lĩnh vực ứng dụng của 2 chương trình)*	Công nghệ sinh học
21	Kỹ thuật thực phẩm	Kỹ thuật thực phẩm			Công nghệ thực phẩm Quản lý chất lượng và an toàn thực phẩm

DRAFT

22	Kỹ thuật môi trường	Kỹ thuật môi trường	-	KT môi trường *(dự kiến 2 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật môi trường Quản lý tài nguyên và môi trường
23	Kỹ thuật vật liệu	Kỹ thuật vật liệu	-	KT vật liệu *(dự kiến 7 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật vật liệu
24	Kỹ thuật dệt	Kỹ thuật dệt	-	Kỹ thuật dệt Công nghệ may *(dự kiến tổng cộng 5 lĩnh vực ứng dụng của 2 chương trình)*	Kỹ thuật dệt Công nghệ may
25	Công nghệ may	Công nghệ may	-		
26	Vật lý kỹ thuật	Vật lý kỹ thuật	-	Vật lý kỹ thuật *(dự kiến 3 lĩnh vực ứng dụng)*	Vật lý kỹ thuật Vật lý lý thuyết và vật lý toán
27	Kỹ thuật hạt nhân	Kỹ thuật hạt nhân	-	KT hạt nhân *(dự kiến 2 lĩnh vực ứng dụng)*	Kỹ thuật hạt nhân
28	Sư phạm kỹ thuật công nghiệp	Sư phạm kỹ thuật công nghiệp	-	-	Lý luận và phương pháp dạy học
29	Quản trị kinh doanh	Quản trị kinh doanh	-	-	Quản trị kinh doanh Quản lý kinh tế Kinh tế học
30	Quản lý công nghiệp	Quản lý công nghiệp			
31	Kinh tế công nghiệp	Kinh tế công nghiệp			
32	Kế toán	Kế toán			
33	Tài chính-Ngân hàng	Tài chính-Ngân hàng			
34	Ngôn ngữ Anh	Ngôn ngữ Anh	-	-	
	Khoa học và kỹ thuật vật liệu (ITIMS)	-	-	-	Khoa học và kỹ thuật vật liệu điện tử
	Vật lý kỹ thuật (AIST)	-	-	-	Khoa học và công nghệ nano
	Khoa học máy tính (MICA)	-	-	-	Môi trường cảm thụ, đa phương tiện và tương tác
Tổng số		**34**	**9**	**68**	**45**

DRAFT

PHỤ LỤC 5
TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN
DÀNH CHO CÁC HỘI ĐỒNG PHÁT TRIỂN CTĐT

1. Hướng dẫn đề xuất các Hội đồng phát triển CTĐT

- Hội đồng PTCTĐT là một Hội đồng chuyên môn, có các nhiệm vụ: tổ chức biên soạn, xây dựng một hay một số CTĐT; đánh giá chất lượng của CTĐT trong quá trình triển khai thực hiện để bổ sung, hiệu chỉnh và hoàn thiện CTĐT. Do đó, một Hội đồng PTCTĐT hoạt động trong khoảng thời gian kết thúc một chu trình đào tạo (khoảng 6 năm). Trong thời gian hoạt động, nhân sự của Hội đồng có thể được điều chỉnh, bổ sung theo tình hình thực tế để đảm bảo hoàn thành nhiệm vụ.

- Một Hội đồng chịu trách nhiệm xây dựng và hoàn thiện CTĐT tích hợp cử nhân-kỹ sư và CTĐT tích hợp nhân-thạc sĩ của ngành đào tạo theo phân công. CTĐT cử nhân kỹ thuật và CTĐT cử nhân công nghệ trong cùng một ngành/lĩnh vực phải do cùng một Hội đồng PTCTĐT chịu trách nhiệm phát triển.

Các nhiệm vụ cụ thể bao gồm:

+ Đề xuất tên các lĩnh vực ứng dụng đào tạo kỹ sư trên cơ sở tên ngành đào tạo bậc cử nhân đã được Hiệu trưởng phê duyệt trong danh mục ngành và chương trình đào tạo 2017.
+ Xây dựng mục tiêu chương trình đào tạo, cụ thể hóa chuẩn đầu ra cho các chương trình cử nhân, các chương trình kỹ sư và thạc sĩ trên cơ sở mục tiêu đào tạo và chuẩn đầu ra quy định chung của toàn trường.
+ Xây dựng cấu trúc chương trình đào tạo và danh mục học phần thuộc chương trình đào tạo và kế hoạch học tập chuẩn cho chương trình cử nhân, chương trình kỹ sư và chương trình thạc sĩ dựa trên khung chương trình chung toàn trường.
+ Tổ chức xây dựng đề cương chi tiết các học phần thuộc chương trình cử nhân, chương trình tích hợp cử nhân-kỹ sư và chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ.
+ Đánh giá chất lượng của CTĐT trong quá trình triển khai thực hiện để bổ sung, hiệu chỉnh và hoàn thiện CTĐT.

- Sau khi hoàn thành danh mục các học phần trong CTĐT, đề cương chi tiết các học phần sẽ được biên soạn bởi nhóm chuyên môn do Viện thành lập hoặc Bộ môn theo sự phân công của Viện. Chương trình chi tiết phải được Hội đồng PTCTĐT thông qua.

- Viện đề xuất danh sách các ủy viên của Hội đồng PTCTĐT trình Hiệu trưởng ra quyết định thành lập. Số tối thiểu các ủy viên của một Hội đồng là 7 người. Để thu hút các chuyên gia giỏi tham gia phát triển CTĐT, mỗi Hội đồng cần có khoảng 15%-20% số ủy viên là chuyên gia ngoài Trường.

- Thành phần Hội đồng PT CTĐT:

+ Chủ tịch: Viện trưởng hoặc giảng viên cơ hữu có uy tín khoa học trong ngành đào tạo và có học hàm từ Phó giáo sư trở lên.
+ Phó viện trưởng (có thể đảm nhiệm vai trò Thư ký tổng hợp)
+ Trưởng bộ môn, Phó trưởng bộ môn liên quan đến ngành đào tạo
+ Các giảng viên, chuyên gia uy tín của ngành

DRAFT

+ Chuyên gia mời có học vị tiến sỹ, tối thiểu 5 năm kinh nghiệm thực tiễn trong các lĩnh vực liên quan đến chương trình đào tạo.

2. Hướng dẫn xây dựng chuẩn đầu ra

4.1. 2.1. Nguyên tắc chung xây dựng chuẩn đầu ra

- Chuẩn đầu ra được xây dựng theo quy trình tiếp cận CDIO. Bản chất của cách tiếp cận theo quy trình CDIO là phát triển dựa vào kết quả đầu ra và hướng vào giải quyết hai câu hỏi trung tâm:

+ Sinh viên ra trường cần phải đạt được tri thức, kĩ năng và thái độ gì (Dạy cái gì);
+ Cần phải làm như thế nào để sinh viên ra trường có thể đạt được các tri thức, kĩ năng và thái độ đó (Dạy như thế nào)

- Bộ chuẩn đầu ra tổng quát gồm 4 nhóm, mô tả đầy đủ và chi tiết các chuẩn đầu ra có thể có cho các chương trình đào tạo. Chuẩn đầu ra chung cho các ngành kỹ thuật cần có các nội dung sau:

+ Kiến thức kỹ thuật và suy luận
+ Kỹ năng nghề nghiệp và kỹ năng cá nhân
+ Kỹ năng làm việc nhóm
+ Kỹ năng hình thành ý tưởng, thiết kế, thực hiện và vận hành.

Các yêu cầu này phải lượng hóa được trong quá trình đánh giá. Sau đây là các yêu cầu về chuẩn đầu ra của các chương trình:

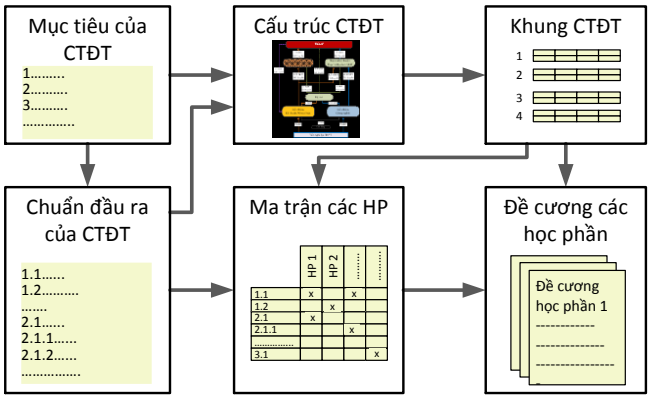
STT	Bậc đào tạo	Yêu cầu
1	**Cử nhân công nghệ**	Cử nhân Công nghệ (kỹ thuật) tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội phải có được: 1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng để có thể thích ứng tốt với những vị trí công việc phù hợp ngành học. Chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng sử dụng công cụ hiện đại để vận hành các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật 2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp 3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế: kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng giao tiếp 4. Năng lực tham gia triển khai và thử nghiệm hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp công nghệ kỹ thuật và năng lực vận hành/sử dụng/khai thác hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp công nghệ kỹ thuật
2	**Cử nhân kỹ thuật**	Cử nhân Kỹ thuật tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội phải có được: 1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức để tham gia thiết kế, đánh giá các giải pháp, hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật 2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: 3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và

DRAFT

		trong môi trường quốc tế: 4. Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng/phát triển hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
3	**Kỹ sư**	Kỹ sư tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội phải có được: 1. Kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học và kiến thức chuyên môn sâu về chuyên ngành, để có khả năng làm việc độc lập 2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: 3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế: 4. Năng lực thiết kế, xây dựng/phát triển hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học và chuyên ngành trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
4	**Thạc sĩ kỹ thuật**	Thạc sĩ kỹ thuật tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội phải có được: 1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học để có khả năng làm việc độc lập 2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp 3. Kỹ năng xã hội cần thiết để có khả năng làm việc trong tập thể đa ngành, đáp ứng đòi hỏi của các đề án công nghiệp liên quan tới nhiều ngành khác nhau. 4. Khả năng vận dụng kiến thức để độc lập, tự chủ trong tổ chức thực hiện và giải quyết các vấn đề đa ngành, đa lĩnh vực
5	**Thạc sĩ khoa học**	Thạc sĩ khoa học tốt nghiệp ĐHBK Hà Nội phải có được: 1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng để có thể thích ứng tốt với những công việc khác nhau thuộc lĩnh vực rộng của ngành học để có khả năng làm việc độc lập 2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp: phương pháp làm việc khoa học và chuyên nghiệp, tư duy hệ thống và tư duy phân tích tốt; hòa nhập được trong môi trường quốc tế 3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và hội nhập trong môi trường quốc tế 4. Khả năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức và tự nghiên cứu khoa học. Khả năng tìm tòi các vấn đề thực tiễn, vận dụng kiến thức và các thành tựu khoa học kỹ thuật sáng tạo để giải quyết các vấn đề thực tế.

- Liên hệ giữa chuẩn đầu ra và việc xây dựng CTĐT (bao gồm cả việc xây dựng đề cương chi tiết các học phần) được mô tả trong sơ đồ dưới đây:

DRAFT



- Mục tiêu của CTĐT (Program Educational Objectives) nhằm đưa ra những nguyên tắc cơ bản và những yếu tố làm cơ sở cho việc thiết kế CTĐT.

- Khung CTĐT (Program Plan) bao gồm danh sách các môn học, số tín chỉ và trình tự các môn học trong chương trình theo học kỳ.

- Ma trận các môn học (Program design matrix) thể hiện sự phân bổ chuẩn đầu ra CTĐT vào các môn học liên quan nhằm thể hiện rõ ràng những chuẩn đầu ra do từng môn học đảm trách. Ma trận các môn học đồng thời thể hiện trình tự học tập được hoạch định hay lộ trình phát triển các chuẩn đầu ra. Mục đích của việc thiết lập ma trận các môn học là để đảm bảo không có chuẩn đầu ra nào bị bỏ qua và có sự phát triển thông suốt trong chương trình đào tạo.

- Đề cương môn học (Course syllabus) thể hiện mục đích, chuẩn đầu ra và nội dung do môn học đảm trách, bao gồm vai trò của môn học đối với chương trình; thể hiện sự kết nối của môn học với các chuẩn đầu ra của chương trình; các hoạt động dạy và học và đánh giá. Thông thường Đề cương môn học được thiết kế theo 2 cấp độ chi tiết: đề cương tổng quát (Course syllabus) và đề cương chi tiết/ kế hoạch giảng dạy (course plans). Đề cương chi tiết thể hiện nội dung và các hoạt động dạy, học và đánh giá được thiết kế chi tiết cho từng tiết học.

4.2. 2.2. Phương thức viết chuẩn đầu ra

Chuẩn đầu ra sẽ bám trên cơ sở các khung chuẩn đầu ra của chương trình hiện hành theo CDIO, tuy nhiên với mỗi chuẩn đầu ra cụ thể trong từng nhóm thì viết dựa trên dựa trên thang đo nhận thức Bloom. Khi viết cần xác định sinh viên khi kết thúc học phần/chương trình đào tạo cần yêu cầu mức nhận thức nào tương ứng với các mức nhận thức sau:

a. Biết (Knowledge)

Biết là khả năng tái tạo hoặc nhớ lại các thông tin, sự kiện mà không cần phải hiểu chúng.

Các động từ hành động sử dụng thường dùng khi viết chuẩn đầu ra là: bố trí, thu thập, định nghĩa, mô tả, kiểm tra, nhận biết, xác định, gọi tên, phác thảo, trình bày, tường thuật, trích dẫn, ghi chép, nhắc lại, tái tạo, cho thấy, kể lại, khẳng định,…

b. Hiểu (Comprehension)

Hiểu là năng lực hiểu ý nghĩa của thông tin và giải thích các thông tin đã được học.

Các động từ hành động thường dùng khi viết chuẩn đầu ra là: liên kết, thay đổi, phân loại, làm rõ, kiến tạo, phân biệt tương phản, biến đổi, giải mã, bảo vệ, mô tả, làm khác biệt, thảo luận, lượng giá, giải thích, thể hiện, mở rộng, khái quát hóa, minh họa, suy luận, dự báo, báo cáo, lực chọn, giải quyết, chuyển đổi, tái khẳng định, xem xét,…

c. Áp dụng (Application)

Áp dụng là năng lực vận dụng các thông tin hiểu biết được vào những hoàn cảnh mới, tình huống mới, điều kiện mới, giải quyết các vấn đề đặt ra.

DRAFT

Các động từ hành động thường dùng khi viết chuẩn đầu ra là: Áp dụng, vận dụng, đánh giá, tính toán, thay đổi, chọn, hoàn tất, kiến tạo, tính, chứng minh, phát triển, phát hiện, khai thác, kiểm tra, thực nghiệm, nhận biết, minh họa, giải nghĩa, điều chỉnh, điều khiển, vận hành, tổ chức, thực hành, tạo ra, lập lế hoạch, xây dựng lịch trình, trình diễn, phác họa, sử dụng, ….

d. Phân tích (Analysis)

Phân tích là năng lực chia thông tin thành nhiều thành tố để biết được các mối quan hệ nội tại và cấu trúc của chúng.

Các động từ hành động thường dùng khi viết chuẩn đầu ra là: Phân tích, thẩm định, bố trí, bóc tách, phân loại, tính toán, kết nối, so sánh, phân biệt tương phản, xác định, phân biệt, thực nghiệm, điều tra, khảo sát, chỉ ra, chia nhỏ, kiểm thử, suy luận, ...

đ. Tổng hợp (Synthesis)

Tổng hợp là năng lực liên kết các thông tin lại với nhau tạo ra ý tưởng mới, khái quát hóa các thông tin suy ra các hệ quả.

Các động từ hành động thường dùng khi viết chuẩn đầu ra là: Biện luận, lắp ráp, phân loại, thu thập, phối hợp, kiến tạo, tạo ra, thiết kế, phát triển, giải thích, thiết lập, tích hợp, làm ra, tổ chức, tổ chức lại, cài đặt, tóm tắt, lập kế hoạch, ...

e. Đánh giá (Evaluation)

Đánh giá là năng lực đưa ra nhận định, phán quyết về giá trị thông tin, vấn đề, sự vật, hiện tượng theo một mục đích cụ thể.

Các động từ hành động thường dùng khi viết chuẩn đầu ra là: Biện luận, lắp ráp, phân loại, thu thập, phối hợp, kiến tạo, tạo ra, thiết kế, phát triển, giải thích, thiết lập, tích hợp, làm ra, tổ chức, tổ chức lại, cài đặt, tóm tắt, lập kế hoạch, phê chuẩn, khẳng định, liên hệ, quyết định, hỗ trợ vv.

4.3. 2.3. Một số chú ý khi viết chuẩn đầu ra

- Bắt đầu mỗi chuẩn đầu ra bằng động từ hành động, tiếp theo là đối tượng của động từ hành động đó và tiếp theo là nội dung
- Mỗi chuẩn đầu ra chỉ sử dụng một động từ
- Tránh sử dụng những thuật ngữ mơ hồ như “biết”, “hiểu”, “học”, “để làm quen với”, “nắm vững”, “nắm được”, “giác ngộ”.
- Tránh sử dụng câu phức. Nếu cần thiết có thể sử dụng nhiều hơn một câu để đảm bảo rõ ràng.
- Cần đảm bảo các chuẩn đầu ra bao phủ toàn bộ CTĐT
- Chuẩn đầu ra phải đảm bảo đo lường và đánh giá được
- Trong khi viết chuẩn đầu ra, cần phải chú ý đến khoảng thời gian mà người học cần phải đạt được. Thông thường khi viết chuẩn đầu ra thường có xu hướng quá tham vọng. Để tránh điều này cần phải xem xét có thể đạt được hay không trên cơ sở thời gian đào tạo và nguồn lực sẵn có.
- Khi viết chuẩn đầu ra, cần phải luôn suy nghĩ rằng sẽ đánh giá chuẩn đầu ra đó như thế nào, nghĩa là làm sao biết được sinh viên đạt chuẩn đầu ra đó. Nếu chuẩn đầu ra quá rộng thì khó đánh giá một cách hiệu quả. Ngược lại, nếu chuẩn đầu ra quá hẹp thì số lượng chuẩn đầu ra có thể quá dài và chi tiết.
- Khi viết chuẩn đầu ra, đối với sinh viên năm thứ nhất, cố gắng tránh quá nhiều các chuẩn đầu ra tương đương với cấp độ nhận thức “Biết” và “Hiểu” ở thang đo Bloom. Cố gắng tạo ra những đòi hỏi cao hơn đối với những kiến thức mà họ sẵn có bằng cách đưa ra chuẩn đầu ra ở mức độ cao hơn (ví dụ Ứng dụng, Phân tích, Tổng hợp và Đánh giá)

DRAFT

- Chuẩn đầu ra phải được thể hiện rõ ràng để các bên liên quan (sinh viên, giảng viên, chuyên gia bên ngoài, doanh nghiệp, …) có thể hiểu được.

Ví dụ 1:

Program Educational Objectives (Undergraduate Program in Mechanical Engineering)

The mission of the undergraduate program in Mechanical Engineering is to provide students with a balance of intellectual and practical experiences that enable them to address a variety of societal needs. The curriculum encompasses elements from a wide array of disciplines built around the themes of biomedicine, computational engineering, design, energy, and multiscale engineering. Course work may include mechatronics, computational simulation, solid and fluid dynamics, microelectromechanical systems, biomechanical engineering, energy science and technology, propulsion, sensing and control, nano- and micro-mechanics, and design. The program prepares students for entry-level work as mechanical engineers and for graduate studies in either an engineering discipline or another field where a broad engineering background is useful.

Student Learning Outcomes (Undergraduate)

The department expects undergraduate majors in the program to be able to demonstrate the following learning outcomes. These learning outcomes are used in evaluating students and the department's undergraduate program. Students are expected to demonstrate:

- an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
- an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.
- an ability to design a system, component, or process to meet desired needs.
- an ability to function on multidisciplinary teams.
- an ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
- an understanding of professional and ethical responsibility.
- an ability to communicate effectively.
- the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context.
- a recognition of the need for and an ability to engage in life-long learning.
- a knowledge of contemporary issues.
- an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice..
- the ability to apply advanced mathematics through multivariate calculus and differential equations.
- the ability to work professionally in both thermal and mechanical systems areas including the design and realization of such systems.

(Tham khảo: http://exploredegrees.stanford.edu/schoolofengineering/mechanicalengineering/)

Ví dụ 2:

Program Educational Objectives (Undergraduate Program in Electrical Engineering)

Program Educational Objectives for the BSEE program are:

- The graduates of the BSEE program will possess a strong technical background as well as analytical, critical-thinking, and problem-solving skills that enable them to excel as professionals contributing to a variety of engineering roles within the various fields of electrical engineering and the high-tech industry.
- The graduates of the BSEE program are expected to be employed in electrical engineering positions including (but not limited to) design engineers, test engineers, characterization engineers, applications engineers, field engineers, hardware engineers, process engineers, control engineers, and power engineers.
- The graduates of the BSEE program will be committed to professional development and

lifelong learning by engaging in professional or graduate education in order to stay current in their field and achieve continued professional growth.

- The graduates of the BSEE program will be working as effective team members possessing excellent oral and written communication skills, and assuming technical and managerial leadership roles throughout their career.

Expected Student Learning Outcomes

Graduates of the Bachelor of Science in Electrical Engineering program must have:

- an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
- an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.
- an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
- an ability to function on multi-disciplinary teams.
- an ability to identify, formulate, and solve engineering problems.
- an understanding of professional and ethical responsibility.
- an ability to communicate effectively.
- the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
- a recognition for the need for, and the ability to engage in life-long (independent) learning.
- a knowledge of contemporary issues.
- an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

(Tham khảo: http://www.oit.edu/faculty-staff/provost/learning-outcomes/electrical-engineering)

4.4. 2.4. Các bước xây dựng chuẩn đầu ra

Việc xây dựng và hoàn thiện các chương trình đào tạo theo chuẩn đầu ra theo tiếp cận CDIO được triển khai theo các nhóm ngành.

Việc xây dựng chuẩn đầu ra sẽ quyết định đến khung chương trình đào tạo, đề cương chi tiết các học phần, hình thức kiểm tra đánh giá và ảnh hưởng đến tất cả các giai đoạn đào tạo như giảng dạy, học tập, quản lý cán bộ và sinh viên, cơ sở vật chất, môi trường học tập... Vì vậy, việc xây dựng chuẩn đầu ra cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa tất cả các đơn vị trong trường và cơ sở sử dụng sinh viên tốt nghiệp nhưng phải xác định được điểm đột phá; bộ phận, cá nhân tiên phong và công việc khởi đầu.

Đào tạo theo tiếp cận CDIO đòi hỏi phải đầu tư và tối ưu hóa sử dụng về đội ngũ giảng viên, cơ sở vật chất, thời gian, kinh phí và các nguồn lực khác. Cơ sở vật chất không chỉ bao gồm không gian và vật chất sử dụng cho giảng dạy, học tập và nghiên cứu mà còn có môi trường làm việc thỏa mãn nhu cầu học tập và sáng tạo của người học và đào tạo dựa trên thực hành và thực tế. Các bước hướng dẫn này áp dụng cho việc xây dựng chuẩn đầu ra của CTĐT theo tiếp cận CDIO:

- **Bước 1:** Chủ tịch Hội đồng PT CTĐT đề xuất thành lập nhóm chuyên gia xây dựng chuẩn đầu ra cho CTĐT và chỉ định trưởng nhóm. Nhóm chuyên gia gồm các đại diện của cơ sở sử dụng sinh viên tốt nghiệp (cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp, …); giảng viên; cán bộ quản lý các cấp; chuyên gia trong và ngoài nước từ các trường đại học và viện nghiên cứu liên quan đến ngành đào tạo; sinh viên và cựu sinh viên.

- **Bước 2:** Chủ tịch Hội đồng PT CTĐT tổ chức thảo luận và thống nhất về mục tiêu, nội dung, cấu trúc, kế hoạch thời gian, cách thức triển khai, các nguồn lực và giao nhiệm vụ cho

các ủy viên trong Hội đồng chịu trách nhiệm chính trong việc xây dựng chuẩn đầu ra (Hội thảo lần 1).

- **Bước 3:** Nhóm chuyên gia nghiên cứu các chương trình đào tạo hiện hành của ngành, đề xuất các ý kiến tham khảo chuyên gia, đề xuất các kiến thức, kĩ năng, phẩm chất đạo đức và năng lực tương ứng với ngành đào tạo để có danh mục chuẩn đầu ra của ngành hướng tới sản phẩm đào tạo cụ thể theo định hướng nghề nghiệp. Nhóm chuyên gia lập kế hoạch, xác định các đối tượng, dự toán kinh phí khảo sát, tổ chức thảo luận, xin ý kiến chuyên gia về các công việc cần làm để thu thập thông tin nhằm hoàn thiện chuẩn đầu ra.

- **Bước 4:** Nhóm chuyên gia tham khảo câu hỏi mẫu để thiết kế phiếu điều tra phù hợp với các đối tượng được hỏi và những thông tin cần biết. Tập huấn cho cán bộ, nhân viên và những người thực hiện khảo sát. Mức độ cần đạt về kiến thức, kỹ năng và phẩm chất đạo đức được mô tả theo các cấp độ thành thạo: biết, hiểu, vận dụng, phân tích, tổng hợp và đánh giá. Tiến hành điều tra thử và điều chỉnh phiếu điều tra. Kết quả của bước này là Mẫu phiếu điều tra cho các đối tượng khác nhau.

- **Bước 5:** Nhóm chuyên gia thực hiện điều tra khảo sát thu thập thông tin từ các đối tượng bao gồm: giảng viên, cán bộ Phòng đào tạo đại học, Viện đào tạo sau đại học, Trung tâm Đảm bảo Chất lượng, cán bộ và lãnh đạo Phòng nhân sự, trưởng các bộ phân của đơn vị sử dụng sinh viên sau tốt nghiệp, cựu sinh viên tốt nghiệp trong vòng 5 năm, sinh viên năm thứ nhất, sinh viên năm cuối, …..

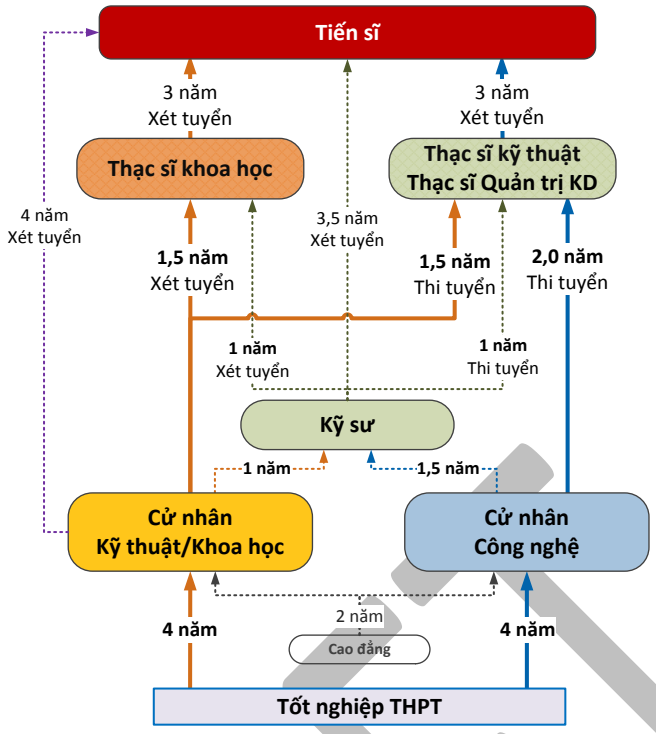
- **Bước 6:** Chủ tịch Hội đồng PT CTĐT tổ chức Hội thảo lần 2 để lấy ý kiến đóng góp từ đại diện các nhà quản lý (cán bộ Phòng đào tạo, Viện đào tạo Sau đại học, Trung tâm Đảm bảo chất lượng), nhà khoa học, chuyên gia, giảng viên, sinh viên và cựu sinh viên….

- **Bước 7:** Chủ tịch Hội đồng PT CTĐT tập hợp chuẩn đầu ra, tổ chức hội thảo lấy ý kiến đóng góp thêm và thông qua Hội đồng Viện để có được chuẩn đầu ra hoàn thiện của tất cả các ngành đào tạo trong đơn vị. Sản phẩm của bước này là Bản chuẩn đầu ra của CTĐT của đơn vị

- **Bước 8:** Sau khi tiếp thu các ý kiến đóng góp và hoàn thiện văn bản chuẩn đầu ra, Viện trưởng trình Hiệu trưởng đề nghị phê duyệt chuẩn đầu ra.

- **Bước 9:** Hiệu trưởng tổ chức họp Hội đồng khoa học và Đào tạo Trường thông qua chuẩn đầu ra sau đó ký phê duyệt chuẩn đầu ra để áp dụng cho việc phát triển CTĐT.

DRAFT



Cấu trúc và thời gian thiết kế của các CTĐT 2017

3. Định hướng về thiết kế chương trình đào tạo

5.1. 3.1. Mô hình các bậc đào tạo

Triển khai phát triển các chương trình đào tạo theo hướng tích hợp cử nhân-kỹ sư, cử nhân-thạc sĩ với thời gian thiết kế mô tả trong sơ đồ trên.

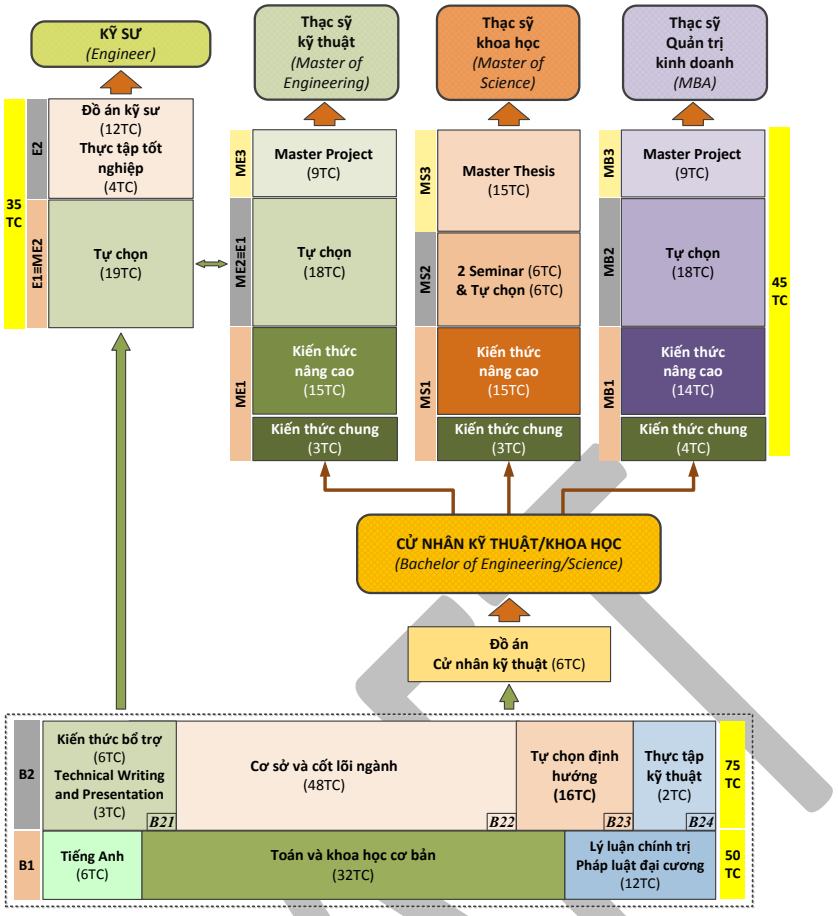
+ Chương trình đào tạo Cử nhân kỹ thuật (thời gian thiết kế 4 năm), cấp bằng Cử nhân kỹ thuật, có mục tiêu và nội dung được xây dựng theo hướng kiến thức nền tảng cơ bản, kiến thức cơ sở chuyên môn vững chắc để có thể thích ứng tốt với lĩnh vực rộng của ngành học, chú trọng đến năng lực thiết kế và phát triển hệ thống, sản phẩm, giải pháp kỹ thuật.

+ Chương trình đào tạo tích hợp Cử nhân - Kỹ sư (thời gian thiết kế 5 năm), cấp bằng Kỹ sư. Trong đó khối kiến thức bổ sung sau chương trình cử nhân được định hướng theo lĩnh vực ứng dụng của ngành học.

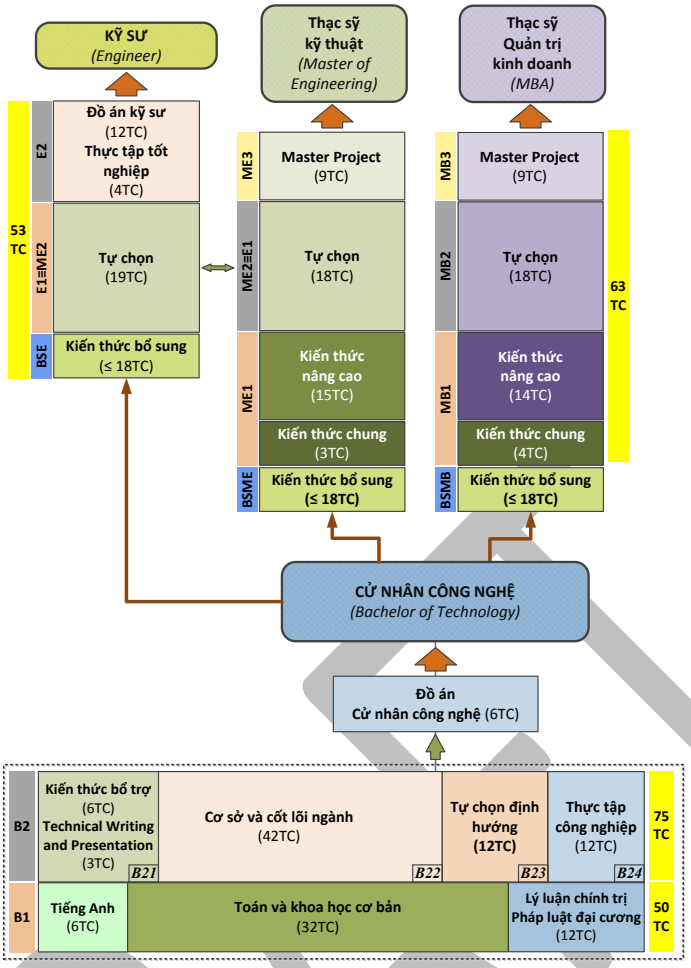
+ Chương trình đào tạo tích hợp Cử nhân – Thạc sĩ (thời gian thiết kế 5,5 năm), cấp bằng Cử nhân và bằng Thạc sĩ. CTĐT thạc sĩ được thiết kế ngành rộng, trong đó CTĐT cấp bằng thạc sĩ khoa học theo định hướng nghiên cứu, CTĐT cấp bằng thạc sĩ kỹ thuật theo định hướng ứng dụng

Cấu trúc và qui định khối lượng kiến thức tối thiểu của các chương trình đào tạo 2017 được mô tả trong sơ đồ dưới đây.

DRAFT


KỸ SƯ
(Engineer)
Thạc sỹ
kỹ thuật
(Master of
Engineering)
Thạc sỹ
khoa học
(Master of
Science)
Thạc sỹ
Quản trị
kinh doanh
(MBA)
35
TC
E2
Đồ án kỹ sư
(12TC)
Thực tập tốt
nghiệp
(4TC)
E1≡ME2
Tự chọn
(19TC)
ME3
Master Project
(9TC)
ME2≡E1
Tự chọn
(18TC)
ME1
Kiến thức
nâng cao
(15TC)
Kiến thức chung
(3TC)
MS3
Master Thesis
(15TC)
MS2
2 Seminar (6TC)
& Tự chọn (6TC)
MS1
Kiến thức
nâng cao
(15TC)
Kiến thức chung
(3TC)
MB3
Master Project
(9TC)
MB2
Tự chọn
(18TC)
MB1
Kiến thức
nâng cao
(14TC)
Kiến thức chung
(4TC)
45
TC
CỬ NHÂN KỸ THUẬT/KHOA HỌC
(Bachelor of Engineering/Science)
Đồ án
Cử nhân kỹ thuật (6TC)
B2
Kiến thức bổ trợ
(6TC)
Technical Writing
and Presentation
(3TC)
B21
Cơ sở và cốt lõi ngành
(48TC)
B22
Tự chọn định
hướng
(16TC)
B23
Thực tập
kỹ thuật
(2TC)
B24
75
TC
B1
Tiếng Anh
(6TC)
Toán và khoa học cơ bản
(32TC)
Lý luận chính trị
Pháp luật đại cương
(12TC)
50
TC

DRAFT



Bảng 1: Khung chương trình Cử nhân kỹ thuật/khoa học/Kinh tế quản lý

CTĐT		TC	Ghi chú
Cử nhân kỹ thuật/khoa học/KTQL		**131**	
C.	**Giáo dục đại cương**	***50***	**Do Trường ban hành**
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	- 26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành. - Một số học phần như Toán, Vật lý đại cương: cấp độ giảng dạy sẽ chia theo khoảng 3÷6 nhóm phù hợp với từng nhóm ngành đào tạo.
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	Theo quy định của Bộ GD & ĐT
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
D.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	48	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. Có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án.
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc là Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC) & Technical Writing and Presentation (3TC) - Nhà trường đưa danh mục gồm nhiều học phần bổ trợ. Mỗi Viện sẽ chọn 12TC từ danh mục này và SV

DRAFT

			sẽ chọn 6TC (bắt buộc) để học (tương đương 2÷3 học phần). - Technical Writing & Presentation: là học phần bắt buộc và thiết kế học ở kỳ 7 hoặc 8.
	Tự chọn định hướng	16	Phần tự chọn theo định hướng tạo điều kiện cho sinh viên học sâu hơn theo một định hướng chuyên ngành. - Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng. - Các viện đưa ra một số nhóm học phần (module) tương ứng với các định hướng, sinh viên tự chọn một định hướng và phải học tất cả học phần trong module quy định. - Các viện xây dựng danh mục học phần tự chọn; tổng số tín chỉ của các học phần tự chọn trong danh mục của mỗi định hướng đảm bảo tối thiểu từ 30 tín chỉ. - Khối lượng kiến thức giữa phần "Cơ sở và cốt lõi ngành" và "Tự chọn định hướng" có thể điều chỉnh trong khoảng ± 2 tín chỉ nhưng vẫn đảm bảo tổng số tín chỉ không đổi.
	Thực tập kỹ thuật	2	Thực hiện từ trình độ năm thứ ba
	Đồ án Cử nhân kỹ thuật	6	

Bảng 2: Khung chương trình Cử nhân công nghệ

CTĐT		TC	GHI CHÚ
Cử nhân công nghệ		**131**	
C.	**Giáo dục đại cương**	***50***	**Do Trường ban hành**
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	- 26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành. - Một số học phần như Toán, Vật lý đại cương: cấp độ giảng dạy sẽ chia theo khoảng 3÷6 nhóm phù hợp với từng nhóm ngành đào tạo.
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	Theo quy định của Bộ GD & ĐT
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
D.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	42	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. Có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án.
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc là Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC) & Technical Writing and Presentation (3TC) - Nhà trường đưa danh mục gồm nhiều học phần bổ trợ. Mỗi Viện sẽ chọn 12TC từ danh mục này và SV sẽ chọn 6TC (bắt buộc) để học (tương đương 2÷3 học phần). - Technical Writing & Presentation: là học phần bắt buộc và thiết kế học ở kỳ 7 hoặc 8.
	Tự chọn định hướng	12	Phần tự chọn theo định hướng tạo điều kiện cho sinh viên học sâu hơn theo một định hướng chuyên ngành. - Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng.

DRAFT

			- Các viện đưa ra một số nhóm học phần (module) tương ứng với các định hướng, sinh viên tự chọn một định hướng và phải học tất cả học phần trong module quy định. - Các viện xây dựng danh mục học phần tự chọn; tổng số tín chỉ của các học phần tự chọn trong danh mục của mỗi định hướng đảm bảo tối thiểu từ 30 tín chỉ. Khối lượng kiến thức giữa phần "Cơ sở và cốt lõi ngành" và "Tự chọn định hướng" có thể điều chỉnh trong khoảng ± 2 tín chỉ nhưng vẫn đảm bảo tổng số tín chỉ không đổi.
	Thực tập công nghiệp	12	Thực hiện từ trình độ năm thứ ba tại các cơ sở công nghiệp.
	Đồ án Cử nhân công nghệ	6	

Bảng 3: Khung chương trình Cử nhân Ngôn ngữ Anh

CTĐT		TC	Ghi chú
Cử nhân Ngôn ngữ Anh		**131**	
C.	**Giáo dục đại cương**	***34***	**Do Trường ban hành**
	Kiến thức đại cương	12	- 6TC: Kiến thức bắt buộc khối ngành ngoại ngữ & Tin học đại cương - 6TC: Kiến thức tự chọn khối ngành ngoại ngữ
	Ngoại ngữ 2	10	
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	Theo quy định của Bộ GD & ĐT
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
D.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***97***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	67	
	Kiến thức bổ trợ	6	- Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC) - Nhà trường đưa danh mục gồm nhiều học phần bổ trợ. Mỗi Viện sẽ chọn 12TC từ danh mục này và SV sẽ chọn 6TC để học (2÷3 học phần).
	Tự chọn định hướng	15	- Phần tự chọn theo định hướng tạo điều kiện cho sinh viên học sâu hơn theo một định hướng chuyên ngành. - Tổng số tín chỉ của các học phần trong danh mục tự chọn của mỗi định hướng đảm bảo tối thiểu từ 30 tín chỉ. - Khối lượng kiến thức giữa phần "Cơ sở và cốt lõi ngành" và "Tự chọn định hướng" có thể điều chỉnh trong khoảng ± 2 tín chỉ nhưng vẫn đảm bảo tổng số tín chỉ không đổi.
	Thực tập tốt nghiệp	3	
	Khóa luận tốt nghiệp	6	

Bảng 4: Khung chương trình tích hợp Cử nhân – Kỹ sư

CTĐT		TC	Ghi chú
Cử nhân – Kỹ sư		**160**	
C.	**Giáo dục đại cương**	***50***	**Do Trường ban hành**

DRAFT

	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	- 26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành. - Một số học phần như Toán, Vật lý đại cương: cấp độ giảng dạy sẽ chia theo khoảng 3÷6 nhóm phù hợp với từng nhóm ngành đào tạo.
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	Theo quy định của Bộ GD & ĐT
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
D.	**Giáo dục chuyên nghiệp**	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	48	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. Có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án.
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc là Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC) & Technical Writing and Presentation (3TC) - Nhà trường đưa danh mục gồm nhiều học phần bổ trợ. Mỗi Viện sẽ chọn 12TC từ danh mục này và SV sẽ chọn 6TC (bắt buộc) để học (tương đương 2÷3 học phần). - Technical Writing & Presentation: là học phần bắt buộc và thiết kế học ở kỳ 7 hoặc 8.
	Tự chọn định hướng	16	Phần tự chọn theo định hướng tạo điều kiện cho sinh viên học sâu hơn theo một định hướng chuyên ngành. - Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng. - Các viện đưa ra một số nhóm học phần (module) tương ứng với các định hướng, sinh viên tự chọn một định hướng và phải học tất cả học phần trong module quy định. - Các viện xây dựng danh mục học phần tự chọn; tổng số tín chỉ của các học phần tự chọn trong danh mục của mỗi định hướng đảm bảo tối thiểu từ 30 tín chỉ. Khối lượng kiến thức giữa phần "Cơ sở và cốt lõi ngành" và "Tự chọn định hướng" có thể điều chỉnh trong khoảng ± 2 tín chỉ nhưng vẫn đảm bảo tổng số tín chỉ không đổi.
	Thực tập kỹ thuật	2	Thực hiện từ trình độ năm thứ ba
	Tự chọn KS	19	Tự chọn kỹ sư (18TC) bao gồm hai phần: - Khối kiến thức chuyên ngành bắt buộc 12 TC: thiết kế theo các nhóm học phần (module) tương ứng với các định hướng chuyên sâu. Sinh viên tự chọn một định hướng và phải học tất cả học phần trong module quy định. - Khối kiến thức tự chọn 6 tín chỉ: tự chọn trong danh mục chung do Viện qui định. - Gồm ít nhất một đồ án thiết kế với khối lượng từ 3-4 tín chỉ, thực hiện ở trình độ năm thứ tư hoặc năm thứ năm. Mục đích của đồ án này tập trung vào rèn luyện năng lực thiết kế và thử nghiệm.
	Thực tập tốt nghiệp	4	Nên triển khai tại các cơ sở công nghiệp
	Đồ án kỹ sư	12	Đề tài tốt nghiệp nên gắn liền với các ứng dụng công nghiệp và phù hợp với nội dung thực tập tốt nghiệp.

DRAFT

Bảng 5: Khung chương trình tích hợp Cử nhân – Thạc sĩ

CTĐT		TC	Ghi chú
Cử nhân – Thạc sĩ		**176**	
	Cử nhân	***131***	
	Giáo dục đại cương	***50***	**Do Trường ban hành**
	Toán và khoa học cơ bản	32 *(26+6)*	- 26TC chung cho khối kỹ thuật + 6TC cho riêng ngành. Một số học phần như Toán, Vật lý đại cương: cấp độ giảng dạy sẽ chia theo khoảng 3÷6 nhóm phù hợp với từng nhóm ngành đào tạo.
	Lý luận chính trị Pháp luật đại cương	12	Theo quy định của Bộ GD & ĐT
	GD thể chất	-	
	GD Quốc phòng – An ninh	-	
	Tiếng Anh	6	
	Giáo dục chuyên nghiệp	***81***	
	Cơ sở và cốt lõi ngành	48	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. Có thể bố trí từ kỳ 4 đến kỳ 7, mỗi kỳ không quá 1 đồ án.
	Kiến thức bổ trợ	9 *(6+3)*	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc là Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng mềm khác (6TC) & Technical Writing and Presentation (3TC) - Nhà trường đưa danh mục gồm nhiều học phần bổ trợ. Mỗi Viện sẽ chọn 12TC từ danh mục này và SV sẽ chọn 6TC (bắt buộc) để học (tương đương 2÷3 học phần). - Technical Writing & Presentation: là học phần bắt buộc và thiết kế học ở kỳ 7 hoặc 8.
	Tự chọn định hướng	16	Phần tự chọn theo định hướng tạo điều kiện cho sinh viên học sâu hơn theo một định hướng chuyên ngành. - Chọn theo nhóm học phần tương ứng với các định hướng. - Các viện đưa ra một số nhóm học phần (module) tương ứng với các định hướng, sinh viên tự chọn một định hướng và phải học tất cả học phần trong module quy định. - Các viện xây dựng danh mục học phần tự chọn; tổng số tín chỉ của các học phần tự chọn trong danh mục của mỗi định hướng đảm bảo tối thiểu từ 30 tín chỉ. Khối lượng kiến thức giữa phần "Cơ sở và cốt lõi ngành" và "Tự chọn định hướng" có thể điều chỉnh trong khoảng ± 2 tín chỉ nhưng vẫn đảm bảo tổng số tín chỉ không đổi.
	Thực tập kỹ thuật	2	Thực hiện từ trình độ năm thứ ba
	Đồ án Cử nhân kỹ thuật	6	
	Thạc sĩ	***45***	
	Kiến thức chung	- ThS KT: 3 TC - ThS KH: 3 TC - ThS Quản trị KD: 4 TC	Triết học (3TC với ngành kỹ thuật, 4TC với khối ngành kinh tế xã hội)
	Kiến thức nâng cao	- ThS KT: 15 TC - ThS KT: 15 TC	Kiến thức nâng cao (14÷15TC): - Là khối kiến thức chuyên

DRAFT

		- ThS Quản trị KD: 14 TC	ngành nâng cao theo định hướng ứng dụng (dành cho Master of Engineering/MBA) và định hướng nghiên cứu (dành cho Master of Science). - Khối kiến thức nâng cao dành cho 2 định hướng này có thể khác nhau.
	Tự chọn	- ThS KT: 18 TC - ThS KH: 12 TC - ThS Quản trị KD: 18 TC	- Khối kiến thức ME2 (18TC): là khối kiến thức tự chọn theo lĩnh vực ứng dụng đối với chương trình kỹ sư và thạc sỹ kỹ thuật. - Khối kiến thức MS2 (12TC): dành cho định hướng nghiên cứu bao gồm 2 seminar (6TC) liên quan trực tiếp đến nội dung của luận văn thạc sỹ và 6TC tự chọn tương ứng với từ 2-3 học phần trong danh mục học phần đào tạo thạc sỹ của Trường. Nội dụng cụ thể của seminar do GVHD quyết định; đánh giá kết quả theo hình thức trình bày báo cáo khoa học trước đơn vị chuyên môn (Bộ môn). - Khối kiến thức MB2 (18TC) được xây dựng cho định hướng chuyên ngành Kinh tế.
	Luận văn	- ThS KT: 9 TC - ThS KH: 15 TC - ThS Quản trị KD: 9 TC	

Khối kiến thức bổ sung BSE; BSME; BSMB (≤18TC) áp dụng với đối tượng tốt nghiệp Cử nhân công nghệ: được lựa chọn từ chương trình đào tạo Cử nhân kỹ thuật/khoa học để đảm bảo đạt trình độ tương đương với Cử nhân kỹ thuật/khoa học đúng ngành.

4. Danh mục tài liệu minh chứng cần kiểm soát và lưu trữ (Tham khảo theo tiêu chuẩn AUN-QA)

TT	MINH CHỨNG
Xây dựng chuẩn đầu ra (CĐR)	
1	Quyết định của Trường ban hành về việc phát triển CTĐT, trong đó quy định rõ 2 giai đoạn: cập nhật chuẩn đầu ra, cập nhật chương trình khung và đề cương chi tiết
2	Phiếu khảo sát và báo cáo tổng hợp kết quả khảo sát cựu sinh viên về CTĐT (khảo sát 3 tháng, 6 tháng, 1 năm sau khi tốt nghiệp).
3	Phiếu khảo sát và tổng hợp các phiếu khảo sát nhà tuyển dụng về từng CTĐT (khảo sát 3 tháng, 6 tháng, 1 năm sau khi tốt nghiệp) và bảng tổng hợp các ý kiến về CĐR và CTĐT

DRAFT

4	Biên bản cuộc họp của Viện về việc rà soát CĐR, CTĐT có tham gia của doanh nghiệp, cựu sinh viên
5	Các biên bản họp của Viện bàn về việc chỉnh sửa, cập nhật (phát triển) CTĐT
6	Công văn của các Viện gửi phòng ĐTĐH về cập nhật, điều chỉnh của CTĐT
7	Cuộc họp của Hội đồng KH-ĐT Trường bàn về việc cập nhật, chỉnh sửa CTĐT (tập hợp đề nghị từ các Viện)
8	Quyết định thành lập Hội đồng PT CTĐT
9	Biên bản họp Hội đồng PT CTĐT đưa ra CĐR mới có tham khảo khảo sát của cựu SV, doanh nghiệp (1, 2, 3)
10	Phiếu lấy ý kiến về chuẩn đầu ra CTĐT đối với cựu sinh viên, nhà tuyển dụng, giảng viên, cán bộ, người quản lý
11	Biên bản các hội nghị, hội thảo có sự tham gia của doanh nghiệp, cựu sinh viên góp ý về CĐR
12	Bảng tổng hợp các ý kiến góp ý về chuẩn đầu ra từ phiếu góp ý, hội nghị, hội thảo
13	Biên bản của Hội đồng khoa học-đào tạo họp quyết định về phê duyệt chuẩn đầu ra, trong đó có đề cập đến ý kiến góp ý từ tổng hợp phiếu khảo sát, biên bản hội nghị, hội thảo, các nhà khoa học
14	Quyết định ban hành CĐR của Hiệu trưởng
Xây dựng chương trình khung và đề cương chi tiết các học phần	
15	Quyết định thành lập Hội đồng xây dựng CTĐT chi tiết
16	Biên bản các cuộc họp về chỉnh sửa, cập nhật khung CTĐT căn cứ vào CĐR mới, có tham khảo các CTĐT của các Trường có uy tín trong khu vực và trên thế giới, có sự tham gia của nhà tuyển dụng, cựu sinh viên
17	Bảng đối sánh khung CTĐT với CTĐT của các Trường có uy tín trong khu vực và trên thế giới
18	Quyết định về việc viết đề cương chi tiết, biên bản các cuộc họp về đề cương chi tiết các học phần
19	Các biên bản họp về thông qua đề cương chi tiết các học phần
20	Ma trận kỹ năng (đóng góp của các học phần vào chuẩn đầu ra kèm hình thức kiểm tra/đánh giá)
21	Kế hoạch học tập của của từng học phần trong CTĐT (Sơ đồ CTĐT)
22	Công văn đề nghị phê duyệt CTĐT
Hoàn thiện CTĐT	
23	Quyết định phê duyệt CTĐT
24	Quyển CTĐT, trong đó danh mục các học phần bằng tiếng Việt và tiếng Anh
25	Bản mô tả ngành đào tạo (tiếng Việt và tiếng Anh)

5. Biểu mẫu Mô tả chuẩn đầu ra của các chương trình đào tạo

DRAFT

CHUẨN ĐẦU RA
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CỬ NHÂN CÔNG NGHỆ
NGÀNH…….

Tên chương trình:

Ngành đào tạo:

Mã ngành:

Thời gian đào tạo: 4 năm

Bằng tốt nghiệp:

A. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo cử nhân công nghệ

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành học kết hợp khả năng sử dụng công cụ hiện đại để vận hành các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật:
   1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học để khai thác, vận hành hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để tham gia triển khai, thử nghiệm các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
   2.1 Kỹ năng phân tích và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
   2.2 Kỹ năng tư duy hệ thống
   2.3 Tính nghiêm túc, kiên trì
   2.4 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
   2.5 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế:
   3.1 Kỹ năng hợp tác và làm việc theo nhóm.
   3.2 Kỹ năng giao tiếp thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
   3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh trong công việc, đạt điểm TOEIC $\geq$ 500.
4. Năng lực tham gia vận hành hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường.
   4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa.
   4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và giải pháp kỹ thuật,
   4.3 Năng lực vận hành/sử dụng/khai thác hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật.
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
   5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
   5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

B. Đáp ứng chuẩn đầu ra của các học phần trong chương trình

(Sử dụng file Excel đính kèm)

DRAFT

CHUẨN ĐẦU RA
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CỬ NHÂN KỸ THUẬT
NGÀNH…….

Tên chương trình:

Ngành đào tạo:

Mã ngành:

Thời gian đào tạo: 4 năm

Bằng tốt nghiệp:

A. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo cử nhân kỹ thuật

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành học kết hợp khả năng sử dụng công cụ hiện đại để tham gia thiết kế, xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật:
   1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để tham gia thiết kế, tính toán các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật.
   1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để tham gia phân tích các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.3 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
   2.1 Kỹ năng lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
   2.2 Kỹ năng tư duy hệ thống
   2.3 Tính năng động, nghiêm túc và kiên trì
   2.4 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức
   2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
   2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế:
   3.1 Kỹ năng hợp tác, tổ chức và làm việc theo nhóm
   3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, , sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
   3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC 500 trở lên.
4. Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
   4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa
   4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, khả năng tham gia xây dựng dự án
   4.3 Năng lực tham gia thiết kế hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
   4.4 Năng lực tham gia thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
   5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
   5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

B. Đáp ứng chuẩn đầu ra của các học phần trong chương trình (Sử dụng file Excel đính kèm)

DRAFT

CHUẨN ĐẦU RA
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÍCH HỢP CỬ NHÂN-KỸ SƯ
NGÀNH/LĨNH VỰC ỨNG DỤNG…….

Tên chương trình:

Ngành đào tạo:

Mã ngành:

Thời gian đào tạo: 5 năm

Bằng tốt nghiệp:

A. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo kỹ sư

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành học kết hợp khả năng sử dụng công cụ hiện đại để tham gia thiết kế, xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật:
   1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để thiết kế, tính toán và xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật.
   1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để tham gia nghiên cứu, phân tích và cải tiến các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.3 Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.4 Khả năng áp dụng kiến thức chuyên ngành để phát hiện, tham gia thiết kế và thực hiện các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
   2.1 Kỹ năng lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
   2.2 Kỹ năng tư duy hệ thống
   2.3 Tính năng động, nghiêm túc và kiên trì
   2.4 Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức
   2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
   2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
   3.1 Kỹ năng hợp tác, tổ chức và làm việc theo nhóm đa ngành.
   3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
   3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC 500 trở lên.
4. Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
   4.1 Nhận thức về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa
   4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, khả năng đưa ra các giải pháp sáng tạo, khả năng xây dựng dự án
   4.3 Năng lực thiết kế hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
   4.4 Năng lực thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:

DRAFT

5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

B. Đáp ứng chuẩn đầu ra của các học phần trong chương trình

(Sử dụng file Excel đính kèm)

DRAFT

CHUẨN ĐẦU RA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÍCH HỢP CỬ NHÂN-THẠC SĨ KỸ THUẬT NGÀNH……

Tên chương trình:

Ngành đào tạo:

Mã ngành:

Thời gian đào tạo: 5,5 năm

Bằng tốt nghiệp:

A. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo Thạc sĩ kỹ thuật

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng độc lập thiết kế, xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật:
   1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để thiết kế, tính toán và xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật.
   1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để nghiên cứu, phân tích và cải tiến các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.3 Khả năng độc lập áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.4 Khả năng độc lập áp dụng kiến thức chuyên ngành để phát hiện, thiết kế và thực hiện các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
   2.1 Kỹ năng độc lập lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
   2.2 Kỹ năng tư duy hệ thống và tư duy phê bình
   2.3 Tính năng động, sáng tạo, nghiêm túc và kiên trì
   2.4 Khả năng độc lập thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức
   2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
   2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
   3.1 Kỹ năng hợp tác, tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm đa ngành.
   3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
   3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc.
4. Năng lực độc lập thiết kế, xây dựng hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
   4.1 Nhận thức rõ ràng về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa
   4.2 Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, khả năng đưa ra và thực hiện các giải pháp, khả năng xây dựng dự án
   4.3 Năng lực độc lập thiết kế hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
   4.4 Năng lực độc lập thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
   4.5 Năng lực độc lập vận hành/sử dụng/khai thác hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật.
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:

DRAFT

5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

B. Đáp ứng chuẩn đầu ra của các học phần trong chương trình

(Sử dụng file Excel đính kèm)

DRAFT

CHUẨN ĐẦU RA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÍCH HỢP CỬ NHÂN-THẠC SĨ KHOA HỌC NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH…….

Tên chương trình:

Ngành đào tạo:

Mã ngành:

Thời gian đào tạo: 5,5 năm

Bằng tốt nghiệp:

A. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo Thạc sĩ khoa học

1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng độc lập thiết kế, xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật:
   1.1 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở toán và khoa học cơ bản để thiết kế, tính toán và xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật.
   1.2 Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để nghiên cứu, phân tích và cải tiến các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.3 Khả năng áp dụng sáng tạo kiến thức cốt lõi của ngành học kết hợp khả năng khai thác, sử dụng các phương pháp, công cụ hiện đại để thiết kế và đánh giá các giải pháp hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
   1.4 Khả năng độc lập áp dụng kiến thức chuyên ngành để phát hiện, thiết kế và thực hiện các hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật
2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:
   2.1 Kỹ năng độc lập lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật.
   2.2 Kỹ năng tư duy hệ thống và tư duy phê bình
   2.3 Tính năng động, sáng tạo, nghiêm túc và kiên trì
   2.4 Khả năng độc lập, sáng tạo nghiên cứu khoa học và khám phá tri thức
   2.5 Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
   2.6 Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm đa ngành và trong môi trường quốc tế:
   3.1 Kỹ năng hợp tác, tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm đa ngành.
   3.2 Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
   3.3 Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc.
4. Năng lực độc lập thiết kế, xây dựng hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực ngành học trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
   4.1 Nhận thức rõ ràng về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa
   4.2 Năng lực tự nhận biết vấn đề, khả năng đưa ra và thực hiện sáng tạo các giải pháp cho các vấn đề thực tế.
   4.3 Năng lực thiết kế hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo
   4.4 Năng lực thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo
   4.5 Năng lực vận hành/sử dụng/khai thác hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật sáng tạo
5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:

DRAFT

5.1 Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

5.2 Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

B. Đáp ứng chuẩn đầu ra của các học phần trong chương trình

(Sử dụng file Excel đính kèm)

DRAFT