

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

ĐỀ ÁN MỞ NGÀNH
KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ
TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

MÃ SỐ: 60520114

Hà Nội - 2016

MỤC LỤC

	Trang
BẢNG KÝ HIỆU VIẾT TẮT	4
DANH MỤC BẢNG BIỂU	5
PHẦN 1: SỰ CẦN THIẾT PHẢI XÂY DỰNG ĐỀ ÁN	6
1.1. Một vài nét về cơ sở đào tạo	6
1.1.1 Thông tin chung về trường	6
1.1.2 Khái quát về quá trình hình thành và phát triển của nhà trường	6
1.2. Kết quả khảo sát, phân tích đánh giá nhu cầu về nguồn nhân lực	10
1.2.1 Kết quả khảo sát nhu cầu xã hội đối với lao động ngành Kỹ thuật cơ điện tử	10
1.2.2 Kết quả khảo sát nhu cầu đào tạo sau đại học ngành Kỹ thuật cơ điện tử	11
1.2.3 Kết quả khảo sát vị trí việc làm của thạc sĩ ngành Kỹ thuật cơ điện tử sau khi tốt nghiệp	12
1.3. Kết quả đào tạo trình độ đại học	12
1.4. Giới thiệu về quá trình phát triển về đội ngũ và cơ sở vật chất phục vụ đào tạo của khoa Cơ khí	13
1.5. Lý do đề nghị cho phép đào tạo trình độ thạc sĩ	14
PHẦN 2: MỤC TIÊU ĐÀO TẠO, ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH	16
2.1. Những căn cứ để lập đề án	16
2.2. Mục tiêu đào tạo	16
2.3. Thời gian đào tạo	17
2.4. Đối tượng tuyển sinh	18
2.4.1 Nguồn tuyển	18
2.4.2 Điều kiện dự tuyển	18
2.5. Danh mục ngành gần, ngành phù hợp ngành hoặc chuyên ngành đề nghị cho phép đào tạo	18
2.6. Danh mục các môn học bổ sung kiến thức	19
2.7. Dự kiến quy mô tuyển sinh	19
2.8. Dự kiến mức thu học phí/người học/năm	20

2.9. Yêu cầu đối với người tốt nghiệp	20
PHẦN 3: NĂNG LỰC CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO	20
3.1. Các quyết định về việc cho phép đào tạo	21
3.2. Đội ngũ giảng viên cơ hữu	21
3.3. Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo	22
3.3.1 Thiết bị phục vụ cho đào tạo	22
3.3.2 Thư viện	35
3.4. Hoạt động nghiên cứu khoa học	40
3.4.1 Các đề tài nghiên cứu khoa học của giảng viên	40
3.4.2 Các hướng nghiên cứu đề tài luận văn	40
3.4.3 Các công trình công bố của cán bộ cơ hữu	42
PHẦN 4: CHƯƠNG TRÌNH VÀ KẾ HOẠCH ĐÀO TẠO	55
4.1. Mục tiêu của chương trình đào tạo	55
4.1.1 Mục tiêu chung	55
4.1.2 Mục tiêu cụ thể	55
4.2 Yêu cầu đối với người dự tuyển	56
4.3. Điều kiện tốt nghiệp	56
4.4. Chương trình đào tạo	56
4.4.1 Khái quát chương trình	56
4.4.2 Danh mục các học phần	57
4.4.3 Đề cương chi tiết học phần	59
4.5 Dự kiến kế hoạch đào tạo	173
PHỤ LỤC	
Phụ lục 1: Chuẩn đầu ra	175
Phụ lục 2: Phiếu khảo sát nhu cầu đào tạo	177
Phụ lục 3: Phiếu khảo sát xây dựng chuẩn đầu ra	181
Phụ lục 4: Phiếu khảo sát xây dựng chương trình	185
Phụ lục 5: Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử tham khảo	191
Phụ lục A: Các quyết định về việc cho phép đào tạo trình độ đại học, trình độ thạc sĩ của ngành hoặc chuyên ngành tương ứng với ngành hoặc chuyên ngành đề nghị cho phép đào tạo	

Phụ lục B: Các biên bản thông qua hồ sơ của Hội đồng Khoa học và Đào tạo
của cơ sở đào tạo, biên bản kiểm tra của sở giáo dục và đào tạo,
biên bản của Hội đồng thẩm định chương trình đào tạo

Phụ lục C: Quy định về tuyển sinh, tổ chức và quản lý đào tạo trình độ trình
độ thạc sĩ của cơ sở đào tạo

Phụ lục D: Lý lịch khoa học của đội ngũ GS, PGS, TS

BẢNG KÝ HIỆU VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Giải nghĩa
CTĐT	Chương trình đào tạo
ĐCCT	Đề cương chi tiết
ĐHCNHN	Đại học Công nghiệp Hà Nội
GS	Giáo sư
GVHD	Giáo viên hướng dẫn
HĐKH	Hội đồng khoa học
HP	Học phần
NCKH	Nghiên cứu khoa học
PGS	Phó giáo sư
PTN	Phòng thí nghiệm
SĐH	Sau đại học
TC	Tín chỉ
ThS	Thạc sĩ
TLTQ	Tiểu luận tổng quan
TS	Tiến sĩ
TSKH	Tiến sĩ khoa học
LVThS	Luận văn thạc sĩ

DANH MỤC BẢNG BIỂU

	Trang
<i>Bảng 1.1 Kết quả đào tạo hệ đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử trong 05 năm</i>	12
<i>Bảng 1.2 Kết quả đào tạo hệ đại ngành Công nghệ kỹ thuật cơ khí trong 05 năm</i>	13
<i>Bảng 2.1 Danh mục học phần bổ sung kiến thức</i>	19
<i>Bảng 2.2 Dự kiến quy mô tuyển sinh trong 5 năm đầu</i>	19
<i>Bảng 3.1 Đội ngũ cán bộ cơ hữu tham gia đào tạo</i>	21
<i>Bảng 3.2 Các phòng học, trang thiết bị phục vụ đào tạo của nhà trường</i>	25
<i>Bảng 3.3 Danh mục tài liệu phục vụ đào tạo của nhà trường</i>	35
<i>Bảng 3.4 Danh mục các đề tài nghiên cứu khoa học của giảng viên</i>	40
<i>Bảng 3.5 Danh mục các hướng nghiên cứu luận văn</i>	40
<i>Bảng 3.6 Các công trình công bố của cán bộ cơ hữu thuộc ngành hoặc chuyên sâu đăng ký đào tạo trong những năm gần đây</i>	42
<i>Bảng 4.1 Cấu trúc chương trình đào tạo</i>	57
<i>Bảng 4.2 Danh mục các học phần trong chương trình ThS Kỹ thuật cơ điện tử</i>	57
<i>Bảng 4.3 Kế hoạch học tập</i>	173

PHẦN 1: SỰ CẦN THIẾT PHẢI XÂY DỰNG ĐỀ ÁN

1.1. Một vài nét về cơ sở đào tạo

1.1.1 Thông tin chung về trường

- Tên trường:

Tiếng Việt: Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Tiếng Anh: Hanoi University of Industry

- Tên viết tắt của trường:

Tiếng Việt: ĐHCNHN

Tiếng Anh: HaUI

- Cơ quan/Bộ chủ quản: Bộ Công Thương

- Địa chỉ trường: Số 298 đường Cầu Diễn - Phường Minh Khai – Quận Bắc Từ Liêm
– Thành phố Hà Nội

- Thông tin liên hệ: Điện thoại: 84.4.37655391. Số fax: 84.4.37655261

Email: dhcnhn@hau.edu.vn. Website: www.hau.edu.vn

- Năm thành lập trường: 2005

- Thời gian bắt đầu đào tạo:

Đại học chính quy khoá 1: 09/2006

Liên thông cao đẳng - Đại học chính quy khóa 1: 10/2007

Thạc sĩ khóa 1: 12/2011

Tiến sĩ khóa 1: 2015

- Thời gian cấp bằng tốt nghiệp:

Đại học chính quy khoá 1: 07/2010

Liên thông cao đẳng - Đại học chính quy: Khóa 1: 6/2009

Thạc sĩ khóa 1: 12/2013

- Loại hình trường đào tạo: Công lập.

1.1.2 Khái quát về nhà trường quá trình hình thành và phát triển của nhà trường

- Ngày 10/8/1898 Trường Chuyên nghiệp Hà Nội được thành lập theo Quyết định của phòng Thương mại Hà Nội. Năm 1931 đổi tên thành Trường Kỹ nghệ thực hành Hà Nội.

- Ngày 29/8/1913, Toàn quyền Đông Dương thành lập Trường Chuyên nghiệp Hải Phòng. Năm 1921, đổi tên thành Trường Kỹ nghệ thực hành Hải Phòng;

- Ngày 15/02/1955, khai giảng khoá I Trường Kỹ thuật Trung cấp I tại địa điểm Trường Kỹ nghệ thực hành Hà Nội. Năm 1956 khai giảng khoá I Trường Công nhân kỹ thuật I tại địa điểm trường Kỹ nghệ thực hành Hải Phòng;
- Ngày 22/4/1997 Bộ Công nghiệp ra quyết định số 580/QĐ-TCCB sát nhập 2 trường: Công nhân Kỹ thuật I và Kỹ nghệ thực hành Hà Nội lấy tên là Trường Trung học Công nghiệp I.
- Ngày 28/5/1999 Quyết định số 126/ QĐ - TTg của Thủ tướng Chính phủ thành lập Trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội trên cơ sở trường Trung học Công nghiệp I;
- Ngày 2/12/2005 Thủ tướng Chính phủ ký quyết định số 315/2005 QĐ/TTg thành lập Trường ĐHCNHN trên cơ sở Trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội;
- Ngày 20/08/2011 Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ký Quyết định số 3844/QĐ-BGDĐT cho phép trường Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đào tạo trình độ thạc sĩ Kỹ thuật cơ khí, chuyên ngành Công nghệ chế tạo máy. Trong những năm gần đây, nhà trường được Bộ Giáo dục và đào tạo tiếp tục cho phép đào tạo thạc sĩ các ngành: Kế toán; Công nghệ hóa học; Kỹ thuật điện tử; Kỹ thuật cơ khí động lực; Công nghệ hóa; Quản trị kinh doanh; Kỹ thuật điện. Đặc biệt từ năm 2015, được sự cho phép của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Nhà trường bắt đầu đào tạo trình độ tiến sĩ chuyên ngành Kỹ thuật cơ khí;
- Trường ĐHCNHN là cơ sở đào tạo có truyền thống hơn 118 năm xây dựng và phát triển. Trải qua hơn một thế kỷ, trường đã đào tạo ra hàng vạn, kỹ sư, cán bộ kỹ thuật, công nhân lành nghề phục vụ cho cuộc kháng chiến chống Pháp, Mỹ trước đây cũng như công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc hiện nay. Với những thành tích trong quá trình xây dựng và phát triển, nhà trường đã vinh dự được Nhà nước tặng danh hiệu Anh hùng lao động thời kỳ đổi mới, Huân chương Hồ Chí Minh vào dịp kỷ niệm 115 năm thành lập, tháng 11 năm 2013. Dưới đây là một số thành tựu nhà trường đã đạt được về đào tạo, nghiên cứu khoa học, xây dựng đội ngũ và cơ sở vật chất.

▪ ***Về đội ngũ giảng viên:***

Đội ngũ giảng viên của nhà trường có trình độ chuyên môn giỏi, nghiệp vụ sư phạm tốt đáp ứng được nhiệm vụ đào tạo. Hàng năm, ngoài nhiệm vụ giảng dạy, giảng viên của trường còn tham gia các phong trào thi giáo viên dạy giỏi các cấp, nghiên cứu khoa học, học tập các lớp bồi dưỡng ngắn hạn, trung hạn, dài hạn trong nước và ngoài nước để nâng cao trình độ. Trường hiện có hơn 1800 cán bộ, giáo viên, nhân viên, trong đó có

1451 giảng viên cơ hữu và hợp đồng dài hạn, với trên 80% trình độ trên đại học (Thạc sĩ, Tiến sĩ). Hàng năm nhà trường cử nhiều giảng viên đi học tập nâng cao trình độ trong và ngoài nước.

▪ ***Về cơ sở vật chất:***

Hiện nay trường có 03 cơ sở đào tạo với tổng diện tích gần 50 ha. Tại các cơ sở, Nhà trường đã xây dựng kiên cố hơn 300 phòng học lý thuyết, 200 phòng thực hành, thí nghiệm với đầy đủ máy móc, thiết bị phục vụ cho đào tạo khoảng 40.000 học viên, học sinh, sinh viên.

Trường đã xây dựng mạng lưới liên kết đào tạo với hơn nhiều cơ sở đào tạo trên cả nước để đào tạo nhiều cấp trình độ đáp ứng nhu cầu thị trường lao động.

Trung tâm thư viện trên gần 400.000 đầu sách và nhiều loại phòng đọc khác nhau. Gần 2.500 máy vi tính, hệ thống mạng nội bộ toàn trường kết nối internet phục vụ công tác quản lý điều hành, giảng dạy, học tập và nghiên cứu khoa học.

Kí túc xá hiện đại với hơn 550 phòng ở cho học sinh, sinh viên nội trú được trang bị đầy đủ phương tiện sinh hoạt có thể phục vụ cho gần 6.000 học sinh, sinh viên. Các dịch vụ đáp ứng nhu cầu của học sinh, sinh viên như: sân chơi thể thao, dịch vụ thẻ ATM, siêu thị, nhà ăn...

▪ ***Thành tựu trong hoạt động đào tạo:***

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội là cơ sở đào tạo công nghệ nhiều ngành, nhiều cấp trình độ hàng đầu Việt Nam. Đến nay trường đang đào tạo: 02 ngành trình độ tiến sĩ, 08 ngành trình độ thạc sĩ; 29 ngành trình độ đại học; 23 ngành trình độ cao đẳng; 12 ngành trung cấp chuyên nghiệp; 06 nghề trình độ cao đẳng nghề.

Nhà trường đã tích cực phát triển về quy mô, mở rộng thêm nhiều ngành học theo nhu cầu của xã hội. Quy mô đào tạo của nhà trường hiện tại là hơn 40 nghìn học sinh – sinh viên. Hướng tới mục tiêu trở thành cơ sở đào tạo, nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ đẳng cấp khu vực và Quốc tế, nhà trường đã tích cực triển khai các hoạt động nhằm nâng cao chất lượng đào tạo, thông qua đó để nâng cao uy tín và vị thế của nhà trường trong xã hội.

Trường luôn coi trọng công tác xây dựng chương trình, giáo trình và đề cương bài giảng để phục vụ cho công tác giảng dạy và học tập. Kết quả trong 5 năm gần đây đã xây dựng được 95 chương trình khung, 4.374 chương trình chi tiết và 374 giáo trình, đề cương bài giảng.

Phong trào thi đua học tốt, thi học sinh giỏi các cấp được quan tâm, tổ chức thường xuyên hàng năm, kết quả đạt được trong 5 năm:

- Sinh viên giỏi cấp trường: 435
- Sinh viên giỏi nghề cấp Bộ, Thành phố: 146
- Sinh viên giỏi nghề cấp Quốc gia: 29
- Sinh viên giỏi nghề Asean, thế giới: 05 huy chương vàng, 02 chứng chỉ nghề Quốc tế
- Đội Robocon của trường: 01 lần vô địch toàn quốc năm 2008; 03 lần đạt danh hiệu á quân (năm 2007; 2010; 2011)

Quy mô đào tạo ngày càng mở rộng, liên kết đào tạo với nhiều cơ sở đào tạo trong và ngoài nước với nhiều loại hình: Chính quy, vừa làm vừa học, liên thông, ngắn hạn... Hiện nay nhà trường đang liên kết với trên 20 cơ sở liên kết trên địa bàn cả nước với số lượng trên 10.000 sinh viên. Hợp tác đào tạo quốc tế với Australia, Ấn Độ, Trung Quốc, Đài Loan, Hoa Kỳ... để đưa cán bộ, giảng viên, sinh viên của trường sang học cao học, nghiên cứu sinh.

▪ ***Thành tựu trong hoạt động nghiên cứu khoa học:***

Nhiệm vụ nghiên cứu khoa học là một trong những nhiệm vụ trọng tâm của Nhà trường. Bởi vậy Nhà trường luôn quan tâm và đẩy mạnh phong trào nghiên cứu khoa học trong toàn thể cán bộ, giảng viên và học sinh/sinh viên. Số lượng đề tài nghiên cứu khoa học và chuyển giao khoa học công nghệ của nhà trường được tăng theo từng năm và ngày càng có chất lượng hiệu quả. Nhà trường đã thực hiện thành công 02 đề tài cấp nhà nước, hơn 30 đề tài cấp Bộ, Tỉnh và hàng trăm đề tài cấp trường. Ngoài ra hàng năm các cán bộ, giảng viên nhà trường đều có các công trình khoa học có chất lượng được công bố trên các tạp chí khoa học uy tín trong và ngoài nước.

▪ ***Các danh hiệu đã đạt được:***

- Danh hiệu Anh hùng lao động thời kỳ đổi mới
- 01 Huân chương Hồ Chí Minh
- 02 Huân chương Độc lập hạng nhất
- 01 Huân chương Độc lập hạng ba
- 01 Huân chương Chiến công hạng nhất
- 01 Huân chương Chiến công hạng ba
- 11 Huân chương lao động hạng nhất, nhì, ba

Ngoài ra, Nhà trường cũng vinh dự nhận được nhiều cờ thưởng, bằng khen của Chính phủ, Tổng Liên đoàn Lao động Việt Nam, Trung ương Đoàn Thanh niên Cộng sản Hồ Chí Minh và các Bộ, Ngành, Thành phố. Nhiều giáo viên của trường đạt danh hiệu giáo viên dạy giỏi cấp toàn Quốc, cấp Thành phố và cấp trường. Học sinh của trường đã đạt nhiều danh hiệu học sinh giỏi nghề cấp Bộ, Thành phố và cấp Quốc gia. Đặc biệt qua các kỳ thi học sinh giỏi nghề Asean, 5 học sinh của trường đã xuất sắc giành huy chương vàng.

1.2. Kết quả khảo sát, phân tích đánh giá nhu cầu về nguồn nhân lực

Hàng năm Nhà trường tổ chức các đoàn cấp khoa, cấp trường đi tham quan, khảo sát tại các Cơ quan, Đơn vị trong lĩnh vực nghiên cứu, sản xuất, kinh doanh. Năm 2015, khoa Cơ khí đã tổ chức khảo sát trên 300 sinh viên đã tốt nghiệp đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử đang làm việc tại 30 đơn vị gồm các Cơ quan, Trường Đại học, Học viện, Viện nghiên cứu, các Trường Cao Đẳng, các Doanh nghiệp Khoa học Công nghệ trên địa bàn Hà Nội và các tỉnh lân cận. Kết quả khảo sát cho thấy nhu cầu rất lớn nguồn nhân lực có trình độ cao trong ngành Kỹ thuật cơ điện tử để giải quyết các vấn đề về kỹ thuật trong sản xuất, kinh doanh, giảng dạy, nghiên cứu và quản lý.

1.2.1 Kết quả khảo sát nhu cầu xã hội đối với lao động ngành Kỹ thuật cơ điện tử

a) Kết quả khảo sát trên 300 sinh viên đã tốt nghiệp đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử:

- Tỷ lệ có việc làm sau tốt nghiệp 6 tháng: 81%
- Tỷ lệ có việc làm sau tốt nghiệp 9 tháng: 95%

b) Kết quả khảo sát nhu cầu nhân lực cho các khu công nghiệp, khu chế xuất tại 21 đơn vị Doanh nghiệp Khoa học Công nghệ trên nhiều địa phương:

Về nhu cầu tuyển dụng lao động thạc sĩ ngành Kỹ thuật cơ điện tử trong thời gian 3-5 năm tới:

- Nhu cầu từ 1 đến 30 lao động: 57,1%
- Nhu cầu trên 30 lao động: 42,9%

Về mức độ đáp ứng đủ số lượng lao động ngành Kỹ thuật cơ điện tử hàng năm:

- Không đáp ứng đủ nhu cầu: 52,4%
- Đáp ứng đủ nhu cầu: 47,6%

c) Kết quả khảo sát tại 09 đơn vị của khối các trường Cao đẳng, Đại học, Viện nghiên cứu về nhu cầu nguồn nhân lực trình độ thạc sĩ ngành Kỹ thuật cơ điện tử: 88,9% đơn vị có nhu cầu.

1.2.2 Kết quả khảo sát nhu cầu đào tạo sau đại học ngành Kỹ thuật cơ điện tử

Nhu cầu học tập, đào tạo nguồn nhân lực có trình độ cao ngành Kỹ thuật cơ điện tử là nhu cầu thiết yếu của xã hội, không chỉ đáp ứng nguồn lao động sản xuất, nghiên cứu, giảng dạy mà thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử có thể đảm nhận vai trò tổ chức, quản lý. Do sự đặc biệt của ngành Kỹ thuật cơ điện tử, học viên sau khi tốt nghiệp thạc sĩ hội tụ được những kiến thức, kỹ năng, năng lực đặc trưng, cần thiết và phù hợp với nhiều vai trò, lĩnh vực trong xã hội.

a) Kết quả khảo sát trong các cơ quan, đơn vị về sự cần thiết những năng lực, kỹ năng của thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử đạt được sau khi tốt nghiệp:

- Khả năng thuyết trình, giao tiếp chuyên nghiệp dưới nhiều hình thức: Bằng ngoại ngữ, bằng văn bản, các hình thức giao tiếp điện tử, đồ hoạ;
- Phân tích, lập luận kỹ thuật, kiểm tra, thực nghiệm, giải quyết vấn đề và vận hành các hệ thống sản xuất;
- Khả năng hình thành ý tưởng, thiết kế sản phẩm cơ điện tử;
- Tính ham học hỏi, đạo đức nghề nghiệp, tác phong làm việc chuyên nghiệp.
- Năng lực lãnh đạo, tư duy toàn diện, làm việc theo nhóm và quản lý thời gian, tổ chức kế hoạch hoạt động chuyên môn.

Từ những đòi hỏi thực tế của xã hội, khoa Cơ khí đã xây dựng chương trình đào tạo phù hợp, kịp thời nhằm đáp ứng được những tiêu chuẩn cần thiết với thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử.

b) Kết quả khảo sát nhu cầu học tập, đào tạo sau đại học ngành Kỹ thuật Cơ điện tử:

- Kết quả khảo sát trên 300 Cử nhân ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử và 80 Cử nhân ngành Công nghệ kỹ thuật tự động hoá, Công nghệ kỹ thuật ô tô, Công nghệ kỹ thuật điện về nhu cầu học tập trình độ thạc sĩ ngành Kỹ thuật cơ điện tử: 55,8%
- Kết quả khảo sát tại 21 đơn vị Doanh nghiệp Khoa học Công nghệ của các khu công nghiệp, khu chế xuất về nhu cầu đào tạo lực lượng lao động trình độ thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử: 42,9%

- Kết quả khảo sát tại 09 đơn vị của khối các trường Cao đẳng, Đại học, các Viện nghiên cứu: 88.9% đơn vị có nhu cầu bồi dưỡng, đào tạo nguồn nhân lực trình độ thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử.

1.2.3 Kết quả khảo sát vị trí việc làm của thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử sau khi tốt nghiệp

Tại 30 đơn vị đã được khảo sát, thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử có thể đảm nhận những vai trò và vị trí công việc khác nhau:

- Quản lý: 6.7%
- Sản xuất: 16.7%
- Kinh doanh: 16.7%
- Nghiên cứu: 23.3%
- Giảng dạy: 33.3%
- Khác: 3.3%

1.3. Kết quả đào tạo trình độ đại học

Từ năm học 2009 đến nay, khoa Cơ khí đã có 07 khóa Đại học và 09 khóa liên thông Cao đẳng – Đại học tốt nghiệp, trung bình hàng năm có khoảng 800 sinh viên đại học tốt nghiệp ra trường, trong đó có trên 250 sinh viên đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử.

- Số lượng sinh viên đã tốt nghiệp ngành Công nghệ kỹ thuật cơ khí và Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử (Bảng 1.1):

Bảng 1.1 Kết quả đào tạo hệ đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử trong 05 năm

Khoá	Số lượng sinh viên tốt nghiệp	Số sinh viên xếp loại Khá, Giỏi		Số lượng sinh viên xếp loại TBK, TB	
		Số lượng	Tỷ lệ	Số lượng	Tỷ lệ
ĐH Khoá 3 (2008-2012)	185	154	83.2%	31	16.8%
ĐH Khoá 4 (2009-2013)	211	174	82.4%	37	17.6%
ĐH Khoá 5 (2010-2014)	219	177	80.8%	42	19.2%
ĐH Khoá 6 (2011-2015)	257	210	81.7%	47	18.3%
ĐH Khoá 7 (2012-2016)	286	238	83.2%	48	16.8%

Khoá	Số lượng sinh viên tốt nghiệp	Số sinh viên xếp loại Khá, Giỏi		Số lượng sinh viên xếp loại TBK, TB	
		Số lượng	Tỷ lệ	Số lượng	Tỷ lệ
Tổng cộng:	1158	953	82.3%	205	17.7%

Bảng 1.2 Kết quả đào tạo hệ đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ khí trong 05 năm

Khoá	Số lượng sinh viên tốt nghiệp	Số sinh viên xếp loại Khá, Giỏi		Số lượng sinh viên xếp loại TBK, TB	
		Số lượng	Tỷ lệ	Số lượng	Tỷ lệ
ĐH Khoá 3 (2008-2012)	570	352	61,8%	218	38,2%
ĐH Khoá 4 (2009-2013)	469	344	73,3%	125	26,7%
ĐH Khoá 5 (2010-2014)	424	285	67,2%	139	32,8%
ĐH Khoá 6 (2011-2015)	434	310	71.4%	124	28.6 %
ĐH Khoá 7 (2012-2016)	452	334	73.9%	118	26.1 %
Tổng cộng:	2349	1625	69.5%	724	30.5

1.4. Giới thiệu về quá trình phát triển về đội ngũ và cơ sở vật chất phục vụ đào tạo của của Khoa Cơ khí

Sau khi Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép Nhà trường được đào tạo đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử, Nhà trường đã giao nhiệm vụ cho khoa Cơ khí trực tiếp nhận trách nhiệm về chuyên môn của ngành đào tạo.

Gắn liền với lịch sử xây dựng và phát triển của Trường ĐHCNHN, khoa Cơ khí đang thực sự là một nơi đào tạo nhân lực có uy tín, chất lượng. Hiện nay Khoa đang quản lý và đào tạo 01 ngành trình độ tiến sĩ, 01 ngành trình độ thạc sĩ, 02 ngành trình độ đại học, 01 ngành chất lượng cao trình độ đại học và 03 ngành trình độ cao đẳng, với tổng số gần 6000 sinh viên, học viên, nghiên cứu sinh đang theo học ở 3 cấp trình độ. Trung bình mỗi năm Khoa cung cấp cho xã hội khoảng 2000 cử nhân, kỹ sư, thạc sĩ có trình độ chuyên môn vững, có kỹ năng tốt đáp ứng được các yêu cầu của doanh nghiệp và xã hội, đáp ứng yêu cầu cho sự phát triển của ngành Cơ khí Việt Nam trong giai đoạn mới của nền kinh tế Đất nước. Với truyền thống lâu đời nhất trong sự nghiệp đào tạo của Nhà trường, khoa Cơ khí đã tạo thành niềm tự hào của thầy và trò của trong Khoa, đồng

thời cũng là trách nhiệm về chất lượng giảng dạy, học tập mà thầy trò khoa Cơ khí luôn luôn phấn đấu.

Đội ngũ cán bộ, giảng viên cơ hữu của khoa tham gia đào tạo ngành Kỹ thuật cơ khí là 143 cán bộ, giảng viên trong đó có 07 PGS, 14 tiến sĩ, 122 thạc sĩ và nghiên cứu sinh (NCS). Nhiều giảng viên trong Khoa đã tham gia các khóa đào tạo, chuyển giao Công nghệ ở nước ngoài. Các giảng viên của Khoa hầu hết đều có kinh nghiệm, trình độ trong giảng dạy và nghiên cứu khoa học (NCKH). Ban lãnh đạo Khoa luôn tự hào với đội ngũ cán bộ giảng viên giàu kinh nghiệm, nhiệt tình trong giảng dạy và NCKH của mình. Trước những đòi hỏi của thực tiễn giảng dạy, Khoa luôn tích cực xây dựng và bồi dưỡng đội ngũ cán bộ giảng viên, xây dựng các chương trình, biên soạn giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập của học sinh, sinh viên. Trong những năm qua Khoa đã có nhiều công trình nghiên cứu cấp Nhà nước, cấp Bộ, cấp Ngành, cấp Trường và các Công bố khoa học đăng trên các tạp chí chuyên ngành.

Cơ sở vật chất của Khoa được nhà trường trang bị những hệ thống máy hiện đại, đáp ứng tốt cho HV học tập và nghiên cứu, như: máy tiện CNC, LILX 220L gia công các mẫu thí nghiệm có yêu cầu chính xác cao, các trung tâm gia công CNC, DNM400, Super MC F1.0-I/S gồm nhiều máy như: máy đo 3 chiều, đo biên dạng, đo độ cứng, đột dập CNC, tiện CNC, phay CNC, đo độ nhám, hệ thống phủ công nghệ Nano, hệ thống thiết bị phục vụ thực hành thiết kế ngược, tạo mẫu nhanh . . . và các hệ thống máy đo, kiểm tra với độ chính xác cao. Ngoài các trang thiết bị tự đầu tư, nhà trường còn nhận được các dự án của Tập đoàn Hồng Hải - Đài Loan đầu tư 4,5 triệu USD, tổ chức Jica Nhật Bản đầu tư 6,5 triệu USD cho trường toàn bộ công nghệ, thiết bị ngành Cơ khí (Phụ lục III).

1.5. Lý do đề nghị cho phép đào tạo trình độ Thạc sĩ

- Căn cứ nhu cầu nguồn nhân lực ngành Kỹ thuật cơ điện tử trình độ cao của Xã hội nói chung, đặc biệt là các Viện nghiên cứu, các trường Đại học, Cao đẳng, các Cơ quan, các Doanh nghiệp Khoa học công nghệ.

- Căn cứ vào năng lực năng lực đội ngũ và cơ sở vật chất của Nhà trường, đặc biệt là nguồn nhân lực đào tạo ngành Kỹ thuật cơ điện tử của Khoa Cơ khí.

Hàng năm trường ĐHCNHN đã đào tạo ra hàng trăm kỹ sư Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử. Các kỹ sư sau khi tốt nghiệp ra trường đã nhanh chóng có việc làm đúng chuyên môn đào tạo, đáp ứng tốt nhiệm vụ và được các Cơ quan, Doanh nghiệp đánh giá cao. Tuy

nhiên, để đáp ứng yêu cầu về NCKH, chuyển giao công nghệ giữa các trường đại học, các viện nghiên cứu, các tổ chức khoa học công nghệ trong và ngoài nước đòi hỏi phải có đội ngũ có trình độ cao, chuyên môn sâu về lĩnh vực Cơ điện tử. Kết quả khảo sát các Cơ quan, Doanh nghiệp trên địa bàn Hà Nội và các tỉnh lân cận cho thấy thị trường lao động đang có nhu cầu cao về nguồn nhân lực cho lĩnh vực cơ điện tử. Bên cạnh đó, nhiều sinh viên của Nhà trường sau khi tốt nghiệp và các cử nhân, kỹ sư đang công tác có nhu cầu được học nâng cao trình độ chuyên môn để đáp ứng tốt hơn yêu cầu của sự nghiệp Công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Nhu cầu này hoàn toàn phù hợp với sứ mệnh và chiến lược phát triển của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội những năm tới. Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó và căn cứ vào năng lực của Nhà trường, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội làm đề án đăng kí đào tạo trình độ thạc sĩ ngành Kỹ thuật cơ điện tử.

PHẦN 2: MỤC TIÊU ĐÀO TẠO, ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH

2.1. Những căn cứ để lập đề án

- Căn cứ luật giáo dục đại học 08/2012/QH13 ban hành ngày 18 tháng 06 năm 2012;
- Căn cứ Thông tư số 38/2010/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 12 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo quy định điều kiện, hồ sơ, quy trình cho phép đào, đình chỉ tuyển sinh, thu hồi quyết định cho phép đào tạo các ngành, chuyên sâu trình độ ThS, trình độ TS;
- Căn cứ vào Thông tư số 04/2012/TT - BGDĐT ngày 15 tháng 02 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ ThS, TS;
- Căn cứ Quyết định số 4811/QĐ-BCT ngày 29/05/2014 của Bộ trưởng Bộ Công thương quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội;
- Căn cứ Thông tư 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 05 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế đào tạo trình độ ThS;
- Căn cứ Thông tư số 07/2015/TT-BGDĐT ngày 16 tháng 04 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo 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 của giáo dục đại học và quy trình xây dựng, thẩm định, ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học, thạc sĩ, tiến sĩ;
- Căn cứ Hướng dẫn số 3281/BGDĐT-GDĐH ngày 30 tháng 6 năm 2015 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc hướng dẫn tổ chức thực hiện một số nội dung liên quan đến thẩm định chương trình đào tạo theo quy định của Thông tư 07/2015/TT-BGDĐT ngày 16/04/2015;
- Căn cứ nhu cầu xã hội, năng lực đội ngũ giảng viên, cơ sở vật chất của trường ĐHCNHN.

2.2. Mục tiêu đào tạo

Mục tiêu chung

- Góp phần thực hiện chiến lược phát triển trường giai đoạn 2016-2020 tầm nhìn đến năm 2025 “Đại học Công nghiệp Hà Nội cung cấp dịch vụ giáo dục, đào tạo,

khoa học - công nghệ chất lượng cao, nhiều ngành, nhiều loại hình...đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước và hội nhập quốc tế”. Tiến tới xây dựng nhà trường trở thành một trường đại học đẳng cấp quốc tế;

- Nâng cao trình độ đào tạo, hợp tác, liên kết đào tạo, hội nhập với các trường có thứ bậc cao trên trường quốc tế để học tập về quản lý và cải tiến chương trình đào tạo;
- Xây dựng tiền đề cho việc mở rộng quy mô và ngành đào tạo ở các trình độ cao hơn về sau.

Mục tiêu cụ thể

- Đào tạo nguồn nhân lực có trình độ sau đại học chất lượng hàng đầu trong cả nước, đạt trình độ tiên tiến trong khu vực, đáp ứng yêu cầu phát triển của nền kinh tế trong điều kiện hội nhập sâu rộng với thế giới;
- Xây dựng Nhà trường thành cơ sở nghiên cứu khoa học công nghệ tiên tiến của đất nước và khu vực, đóng góp hiệu quả cho sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá;
- Xây dựng được đội ngũ viên chức có đạo đức nghề nghiệp và trình độ chuyên môn cao đáp ứng nhu cầu đào tạo, nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất kinh doanh;
- Hợp tác đào tạo, nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ có hiệu quả với các tổ chức, cá nhân ở trong nước và nước ngoài phù hợp với pháp luật Việt Nam, và theo thông lệ quốc tế;
- Đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về tài chính cho các hoạt động đào tạo, khoa học công nghệ và phục vụ xã hội;
- Đáp ứng nguyện vọng chính đáng của những sinh viên nhà trường đã tốt nghiệp và các cử nhân đang công tác tại các doanh nghiệp, các học viện, các trường đại học, cao đẳng trên địa bàn Hà Nội và các tỉnh lân cận mong muốn học lên trình độ thạc sĩ.

2.3. Thời gian đào tạo

Thời gian đào tạo chương trình thạc sĩ được thực hiện trong 1,5 năm. Tùy theo năng lực và điều kiện cụ thể mà học viên có thể sắp xếp để hoàn thành theo kế hoạch hoặc kéo dài thêm, nhưng không được vượt quá hai lần so với thời gian thiết kế cho chương

trình học.

2.4. Đối tượng tuyển sinh

2.4.1 Nguồn tuyển

Nguồn tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng đại học đúng chuyên ngành hoặc các ngành gần với chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử.

2.4.2 Điều kiện dự tuyển

Người dự tuyển sinh đào tạo trình độ ThS phải có các điều kiện sau đây:

Về văn bằng:

- Đã tốt nghiệp đại học chính quy đúng chuyên ngành hoặc phù hợp chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử;
- Người có bằng tốt nghiệp đại học gần với chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử hoặc tốt nghiệp đại học hình thức giáo dục thường xuyên ngành đúng, ngành phù hợp và ngành gần thì phải học bổ sung kiến thức trước khi dự thi.

Về thâm niên công tác:

- Người có bằng tốt nghiệp đại học loại khá trở lên được dự thi ngay sau khi tốt nghiệp. Đối với những trường hợp tốt nghiệp đại học còn lại, được dự thi sau khi có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực Cơ điện tử kể từ ngày có quyết định công nhận tốt nghiệp đại học đến ngày nộp hồ sơ dự thi.

2.5. Danh mục ngành gần, ngành phù hợp ngành hoặc chuyên ngành đề nghị cho phép đào tạo

- Chuyên ngành phù hợp: Là hướng đào tạo thuộc chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử.
- Chuyên ngành gần: Là những hướng đào tạo thuộc các chuyên ngành: Công nghệ kỹ thuật cơ khí; Sư phạm kỹ thuật cơ khí; Công nghệ hàn; Công nghệ kỹ thuật ô tô; Công nghệ kỹ thuật tự động hóa ...
- Các trường hợp ngành gần khác ngoài danh mục này sẽ được Hiệu trưởng xem xét và quyết định.

2.6. Danh mục các môn học bổ sung kiến thức

Bảng 2.1 Danh mục học phần bổ sung kiến thức

Stt	Mã số	Tên học phần	Thời lượng (Tín chỉ)			
			Tổng	LT	TH, TN, TL	Tự NC
1	0104117	Cơ lý thuyết	2	2	0	4
2	0104119	Chi tiết máy	2	1.5	0.5	4
3	0503127	Kỹ thuật lập trình	2	1.5	0.5	4
4	0104142	Hệ thống tự động thủy khí	2	1.5	0.5	4
5	0104144	Kỹ thuật điều khiển chấp hành	2	1.5	0.5	4
6	0103146	Kỹ thuật robot	2	1.5	0.5	4
7	0104147	Kỹ thuật tự động hóa	2	1.5	0.5	4
8	0104149	Lý thuyết điều khiển	2	2	0	4
9	0104155	Nguyên lý máy	2	1.5	0.5	4
10	0104158	Sức bền vật liệu	2	1.5	0.5	4
11	0104165	Thiết kế và phát triển sản phẩm	2	1.5	0.5	4

2.7. Dự kiến quy mô tuyển sinh

Trong năm đầu tiên, Trường ĐHCNHN dự kiến tuyển sinh khoảng 20 học viên chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử, sau đó số lượng sẽ được tăng dần theo từng năm.

Bảng 2.2 Dự kiến quy mô tuyển sinh trong 5 năm đầu

Stt	Năm đào tạo	Số lượng học viên
1	2017	20
2	2018	30
3	2019	30
4	2020	45
5	2021	45

2.8. Dự kiến mức thu học phí/người học/năm

Mức học phí được thực hiện theo nghị định 49/2010/NĐ-CP của Chính phủ ngày 14 tháng 5 năm 2010 Quy định về miễn, giảm học phí, hỗ trợ chi phí học tập và cơ chế thu, sử dụng học phí đối với cơ sở giáo dục thuộc hệ thống giáo dục quốc dân từ năm học 2010 - 2011 đến năm học 2016 – 2017.

2.9. Yêu cầu đối với người tốt nghiệp

- Căn cứ Thông tư số 15/2014/TT-BGDĐT ngày 15 tháng 05 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ thạc sĩ.

a) Có đủ điều kiện bảo vệ luận văn gồm:

- Hoàn thành chương trình đào tạo, có điểm trung bình chung các học phần trong chương trình đào tạo đạt từ 5,5 trở lên (theo thang điểm 10) hoặc điểm C trở lên (theo thang điểm chữ);
- Đạt yêu cầu về trình độ ngoại ngữ: Trình độ năng lực ngoại ngữ (tiếng Anh) của học viên đạt được ở mức tương đương cấp độ B1 hoặc bậc 3/6 của Khung Châu Âu chung.
- Có đơn xin bảo vệ và cam đoan danh dự về kết quả nghiên cứu trung thực, đồng thời phải có ý kiến xác nhận của người hướng dẫn là luận văn đạt các yêu cầu theo quy định;
- Không bị truy cứu trách nhiệm hình sự và không trong thời gian bị kỷ luật đình chỉ học tập;
- Không bị tố cáo theo quy định của pháp luật về nội dung khoa học trong luận văn.

b) Bảo vệ luận văn đạt từ 5,5 điểm trở lên.

PHẦN 3: NĂNG LỰC CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO

3.1. Các quyết định về việc cho phép đào tạo

- Quyết định số 61/QĐ-BDG&ĐT ngày 06 tháng 01 năm 2006 về việc giao cho trường Đại học Công nghiệp Hà Nội mở các ngành đào tạo đại học ngành Công nghệ kỹ thuật cơ khí, Công nghệ kỹ thuật cơ điện tử, Công nghệ kỹ thuật điện, Công nghệ kỹ thuật ô tô, Kế toán, Quản trị kinh doanh;
- Quyết định số 220/QĐ-BDG&ĐT ngày 13 tháng 01 năm 2009 về việc giao cho trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đào tạo trình độ đại học Công nghệ hóa hữu cơ, Công nghệ may, Thiết kế thời trang;
- Quyết định số 3002/QĐ-BGDĐT ngày 18 tháng 8 năm 2015 về việc giao cho trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đào tạo trình độ đại học Quản trị kinh doanh du lịch, Việt Nam học, Công nghệ hóa dầu.

3.2. Đội ngũ giảng viên cơ hữu

Đội ngũ giảng viên tham gia đào tạo thạc sĩ ngành Kỹ thuật cơ điện tử là các giảng viên, nhà khoa học có năng lực chuyên môn tốt, có trình độ ngoại ngữ, nhiệt tình, tâm huyết với sự nghiệp đào tạo của nhà trường.

Bảng 3.1. Đội ngũ cán bộ cơ hữu tham gia đào tạo

Số TT	Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại	Học hàm, năm phong	Học vị, nước, năm tốt nghiệp	Chuyên ngành	Tham gia đào tạo SDH	Thành tích khoa học
1	Phạm Đức Cường	PGS, 2016	TSKH, Hàn Quốc, 2007.	Cơ điện tử - Nano	2012/ĐHB KHN	21
2	Nguyễn Anh Tú		TS, Đài Loan, 2013	Kỹ thuật cơ khí và Tự động hóa	2014/ĐHC NHN	12

3	Phan Đình Hiếu		TS, Trung Quốc, 2016	Kỹ thuật điện	2016/ĐHC NHN	3
4	Phùng Xuân Sơn	PGS, 2016	TS, ĐHBKHN, 2010	KTCK (CNCTM)	2012/ĐHC NHN	20
5	Phạm Thị Minh Huệ		TS, ĐHNN HN, 2012	KTCK	2013/ĐHC NHN	17
6	Nguyễn Văn Thắng		TS, Liên bang Nga, 2013	Động lực học & Độ bền máy	2013/ĐHC NHN	4
7	Trần Quốc Hùng		TS, Viện NCKK, 2012	KTCK (CNCTM)	2013/ĐHC NHN	6
8	Trương Chí Công		TS, Trung Quốc, 2014	Cơ học	2014/ĐHC NHN	8
9	Nguyễn Văn Thiện		TS, ĐHBKHN, 2014	KTCK (CNCTM)	2014/ĐHC NHN	6
10	Hoàng Tiến Dũng		TS, ĐHBKHN, 2015	KTCK (CNCTM)	2015/ĐHC NHN	8
11	Nguyễn Tuấn Linh		TS, ĐHBKHN, 2015	KTCK (CNCTM)	2015/ĐHC NHN	8
12	Chu Khắc Trung		TS, Trung Quốc, 2016	KTCK	2016/ĐHC NHN	3

3.3. Cơ sở vật chất phục vụ cho đào tạo

3.3.1 Thiết bị phục vụ đào tạo

Hiện nay, Nhà trường có 3 cơ sở đào tạo ở Hà Nội và Hà Nam với tổng diện tích 50 ha. Trong đó có trên 300 phòng học lý thuyết; 200 phòng thực hành, thí nghiệm, với tổng số hơn 2500 máy tính. Trong đó, có 30 phòng thực hành, thí nghiệm phục vụ đào tạo

chuyên sâu ngành Công nghệ chế tạo máy và Cơ điện tử với nhiều thiết bị hiện đại, cụ thể như sau:

- Phòng thí nghiệm (PTN) Robot công nghiệp với diện tích phòng 100m². Dùng để nghiên cứu và thực hành cho các môn học có liên quan đến Robot. Các trang thiết bị chính: Robot công nghiệp Nachi: MC20 có 6 bậc tự do, khả năng nâng 20kg, tầm với 1,75m, độ chính xác vị trí 0,03mm, camera số giám sát chuyển động, có khả năng thay dao nhanh nhờ bộ thay dao tự động với các đầu gắp, đầu mài và đầu cắt, lập trình và kết nối máy tính. Robot hàn Almega AX-V6 có 6 bậc tự do, cho phép thực hiện nhiều chế độ hàn với các loại đường hàn khác nhau. Xe tự hành AGV: Tải trọng 100kg, tốc độ dịch chuyển 15m/ph, độ chính xác vị trí 2mm, điều khiển và giám sát từ xa bằng máy tính trung tâm. Các hạng mục chính do nhà trường đầu tư với tổng mức đầu tư hơn 3 tỷ đồng.

- PTN Cơ điện tử với diện tích phòng 150m². Thực hành các học phần chuyên sâu: Lập trình PLC; Tự động hóa hệ thống thủy khí; Lý thuyết điều khiển tự động; Mô hình hoá và mô phỏng; Cảm biến và hệ thống đo và thực hành Cơ điện tử. Các trang thiết bị chính: Bộ thực hành thủy lực (30 bài thực hành); Bộ thực hành khí nén (45 bài thực hành); Bộ điều khiển PLC: Siemen S7-200 và phần mềm lập trình; Hệ thống phân loại sản phẩm: Phân biệt màu sắc, lập trình PLC, chấp hành khí nén; Hệ thống điều khiển mực chất lỏng: Điều khiển PID bằng phần mềm chuyên dụng; Hệ thống điều khiển lưu lượng chất lỏng: Điều khiển PID bằng phần mềm chuyên dụng; Hệ thống điều khiển nhiệt độ: Điều khiển PID bằng phần mềm chuyên dụng; Hệ thống điều khiển áp suất: Điều khiển PID bằng phần mềm chuyên dụng; Hệ thống điều khiển tốc độ động cơ: Điều khiển PID bằng phần mềm chuyên dụng; Hệ thống điều khiển tuyến tính: Điều khiển PID bằng phần mềm chuyên dụng; Con lắc ngược một bậc tự do: Điều khiển logic mờ; Bộ thực hành Lucas: Thực hiện các thí nghiệm về cảm biến, đo lường và điều khiển; Các phần mềm chuyên sâu: Matlab, Labview, Automation studio,... Các hạng mục chính do nhà trường đầu tư năm 2008 với tổng mức đầu tư hơn 4 tỷ đồng.

- PTN đo với diện tích 80m², gồm các thiết bị máy đo 3D; máy đo biên dạng có độ khuếch đại 100 lần, máy đo biên dạng 2D và nhiều dụng cụ, đầu đo kèm theo được Chính phủ Nhật tài trợ từ dự án JICA. Phòng được sử dụng để phục vụ giảng dạy các học phần liên quan đến hệ thống đo lường tự động, thực hiện các đề tài nghiên cứu của HV cao học.

- PTN sức bền vật liệu với diện tích 200m², gồm các thiết bị: 01 máy kéo nén vạn năng, 02 máy kiểm tra siêu âm, 01 máy chụp Xquang, 02 máy kiểm tra từ tính và nhiều dụng cụ, đầu đo kèm theo được Chính phủ Nhật tài trợ từ dự án JICA. Phòng được sử dụng để giảng dạy các cấp trình độ ngành cơ khí trong các học phần vật liệu, cơ, sức bền ... Kiểm tra các sản phẩm trong sản xuất và phục vụ giảng dạy học phần lý thuyết biến dạng dẻo kim loại, cơ sở vật lý quá trình cắt gọt kim loại, đặc biệt phòng được sử dụng thực hiện các đề tài nghiên cứu của HV cao học liên quan đến kiểm tra, đo lường.

- PTN với các trung tâm gia công CNC có diện tích 120m², gồm các thiết bị: 01 trung tâm gia công đứng TAKIZAWA, 01 trung tâm gia công HITACHI, 01 máy tiện CNC (SL 253) và nhiều dụng cụ trang thiết bị kèm theo được Chính phủ Nhật tài trợ từ dự án JICA. Phòng được sử dụng để giảng dạy các cấp trình độ ngành cơ khí, cơ điện tử, phục vụ đào tạo kết hợp sản xuất, gia công các mẫu thí nghiệm phục vụ công tác nghiên cứu. Phục vụ công tác NCKH và luận văn thạc sĩ (LVThS) về công nghệ CNC.

- PTN đo lường chính xác với diện tích 140m², gồm các thiết bị máy đo độ bóng, bộ đo nhiệt, bộ đo lực, máy kiểm tra độ đảo, máy kiểm tra độ chính xác bánh răng và nhiều dụng cụ kèm theo được nhà trường đầu tư. Phòng được sử dụng để giảng dạy các cấp trình độ ngành cơ khí trong các môn học dung sai, đo lường và sử dụng trong việc lường các sản phẩm trong sản xuất và phục vụ giảng dạy học phần hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí, thực hiện các đề tài nghiên cứu của HV cao học.

- PTN công nghệ CAD/CAM-CNC với diện tích phòng 100m². Mục đích sử dụng: Đào tạo và chuyển giao công nghệ CAD/CAM-CNC đáp ứng mục đích đào tạo chuyên sâu cơ khí; Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ CAD/CAM-CNC vào sản xuất và NCKH; Cập nhật và phát triển công nghệ trong lĩnh vực CAD/CAM-CNC; Phục vụ cho học tập NCKH của các HV đào tạo sau đại học (SĐH)... Các trang thiết bị được trường đầu tư gồm: 01 máy tiện CNC-PC TURN55, 01 máy phay CNC-PC MILL55, 25 máy tính có cấu hình cao và nhiều trang thiết bị khác.

- PTN phay CNC, diện tích phòng 280 m² được đầu tư từ dự án trung tâm kỹ thuật Hồng Hải - ĐHCNHN. Mục đích sử dụng : Thí nghiệm, thực hành cắt gọt kim loại trên máy điều khiển số, triển khai các đề tài LATs, phục vụ công tác nghiên cứu và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực

cơ khí. Các trang thiết bị chính: 32 máy phay CNC TC 500, hành trình gia công 500x400x300, tốc độ trục chính 20,000 vòng phút, máy tính phục vụ lập trình tự động và nhiều trang thiết bị kèm theo.

- PTN xung điện, diện tích phòng 280m², được đầu tư từ dự án trung tâm kỹ thuật Hồng Hải – ĐHCNHN. Mục đích sử dụng: Thí nghiệm, thực hành cắt gọt kim loại trên máy Cắt dây; Xung điện phục vụ công tác giảng dạy và nghiên cứu ngành cơ khí. Các trang thiết bị chính: 10 máy Cắt dây CHMER CW400 có hành trình gia công 400x300x300; 12 máy xung điện CHMER có hành trình gia công 400x400x300, máy tính phục vụ lập trình tự động và các trang thiết bị khác kèm theo.

- PTN thiết kế ngược, diện tích phòng 50 m², các trang thiết bị được nhà trường đầu tư gồm: Máy in 3D; Máy rửa mẫu; Máy quét 3D; Hệ thống máy vi tính và máy tính xách tay phục vụ máy Scan 3D và máy in 3D. Mục đích sử dụng: Thí nghiệm, thực hành thiết kế khuôn; Phương pháp gia công tiên tiến; CAD/CAM.

- PTN công nghệ Nano, diện tích phòng 44 m², các trang thiết bị được nhà trường đầu tư gồm: Thiết bị phun xạ Univex 400; Tủ bảo quản AD-250; Bể làm sạch siêu âm S30H; Tủ hút EFH-4A8; Tủ vi khí hậu SDH-01; Máy làm mát nước dạng nước KHPW-005S; Tháp giải nhiệt LBC-8RT. Mục đích sử dụng: Nghiên cứu khoa học; Thí nghiệm phủ Nano; Công nghệ Nano.

Ngoài ra, Nhà trường còn tự đầu tư và được các dự án của Nhật Bản, Đài Loan, Hàn Quốc tài trợ xây dựng trên 20 xưởng thực hành về cắt gọt kim loại, đột dập, hàn... với hàng trăm máy công cụ vạn năng, nhiều máy hàn các loại, Robot hàn... Phục vụ công tác đào tạo kết hợp, sản xuất và nghiên cứu.

Bảng 3.2 Các phòng học, trang thiết bị phục vụ đào tạo của nhà trường

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
Phòng thí nghiệm đo lường				
1	Máy đo 3 chiều, Mituyoto	Nhật 2015	01	- Cảm biến và xử lý tín hiệu đo

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
2	Máy đo biên dạng, Mituyoto	Nhật 2003	02	
3	Máy đo độ nhám Mituyoto	Nhật 2015	01	
Phòng thí nghiệm vật liệu				
1	Máy kéo nén BESTUTM - 500HH	Hàn Quốc 2012	01	- Kỹ thuật thiết kế - Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh - Kỹ thuật chẩn đoán
2	Máy kéo nén BESTUTM - 050MD	Hàn Quốc 2012	01	
3	Máy cắt mẫu TNC50B	Đài Loan 2012	01	
4	Máy đánh bóng TNP200FRS-A3-HA	Đài Loan 2012	01	
5	Kính hiển vi Olympus GX51	Nhật 2012	01 bộ	
6	Kính hiển vi JL2030A	Trung Quốc 2012	05 bộ	
7	Máy đo độ cứng JHR45C	Trung Quốc 2012	01	
Phòng thí nghiệm CNC				
1	Máy tiện CNC Moriseki	Nhật 2002	01	- Hệ thống điều khiển máy CNC - Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM
2	Trung Tâm gia công CNC, Takizawa Teko-MAC-V40	Nhật 2003	01	
3	Trung Tâm gia công CNC, HITACHI	Nhật 2014	03	
Phòng thí nghiệm đo lường chính xác				
1	Máy đo độ bóng SJ-400	Nhật 2006	01	- Kỹ thuật chẩn đoán

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
2	Thiết bị đo lực cắt 3 thành phần	Thụy sỹ 2006	01	- Dao động kỹ thuật nâng cao
3	Thiết bị đo nhiệt	Việt Nam 2010	01	
Phòng thí nghiệm CAD/CAM-CNC				
1	Máy tiện CNC Bể nghiêng PC TURN55	Áo 2000	01	- Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM
2	Máy phay CNC PC MILL55	Áo 2002	01	- Hệ thống điều khiển máy CNC
Phòng thí nghiệm Robot công nghiệp				
1	Robot hàn Almega EX-V6	Nhật Bản 2002	01	- Động lực học và điều khiển tay máy - Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
2	Robot Nachi MC20	Nhật 2011	01	
3	Bộ điều khiển máy CNC 5 trục 802D-sl	Trung Quốc 2013	01	
4	Bộ điều khiển máy CNC 3 trục Sinimerik 802S	Trung Quốc 2013	01	
5	Bộ điều khiển máy CNC 2 trục 802S	Trung Quốc 2013	01	
Phòng thí nghiệm Cơ điện tử				
1	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển mức cơ bản	Đức 2008	01	
2	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển lưu lượng cơ bản	Đức 2008	01	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
3	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển áp suất cơ bản	Đức 2008	01	- Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống - Điều khiển tự động thủy khí - Cảm biến và xử lý tín hiệu đo - Kỹ thuật thiết kế - Hệ thống nhúng
4	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển nhiệt độ cơ bản	Đức 2008	01	
5	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển tốc độ cơ bản	Đức 2008	1	
6	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển vị trí cơ bản	Đức 2008	01	
7	Thiết bị thực hành kỹ thuật điều khiển Fuzzy: Carrier Vehicle with Inverted Pendulum	Đức 2008	01	
8	Bộ phân loại sản phẩm	Đức 2008	01	
9	Bộ thực hành Unit Train	Đức 2008	08	
10	Bộ card thí nghiệm thực hành các mạch lọc nhiễu tín hiệu	Đức 2008	02	
11	Bộ card thí nghiệm thực hành mạch khuếch đại thuật toán	Đức 2008	02	
12	Bộ card thí nghiệm thực hành các mạch linh kiện và các mạch vòng điều khiển kín (MTI 5.1)	Đức 2008	02	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
13	Bộ card thí nghiệm thực hành mạch điều khiển nhiệt độ, tốc độ và cường độ ánh sáng (MTI 5.2)	Đức 2008	02	
14	Bộ card thí nghiệm thực hành mạch điều khiển quá trình mức bơm và lưu lượng	Đức 2008	02	
15	Bộ card thí nghiệm đo lường các đại lượng nhiệt độ, áp suất & lực (MTI 8.2)	Đức 2008	02	
16	Bộ card thí nghiệm đo lường các đại lượng độ dài, góc quay & tốc độ dài (MTI 8.3)	Đức 2008	02	
17	Bộ thí nghiệm thực hành với các loại sensor công nghiệp	Đức 2008	02	
18	PLC S7-200	Đức 2008	03	
19	PLC S7-300	Đức 2013	01	
20	Bộ thí nghiệm thực hành kỹ thuật điều khiển logic có lập trình PLC và mạng PROFIBUS	Đức 2008	02	
21	Bộ phần mềm mô phỏng LabVIEW 10 user teaching license for Windows	Mỹ 2008	01	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
22	Máy phát chức năng có lập trình (Function generator)	Đài Loan 2008	2	
23	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Đài Loan 2008	02	
24	Máy tiện CNC, LILX 220L, gia công các mẫu thí nghiệm có yêu cầu chính xác cao; Thí nghiệm; nghiên cứu về tiện CNC	Hàn Quốc 2009	01	
25	Trung tâm gia công CNC, DNM400, gia công các mẫu thí nghiệm có yêu cầu chính xác cao; thí nghiệm; nghiên cứu về trung tâm CNC	Hàn Quốc 2009	01	
26	Trung tâm gia công CNC, Super MC F1.0-I/S	Trung Quốc 2008	23	
27	Máy EDM Wirecut, CM323C+50N	Đài Loan 2008	12	
28	Máy gia EDM, CW420SH	Đài Loan 2008	10	
29	Máy đo độ cứng, Mituyoto	Nhật 2005	01	
30	Máy mài tròn ngoài	Nhật 2002	01	
31	Máy mài tròn	Trung Quốc 2010	01	
32	Máy mài phẳng	Đài Loan 2008	20	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
33	Máy mài phẳng	Trung Quốc 2010	01	
Phòng thí nghiệm thủy khí				
1	Hệ thống thiết bị thí nghiệm, thực hành khí nén, điện-khí nén	Việt Nam 2010	01 bộ	- Điều khiển tự động thủy khí - Cảm biến và xử lý tín hiệu đo
2	Hệ thống thiết bị thí nghiệm, thực hành thủy lực	Việt Nam 2010	01 bộ	
3	Bộ thiết bị thí nghiệm khí nén TP101	Đức 2013	01 bộ	
4	Bộ thiết bị thí nghiệm Điện - khí nén TP201	Đức 2013	01 bộ	
5	Bộ thiết bị thí nghiệm công nghệ thủy lực TP501	Đức 2013	01 bộ	
6	Bộ thiết bị thí nghiệm công nghệ điện-thủy lực TP601	Đức 2013	01 bộ	
7	Bộ thiết bị thí nghiệm mở rộng	Đức 2013	01 bộ	
Phòng thí nghiệm Thiết kế ngược - Tạo mẫu nhanh				
1	Máy in 3D	Mỹ 2015	01	
2	Máy rửa mẫu	Mỹ 2015	01	
3	Máy quét 3D	Anh 2015	01	
4	Máy tính xách tay phục vụ máy Scan 3D	Trung Quốc 2015	01	
5	Máy tính xách tay phục vụ máy in 3D	Trung Quốc 2015	01	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
Phòng thí nghiệm Công nghệ Nano				
1	Thiết bị phun xạ Univex 400	Đức 2015	01	- Kỹ thuật thiết kế - Vi cơ điện tử
2	Tủ bảo quản (AD-250)	Fujie Châu Á 2015	01	
3	Bể làm sạch siêu âm (S30H)	Indonesia 2015	01	
4	Tủ hút (EFH-4A8)	Việt Nam 2015	01	
5	Tủ vi khí hậu (SDH-01)(Temperature & Humidity Chamber)	Trung Quốc 2015	01	
6	Máy làm mát nước dạng nước (KHPW-005S)	Việt Nam 2015	01	
7	Tháp giải nhiệt (LBC-8RT)	Việt Nam 2015	01	
Phòng thí nghiệm Vi xử lý/Vi điều khiển				
1	Module vi xử lý 8951	Việt Nam 2009	15	- Điều khiển số - Kỹ thuật vi điều khiển
2	Module vi xử lý PIC16	Mỹ 2008	15	
3	Module vi xử lý PIC32	Mỹ 2012	03	
4	Module vi xử lý ARM Cortex M3	Nhật Bản 2009	20	
5	Máy tính	Đài Loan 2011	24	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
6	Module đo lường và điều khiển bằng máy tính	Việt Nam 2008	15	
7	Module Zigbee	Nhật Bản 2012	05	
8	Module thí nghiệm WIFI	Nhật Bản 2012	04	
9	Bộ nạp chip ICD2	Đài Loan 2008	19	
10	Máy hiện sóng	Nhật Bản 2004	04	
11	Máy hiện sóng số	Nhật Bản 2012	12	
12	Modun PLC CPM1E	Việt Nam 2010	10	
Phòng thí nghiệm PLC&Mạng truyền thông công nghiệp				
1	Bộ thực hành điều khiển phối liệu: HPE/ CPP-1	Đức 2013	02	- Kỹ thuật vi điều khiển - Lý thuyết điều khiển hiện đại - Thị giác máy tính - Điều khiển số
2	Bộ thực hành điều khiển đóng bao sản phẩm: HPE/ CPLV-1	Đức 2013	02	
3	Bộ thực hành điều khiển xả liệu: HPE/ CPFR-1	Đức 2013	02	

STT	Tên gọi của máy, thiết bị, ký hiệu, mục đích sử dụng	Nước sản xuất, năm sản xuất	Số lượng	Tên học phần sử dụng thiết bị
4	Bộ thực hành điều khiển xả liệu: HPE/ CPFR-1	Đức 2013	02	
5	Bộ thực hành điều khiển phân loại sản phẩm: HPE/ CPS3P-1	Đức 2013	02	
6	Bộ thực hành điều khiển đèn giao thông: HPE/ CPTR-1	Đức 2013	02	

3.3.2 Thư viện

Nhà trường có 03 trung tâm thông tin thư viện với tổng diện tích 6.500m² (trong đó diện tích các phòng đọc, nghiên cứu, hội thảo là 4.500m² và diện tích 2.000m² kho chứa) với trên 300.000 đầu sách, số đầu sách và giáo trình điện tử hơn 10.000 đơn vị, hệ thống phòng đọc, phòng nghiên cứu, tra cứu tài liệu hiện đại.

Trung tâm sử dụng hệ quản trị thư viện Libol 6.0 (Library Online 6.0), sử dụng công nghệ mã vạch để quản lý hoạt động thư viện. Nhà trường đã xây dựng Website thư viện <http://lib.hauai.edu.vn/> để phục vụ cho sinh viên. Ngoài ra thư viện của trường còn kết nối với thư viện của Bộ Giáo dục và Đào tạo <http://ebook.moet.gov.vn/> giúp cho sinh viên, học viên của trường tra cứu, sử dụng tài liệu để nghiên cứu và học tập.

Bảng 3.3 Danh mục tài liệu phục vụ đào tạo của nhà trường

STT	Tên sách, tên tạp chí	Nước xuất bản/Năm xuất bản	Số lượng bản sách	Tên học phần sử dụng sách, tạp chí
1	Các phương pháp xác định độ chính xác gia công	Việt Nam/NXB Khoa học & Kỹ thuật/2011	100	Kỹ thuật thiết kế
2	Sản xuất linh hoạt FMS&Tích hợp CIM/GS.	Việt Nam/NXB Khoa học & Kỹ thuật/2011	100	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM
3	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí	Việt Nam/2010	145	Động lực học và điều khiển tay máy
4	Chi tiết máy	Việt Nam/NXB Giáo Dục/2010	150	Kỹ thuật thiết kế
5	ATLAS đồ gá	Việt Nam/NXB Khoa học & Kỹ thuật/2010	50	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
6	Nguyên lý máy	Việt Nam/NXB Giáo Dục/2010	100	Kỹ thuật chẩn đoán
7	Tính toán thiết kế hệ dẫn động cơ khí.	Việt Nam/NXB Giáo Dục/2010	100	Kỹ thuật thiết kế

8	Thiết kế chi tiết máy	Việt Nam/NXB Giáo Dục/2010	100	Kỹ thuật thiết kế
9	Chi tiết cơ cấu chính xác (Tập 1,2)	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2012	100	Kỹ thuật chẩn đoán
10	Cơ học thủy khí ứng dụng (Tập 1,2)	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2013	100	Điều khiển tự động thủy khí
11	Công nghệ bôi trơn	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2011	50	Kỹ thuật chẩn đoán
12	Công nghệ dập tạo hình khối	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2012	150	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
13	Công nghệ dập thủy tĩnh	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội	100	Kỹ thuật thiết kế
14	Giáo trình cơ học vật bay	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2013	150	Robot di động
15	Giáo trình vật liệu hàn	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2012	100	Kỹ thuật thiết kế
16	Lý thuyết dập tạo hình	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2013	100	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
17	Mô phỏng số quá trình biến dạng	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội	150	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
18	Ổn định của hệ động lực và các áp dụng kỹ thuật	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2012	50	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh

19	Phân tích truyền nhiệt hàn và ứng dụng	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2012	150	Tối ưu hóa trong kỹ thuật
20	Sự lan truyền sóng ứng suất trong vật thể	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2013	100	Dao động kỹ thuật nâng cao
21	Truyền động - tự động và điều khiển khí nén	Việt Nam/ NXB Bách Khoa-Hà Nội/2013	50	Cảm biến và xử lý tín hiệu đo
22	Trí tuệ nhân tạo	Việt Nam/2014	70	Kỹ thuật vi điều khiển
23	Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật	Việt Nam/2014	140	Kỹ thuật chẩn đoán
24	Vật liệu học	Việt Nam/2012	250	Kỹ thuật thiết kế
25	Công nghệ chế tạo máy 1	Việt Nam/2011	180	Kỹ thuật thiết kế
26	Công nghệ chế tạo máy 2	Việt Nam/2016	180	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
27	Sức bền vật liệu	Việt Nam/2014	150	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
28	Công nghệ bảo trì thiết bị công nghiệp	Việt Nam/2015	100	Kỹ thuật chẩn đoán
29	Nguyên lý cắt	Việt Nam/2016	100	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
30	Đồ gá	Việt Nam/2016	150	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh
31	Dụng cụ cắt	Việt Nam/2016	150	Kỹ thuật thiết kế
32	Chế độ cắt gia công cơ khí	Việt Nam/2016	120	Kỹ thuật thiết kế
33	Dao động kỹ thuật trong thiết kế cơ khí	Việt Nam/2016	120	Dao động kỹ thuật nâng cao
34	Kỹ thuật vi xử lý và điều khiển	Việt Nam/2016	50	Kỹ thuật vi điều khiển
35	Điều khiển PLC	Việt Nam/2016	50	Lý thuyết điều khiển hiện đại

36	Chi tiết máy	Việt Nam/2013	150	Kỹ thuật thiết kế
37	Electrical Machines Diagnosis	ISTE Ltd and John Wiley & Sons, 2011	Sách điện tử	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống
38	Analysis of Electric Machinery and Drive Systems 3rd Edition	Wiley-IEEE Press, 2013	Sách điện tử	Cảm biến và xử lý tín hiệu đo
39	Analysis and Control of Linear Systems	New York NY John Wiley & Sons, 2007	Sách điện tử	Lý thuyết điều khiển hiện đại
40	Embedded controller hardware design	LLH Technology Publishing, 2010	Sách điện tử	Điều khiển tự động thủy khí
41	Fuzzy Logic Toolbox™ 2 User's Guide	The MathWorks, Inc, 2010	Sách điện tử	Kỹ thuật vi điều khiển
42	Neural Network Toolbox™ 7 User's Guide	The MathWorks, Inc, 2010	Sách điện tử	Tối ưu hóa trong kỹ thuật
43	Automating Manufacturing Systems with PLCs	Lulu.com, 2010	Sách điện tử	Điều khiển số
44	Discovering the STM32 Microcontroller	Creative Commons Attribution-Non Commercial ShareAlike, 2011	Sách điện tử	Thị giác máy tính
45	Analysis of Electric Machinery and Drive Systems 3rd Edition	Wiley-IEEE Press, 2013	Sách điện tử	Lý thuyết điều khiển hiện đại

46	Advanced Electrical Drives	Springer, 2010	Sách điện tử	Điều khiển quá trình
47	Dynamics and Control of Electrical Drives	Springer, 2011	Sách điện tử	Lý thuyết điều khiển hiện đại
48	Advanced and Intelligent Control in Power Electronics and Drives	Springer, 2014	Sách điện tử	Hệ thống nhúng
49	Lập trình hệ thống nhúng	NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2014	105	Robot di động
50	Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu Scada trong hệ thống điện	Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội, 2010	40	Lý thuyết điều khiển hiện đại
51	Power Electronics and Power Systems	Springer, 2013	Sách điện tử	Lý thuyết điều khiển hiện đại
52	Modeling of Wind Turbines with Doubly Fed Generator System	Springer, 2015	Sách điện tử	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống

3.4. Hoạt động nghiên cứu khoa học

3.4.1 Các đề tài nghiên cứu khoa học của giảng viên

Bảng 3.4 Danh mục các đề tài nghiên cứu khoa học của giảng viên

Số TT	Tên đề tài	Cấp quyết định, mã số	Số QĐ, ngày tháng năm/ngày nghiệm thu	Kết quả nghiệm thu
1	Thiết kế, chế tạo hệ thống thiết bị đo lực cắt và mô hình hóa quá trình cắt khi gia công trên một số máy công cụ	Bộ giáo dục và Đào tạo	B2008-01-172, 2008/2009	Xuất sắc
2	Nghiên cứu chế tạo các lớp màng cứng nano gốc Crôm để nâng cao chất lượng khuôn dập loại nhỏ - Chủ nhiệm đề tài: Phạm Đức Cường.	Thành phố Hà Nội, mã số 31/HD-SKHCN	5699/QĐ-UBND, 2014	Tốt
3	Nghiên cứu và xây dựng quy trình công nghệ tạo màng cứng gốc titan cho chày dập nóng	Bộ Công Thương		Xuất sắc
4	Nghiên cứu thiết kế và chế tạo hệ thống thiết bị sử dụng CO ₂ dạng rắn để làm sạch bề mặt của máy móc thiết bị công nghiệp.	Quyết định số Bộ Khoa học Công nghệ, mã số KC.03.28/11-15.	2111/QĐ-BKHCN, 2016	Tốt

3.4.2 Các hướng nghiên cứu đề tài luận văn, luận án và số lượng học viên có thể tiếp nhận

Bảng 3.5 Danh mục các hướng nghiên cứu luận văn

STT	Hướng nghiên cứu, lĩnh vực nghiên cứu có thể nhận hướng dẫn HV	Họ tên, học vị, học hàm người người có thể hướng dẫn HV	Số lượng HV có thể tiếp nhận
1	Nghiên cứu chế tạo robot công nghiệp, robot tự hành, robot dưới nước	PGS. TS. Phạm Đức Cường TS. Chu Khắc Trung	02
2	Nghiên cứu phát triển các hệ thống điều khiển CNC trên nền tảng PC	TS. Nguyễn Văn Thiện TS. Phan Đình Hiếu	02

3	Nghiên cứu kỹ thuật xử lý ảnh và nhận dạng	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn TS. Nguyễn Văn Thắng	02
4	Nghiên cứu giải pháp điều khiển thích nghi	TS. Nguyễn Anh Tú TS. Trần Quốc Hùng	02
5	Nghiên cứu động lực học máy công cụ và Robot	PGS. TS. Phạm Đức Cường TS. Phạm Thị Minh Huệ	02
6	Nghiên cứu phát triển các phần mềm điều khiển tích hợp điều khiển các hệ thống sản xuất	PGS. TS. Nguyễn Anh Tú TS. Nguyễn Văn Thắng	02
7	Nghiên cứu động lực học hệ điều khiển tự động thuỷ lực chuyển động	PGS. TS. Phạm Văn Bổng TS. Nguyễn Văn Thiện	02
8	Nghiên cứu các hệ thống định vị trong môi trường công nghiệp	TS. Nguyễn Văn Thiện TS. Phan Đình Hiếu	02
9	Nghiên cứu ứng dụng CAD /CAM-CNC, mạng LAN -DNC Server..., PLC trong hệ thống CIM, FMS	TS. Nguyễn Văn Thiện TS. Hoàng Tiến Dũng	02
10	Nghiên cứu thiết kế các hệ thống MEMS	TS. Phan Đình Hiếu	02
11	Nghiên cứu đặc trưng động lực học hệ thuỷ lực điều khiển số	TS. Phan Đình Hiếu TS. Phạm Thị Minh Huệ	02
12	Nghiên cứu xây dựng hệ thống đo lực, và áp suất bằng cảm biến điện trở	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn TS. Phạm Thị Minh Huệ	01
13	Nghiên cứu phương pháp đo lực cắt trong gia công cơ khí	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn TS. Phạm Thị Minh Huệ	01
14	Nghiên cứu động lực học và điều khiển robot song song	TS. Nguyễn Văn Thiện TS. Hoàng Tiến Dũng	01
15	Nghiên cứu phát triển các hệ thống điều khiển tối ưu	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn TS. Chu Khắc Trung	01

3.4.3 Các công trình đã công bố của cán bộ cơ hữu

Bảng 3.6 Các công trình công bố của cán bộ cơ hữu thuộc ngành hoặc chuyên sâu đăng ký đào tạo trong những năm gần đây

Số TT	Tên công trình	Tên tác giả	Nguồn công bố
1	Nghiên cứu tuyển tách antimony-asen trong quặng đa kim antimony-vàng vùng Hà Giang-Tuyên Quang	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí KHCN Mỏ, số 3, 2016.
2	Phương pháp thiêu bay hơi thu hồi antimony trioxit từ quặng tinh antimony-vàng vùng Hà Giang-Tuyên Quang	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí KHCN Mỏ, số 3, 2016.
3	Nghiên cứu tạo màng cứng TiN trên thép hợp kim bằng phương pháp phun xạ DC-Magnetron	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2015.
4	Nghiên cứu phương pháp đo nồng độ bụi và thiết kế nguyên lý thiết bị lấy mẫu khí thể tích lớn	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2015.
5	Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng Antimon mỏ Cốc Táy, Tuyên Quang bằng phương pháp tuyển nổi	Phạm Đức Cường	Tạp chí KHCN Mỏ, 2015.
6	Nghiên cứu thiết kế thiết bị điện phân tinh luyện Antimon	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2015.
7	Nghiên cứu đặc tính ma sát và mài mòn của thép SKD11	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2015.
8	Nghiên cứu đặc tính ma sát giữa bề mặt con lăn cao su trên trục cuốn với giấy in và ảnh hưởng của nhám bề mặt	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2015.
9	Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị đo khí SO ₂ , NO _x , CO trong môi trường không khí	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Hội nghị khoa học và kỹ thuật đo lường toàn quốc lần thứ 6, Hà Nội, 2015.
10	Nghiên cứu tạo màng Nitrit titan trên chày ép nóng bằng phương pháp lắng đọng vật lý trong chân không	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Hội nghị Khoa học Công nghệ toàn quốc về Cơ khí lần thứ 4, TP. HCM, 2015.

11	So sánh đặc tính ma sát của mẫu thép phủ màng CrN với mẫu thép thấm ni-tơ	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Hội nghị Khoa học Công nghệ toàn quốc về Cơ khí lần thứ 4, TP. HCM, 2015.
12	Effect of fabrication parameters on micro-structure and mechanical properties of CrN coating deposited on steel by a pulsed magnetron	PGS. TS. Phạm Đức Cường	70 th Annual Meeting & Exhibition, Society of Tribologists and Lubrication Engineers, Texas, USA, 2015.
13	A study on friction and wear properties of Si-incorporated diamond-like carbon and tungsten carbon carbide coatings under dry contacts with steel	PGS. TS. Phạm Đức Cường	ISEPD 2014 t.he 15 th International Symposium on Eco-materials Processing and Design, Hanoi, 2014.
14	Micro/nano hierarchical structure for enhancing hydrophobicity of polymeric surface	PGS. TS. Phạm Đức Cường	ISEPD 2014 t.he 15 th International Symposium on Eco-materials Processing and Design, Hanoi, 2014.
15	Khảo sát hình thái học và lực bám dính bề mặt ở kích thước nano của đĩa SiO ₂ bằng thiết bị hiển vi lực nguyên tử	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Hội nghị Khoa học Công nghệ toàn quốc về Cơ khí lần thứ 3, Hà Nội, 2013.
16	Nghiên cứu đặc tính ma sát của một số màng cứng chế tạo bằng phương pháp lắng đọng từ pha hơi trên cơ sở quá trình vật lý	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Hội nghị Khoa học Công nghệ toàn quốc về Cơ khí lần thứ 3, Hà Nội, 2013.
17	Nghiên cứu đặc tính chống thấm nước và ma sát của lá cây sen và cây khoai môn	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2013.
18	Nghiên cứu đặc tính ướt của các bề mặt định dạng polymer tạo bằng kỹ thuật in khắc sử dụng lực mao dẫn	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2013.
19	Đặc tính của màng cứng gốc crom chế tạo bằng phương pháp lắng đọng từ pha hơi trên cơ sở quá trình vật lý	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2013.
20	Nghiên cứu chế tạo và đánh giá các đặc tính ma sát học của các lớp phim mỏng cứng Các-bua Bo-rôn	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Tạp chí Khoa học & Công nghệ/Trường ĐH Công nghiệp Hà Nội, 2012.

21	Wetting behavior and nanotribological properties of silicon nanopatterns combined with diamond-like carbon and Z-DOL films	PGS. TS. Phạm Đức Cường	Nanotechnology, IOP Pub, 2011.
22	Phương pháp điều khiển trượt thích nghi bám quỹ đạo cho robot song song phẳng	TS. Nguyễn Anh Tú	Hội nghị KH&CN toàn quốc về Cơ khí-Động lực, 2016.
23	A Study on Toolpath Optimization for Face Milling Operation on CNC Machine to Improve Flatness of Wide Surface	TS. Nguyễn Anh Tú	Journal of Science and Technology, 112 (2016) 034-038.
24	Thiết kế thực nghiệm theo TAGUCHI nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám bề mặt khuôn mẫu khi gia công xung định hình	TS. Nguyễn Anh Tú	Tạp chí khoa học và công nghệ (ĐHSPKTHY), Số 8, 8-13.
25	Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám khi gia công xung định hình theo phương pháp Taguchi và ANOVA	TS. Nguyễn Anh Tú	Tạp chí khoa học và công nghệ (ĐHCNHN), Số 31, 33-37.
26	Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật CEL để mô phỏng va chạm của tia nước và tấm phẳng	TS. Nguyễn Anh Tú	Hội nghị khoa học và công nghệ toàn quốc về cơ khí lần IV, Tập 2, 727-734.
27	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến độ nhám bề mặt khi khoan xung tia lửa điện theo phương pháp Taguchi và NANOVA	TS. Nguyễn Anh Tú	Tạp chí khoa học và công nghệ (ĐHSPKTHY), Số 7, 15-20.
28	A numerical study on the underwater explosion bubble pulsation and collapse process	TS. Nguyễn Anh Tú	Ocean Engineering Journal, Vol. 81, pp 29-38.

29	A numerical study on high-speed water jet impact	TS. Nguyễn Anh Tú	Ocean Engineering Journal, Vol. 72, pp 98-106. ISSN: 0029-8018
30	A numerical study of underwater explosion bubble	TS. Nguyễn Anh Tú	Advanced Material Research. Vols. 706-708, pp 1734-1737. ISSN: 1662-8985
31	Damage study of a surface ship under the process of underwater explosion bubble collapse and jet impact.	TS. Nguyễn Anh Tú	SNAME 25th Conference, Chengkung, Mar. 16-17, 2013.
32	A numerical study of the impact of high-speed water jet.	TS. Nguyễn Anh Tú	SNAME 24th Conference, Taipei, Mar. 10-11, 2012
33	A study of the dynamic response of an aluminum plate due to the water jet impact	TS. Nguyễn Anh Tú	SNAME 23th Conference, Kaoshung, Mar. 7-8, 2011
34	Super-Twisting sliding mode control design for cascaded control system of PMSG wind turbine	TS. Phan Đình Hiếu	Journal of Power Electronics
35	Super-Twisting Sliding Control Design of Three-Phase Inverter for Stand-Alone Distributed Generation Systems	TS. Phan Đình Hiếu	Journal of Control, Automation and Electrical System
36	Nghiên cứu thiết kế, chế tạo khuôn ép đá CO ₂ dạng khối	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2016.
37	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến năng suất, độ sạch khi làm sạch bụi xi măng trên tấm ghi nhà lạnh nhà máy xi măng bằng phương pháp phun đá CO ₂	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2015.
38	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến năng suất, chất lượng tạo đá khô	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam, 2016.

39	Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị kiểm tra kích thước lỗ sử dụng khí nén.	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam, 2016.
40	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến năng suất, chất lượng tạo đá CO ₂ dạng khối	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam, 2016.
41	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến năng suất, độ sạch khi làm sạch một số chất bẩn bằng phương pháp phun đá CO ₂	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam, 2015.
42	Nghiên cứu thiết kế, chế tạo khuôn ép đá CO ₂ dạng viên nén	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam, 2016.
43	Cực tiểu hóa sai lệch kích thước theo thiết kế Taguchi khi gia công trục thép Inox trên máy tiện CNC.	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2016.
44	Nghiên cứu ảnh hưởng của thông số máy đến độ nhám khi gia công xung định hình mảnh dao hợp kim theo phương pháp Taguchi và ANOVA	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2015.
45	Nghiên cứu ảnh hưởng của thông số máy đến nhám khi cắt dây tia lửa điện thép hợp kim theo phương pháp Taguchi và ANOVA	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2015.
46	Nghiên cứu mối liên hệ của các thông số công nghệ đến chất lượng sản phẩm khi ép nhựa sử dụng kênh dẫn nhựa nóng	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam, 2015.

47	Thiết kế thực nghiệm theo Taguchi nghiên cứu ảnh hưởng của thông số công nghệ đến độ chính xác kích thước khi tiện CNC	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2016.
48	Xác định ảnh hưởng của thông số công nghệ đến độ nhám bề mặt khi gia công thép C45; CT3; C9 trên máy cắt dây tia lửa điện	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2014.
49	Đánh giá ảnh hưởng của thông số công nghệ theo thiết kế Taguchi đến độ nhám bề mặt khi phay trên trung tâm gia công CNC	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí khoa học và công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2016.
50	Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám bề mặt khi mài phẳng	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Khoa học và Công nghệ các trường Đại học kỹ thuật, 2006.
51	Phương pháp đo độ mòn đá mài bằng đầu đo khí nén khi mài phẳng	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí KH và CN các trường Đại học kỹ thuật, 2007.
52	Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị đo nhiệt cắt khi tiện	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường ĐHCN Hà Nội, 2010.
53	In-process Measurement of grinding wheel wear by using compressed air.	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	ICAT 2005 Proceedings (International conference on automotive technology for Vietnam).
54	Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến độ sạch bề mặt khuôn mẫu bằng phương pháp phun đá CO ₂ .	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tuyển tập báo cáo Hội nghị cơ khí lần IV, 2015.
55	Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ cắt đến rung động, độ nhám quá trình mài.	PGS. TS. Phùng Xuân Sơn	Tuyển tập báo cáo Hội nghị cơ khí lần III, 2013.

56	Nghiên cứu thiết kế lò đốt nhiên liệu của hệ thống sấy vải quả SVQ-1	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn, 2006.
57	Một số kết quả nghiên cứu, thiết kế thiết bị sấy vải quả sử dụng năng lượng khí sinh học	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn, 2010.
58	Ứng dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm xác định các thông số tối ưu của thiết bị sấy long nhãn xoáy sử dụng năng lượng khí sinh học SBOG - 150”	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Ứng dụng Toán học, 2010.
59	Xác định các thông số tối ưu của thiết bị sấy vải quả SBOG – 150 sử dụng năng lượng khí sinh học	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn, 2010.
60	Ứng dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm tối ưu hoá các thông số của thiết bị sấy long nhãn xoáy sử dụng năng lượng khí sinh học SBOG – 150.	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Cơ khí Việt Nam, số 6 tháng 6, tr10 – 14, 2011.
61	Phương pháp giải bài toán tối ưu tổng quát và ứng dụng trong nghiên cứu thực nghiệm máy sấy vải quả SBOG – 150	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Internationalconference on analysis and applied mathematics, 2011.
62	Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo bộ phận chuyển đổi năng lượng khí sinh học thành năng lượng nhiệt trong hệ thống thiết bị sấy SBOG – 150	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Khoa học Công nghệ Trường Đại Học Công nghiệp Hà Nội, số 18, tr 28–31, 2013.
63	Mô hình hóa và mô phỏng quá trình trao đổi nhiệt- ẩm trong thiết bị sấy vải quả sử dụng năng lượng khí sinh học SBOG-150	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị Cơ khí toàn Quốc lần thứ 3, tr 971-978, 2013.

64	Sấy vải lớp mỏng xác định độ giảm ẩm của vải quả và hệ số thoát ẩm trong quá trình sấy	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị Khoa học lần thứ VII câu lạc bộ Cơ khí Động Lực, Tạp chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, tr 98 – 104, 2014.
65	Sử dụng năng lượng khí sinh học để sấy vải quả	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị Khoa học lần thứ VII câu lạc bộ Cơ khí Động Lực, Tạp chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, tr 369 – 377, 2014.
66	Kiểm tra ổn định thanh mảnh chịu nén trên thiết bị kéo nén vạn năng thủy lực Bestutm 500kN.	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị khoa học lần thứ 9-CKĐL, Tạp chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, 2016.
67	Nghiên cứu ảnh hưởng của tải trọng, vận tốc đến độ võng và góc xoay của dầm khi uốn đàn hồi	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị khoa học lần thứ 9-CKĐL, Tạp chí Cơ khí Việt Nam số đặc biệt, 2016.
68	Nghiên cứu khai thác công năng thiết bị kéo nén vạn năng thủy lực Bestutm 50 tấn phục vụ đào tạo	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Khoa học Công nghệ Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2016.
69	Nghiên cứu sự ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ biến cứng bề mặt khi phay gang xám gx15-32	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Tạp chí Khoa học Công nghệ Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2016.
70	Nghiên cứu tối ưu các thông số đến đặc tính cơ lý thép trên máy kéo Bestutm 490kN	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị khoa học và Công nghệ toàn Quốc về Cơ khí – Động lực, 2016.
71	Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số đến chất lượng long nhân sử dụng khí biogas	TS. Phạm Thị Minh Huệ	Hội nghị khoa học và Công nghệ toàn Quốc về Cơ khí – Động lực, 2016.
72	Implement a Modified Viscoplasticity Based on Overstress Model into Numerical Simulation of the Incremental Sheet Forming Process	TS. Phạm Thị Minh Huệ	AETA: Recent Advances in Electrical Engineering and Related Sciences – Springer, 2016.

73	Nghiên cứu sử ổn định chuyển động của trục chính trong ổ đỡ thủy động và hiện tượng tự dao động của nó với khảo sát sự ảnh hưởng của lực ly tâm chất bôi trơn	TS. Nguyễn Văn Thắng	Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật Trường Đại học Bách khoa Xanh-Petecbua, Liên bang Nga - 2012
74	Xác định tốc độ quay của khuyên an toàn trong bôi trơn ổ đỡ thủy động bôi trơn bằng dầu	TS. Nguyễn Văn Thắng	Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật Trường Đại học Bách khoa Xanh-Petecbua, Liên bang Nga - 2012
75	Distribution of the equilibrium positions of a shaft and defining the angular speed of the ring in a floating ring bearing	TS. Nguyễn Văn Thắng	Kỷ yếu Hội thảo quốc tế lần thứ XL về cơ học ứng dụng – 2012 (Summer School – Conference “Advanced Problems in Mechanics”)
76	Nghiên cứu về tác động của lực và mô men lên trục chính trong ổ đỡ thủy động với khảo sát sự ảnh hưởng của lực ly tâm chất bôi trơn	TS. Nguyễn Văn Thắng	Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật Trường Đại học Bách khoa Xanh-Petecbua, Liên bang Nga - 2011
77	Tái chế và bù tái chế hạt mài Supreme Garnet trong gia công bằng tia nước có hạt mài	TS. Trần Quốc Hùng	Tạp chí Cơ khí Việt Nam, 2012.
78	A study on recycling of Supreme garnet in Abrasive Waterjet Machining	TS. Trần Quốc Hùng	Applied Mechanics and Materials Vol. 248 (2013) pp 499-503, (2013) Trans Tech Publications, Switzerland.
79	Profit Optimization of Steel Shot Blasting Processes	TS. Trần Quốc Hùng	The 2nd International Conference on Manufacturing Engineering and Process (ICMEP 2013) April 13-14, 2013, Vancouver, Canada, 2013.

80	Phân tích lớp bề mặt thép SKD61 sau EDM trong dung dịch điện môi có trộn bột Titan với điện cực phân cực thuận	TS. Trần Quốc Hùng	Tạp chí Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội 2015.
81	Application of Generalized Reduced Gradient Method for Optimization of Plunge Centerless Grinding Process	TS. Trần Quốc Hùng	International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and technology, 2015.
82	A Study on Machining Time in Plunge Centerless Grinding	TS. Trần Quốc Hùng	International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and technology, 2016.
83	Xác định năng lượng dao động của cọc	TS. Trương Chí Công	Tuyển tập công trình khoa học hội nghị cơ học toàn quốc lần thứ bảy
84	Xác định năng lượng dao động của cọc trong nền đồng nhất, đáy cọc gặp lực cản không đổi	TS. Trương Chí Công	Tuyển tập báo cáo hội nghị cơ học toàn quốc kỷ niệm 25 năm thành lập viện cơ học
85	Xác định năng lượng dao động của cọc trong nền đồng nhất, đáy cọc gặp lực cản không đổi	TS. Trương Chí Công	Tạp chí kỹ thuật Thủy Lợi và Môi trường
86	Xác định năng lượng dao động của cọc	TS. Trương Chí Công	Tạp chí kỹ thuật Thủy Lợi và Môi trường
87	Xác định năng lượng dao động của cọc đóng trong nền đồng nhất đáy cọc gặp lực cản không đổi	TS. Trương Chí Công	Tạp chí kỹ thuật Thủy Lợi và Môi trường
88	Study the coefficient of energy transfer from hammer to pile driven in two layers foundation base, pile bearing side friction $q_1 \neq q_2$ pile bottom encounters constant resistance	TS. Trương Chí Công	Applied Mechanics and Materials

89	Study of vibration energy of the pile driven in two layers foundation base, pile bearing side friction $q_1 \neq q_2$ pile bottom encounters constant resistance	TS. Trương Chí Công	Applied Mechanics and Materials
90	Study the stress in the pile driven in two layers foundation base	TS. Trương Chí Công	Energy Education Science and Technology Part A: Energy Science and Research
91	Khảo sát lực cắt khi mài tròn ngoài một số loại thép hợp kim với độ cứng và đường kính chi tiết khác nhau	TS. Nguyễn Văn Thiện	Hội nghị khoa học về cơ khí toàn quốc lần thứ 3, 2013.
92	Ảnh hưởng của chế độ cắt đến rung động khi mài tròn ngoài	TS. Nguyễn Văn Thiện	Tạp chí Khoa học & Công nghệ, trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội, 2013.
93	Phương pháp đo Topography bề mặt của đá mài bằng cảm biến laser	TS. Nguyễn Văn Thiện	Tạp chí Khoa học & Công nghệ, trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội, 2013.
94	Ảnh hưởng của chế độ cắt đến Topography bề mặt đá mài	TS. Nguyễn Văn Thiện	Tạp chí Cơ khí Việt Nam, 2014.
95	Ảnh hưởng của chế độ sửa đá đến Topography bề mặt đá mài.	TS. Nguyễn Văn Thiện	Tạp chí Khoa học & Công nghệ, trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội, 2014.
96	Ảnh hưởng đồng thời của độ cứng vật liệu và lượng chạy dao dọc đến nhám bề mặt chi tiết khi mài tròn ngoài	TS. Nguyễn Văn Thiện	Tạp chí Khoa học & Công nghệ, trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội, tr. 25-27, 2012.
97	Máy công cụ thông minh tự thích nghi với các thay đổi của môi trường sản xuất	TS. Hoàng Tiến Dũng	Kỷ yếu hội nghị khoa học và công nghệ toàn quốc về cơ khí lần thứ III
98	A Self-optimizing Control for Intelligent CNC Machine Tools	TS. Hoàng Tiến Dũng	The 7th AUN/SEED-Net Regional conference in

			mechanical and manufacturing engineering
99	Optimizing cutting conditions in high speed milling using evolution algorithms	TS. Hoàng Tiến Dũng	The 7th AUN/SEED-Net Regional conference in mechanical and manufacturing engineering
100	Ảnh hưởng của chế độ cắt đến rung động khi phay cao tốc bằng dao phay ngón liền khối	TS. Hoàng Tiến Dũng	Tạp chí Cơ Khí Việt Nam số 9
101	Mô hình hóa ảnh hưởng của chế độ cắt đến lực cắt khi phay cao tốc	TS. Hoàng Tiến Dũng	Tạp chí Khoa học & Công nghệ, trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội
102	Nghiên cứu ảnh hưởng của chế độ cắt đến độ nhám bề mặt khi phay cao tốc trên máy 5 trục UCP600	TS. Hoàng Tiến Dũng	Tạp chí khoa học và công nghệ số 53-Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam
103	Ảnh hưởng của chế độ cắt và thời gian gia công đến mòn dao khi phay cao tốc bằng dao phay ngón liền khối	TS. Hoàng Tiến Dũng	Tạp chí khoa học và công nghệ số tháng 6 -Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
104	Ảnh hưởng đồng thời của độ cứng vật liệu và lượng chạy dao dọc đến nhám bề mặt chi tiết khi mài tròn ngoài	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Tạp chí Khoa học và công nghệ - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
105	Khảo sát lực cắt khi mài tròn ngoài một số loại thép hợp kim với độ cứng và đường kính chi tiết khác nhau	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Kỷ yếu hội nghị khoa học và công nghệ toàn quốc về cơ khí lần thứ 3
106	Ảnh hưởng của chế độ cắt đến rung động khi mài tròn ngoài	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Tạp chí Khoa học và công nghệ - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

107	Mô hình hóa rung động khi mài thép hợp kim trên máy mài tròn ngoài	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Tạp chí cơ khí Việt Nam số 5
108	Tối ưu hóa đa mục tiêu quá trình mài thép hợp kim trên máy mài tròn ngoài ứng dụng giải thuật di truyền	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Tạp chí cơ khí Việt Nam
109	Nghiên cứu phương pháp thiết kế tối ưu kết cấu thép cầu trục	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Kỷ yếu hội nghị toàn quốc về cơ học năm 2015
110	Nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số vật liệu và chế độ cắt đến độ nhám bề mặt chi tiết máy khi mài tròn ngoài thép hợp kim	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Kỷ yếu hội nghị khoa học và công nghệ toàn quốc về cơ khí lần thứ 4
111	Ảnh hưởng của chế độ sửa đá đến Topography bề mặt đá mài.	TS. Nguyễn Tuấn Linh	Tạp chí Khoa học & Công nghệ, trường ĐH Công Nghiệp Hà Nội, tr.14-18, 2014.
112	Control of Structural Acoustic Radiation Based on Topography Optimization	TS. Chu Khắc Trung	Journal of Automation and Control Engineering
113	Acoustic radiation analysis of topographically optimized structure using the direct boundary element method	TS. Chu Khắc Trung	Advances in Mechanical Engineering 2015

PHẦN 4: CHƯƠNG TRÌNH VÀ KẾ HOẠCH ĐÀO TẠO

4.1. Mục tiêu của chương trình đào tạo

4.1.1 Mục tiêu chung

- Đào tạo ThS chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử có kiến thức chuyên môn sâu về lĩnh vực Cơ điện tử, bao gồm: Kỹ thuật cơ khí; Kỹ thuật điện - Điện tử; Kỹ thuật điều khiển tự động và Khoa học máy tính.
- Có khả năng thiết kế, khai thác và phát triển các sản phẩm, hệ thống cơ điện tử, tự động hóa;
- ThS cơ điện tử có khả năng tư duy hệ thống, tổ chức, giải quyết những vấn đề kỹ thuật liên ngành Cơ khí, Điện tử, Điều khiển tự động và Khoa học máy tính;
- Có khả năng trình bày, giới thiệu các nội dung khoa học chuyên ngành, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Cao đẳng, Đại học và có khả năng phát triển nghiên cứu sâu ở trình độ cao hơn.

4.1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã hoàn thành chương trình đào tạo (CTĐT), ThS chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử:

- Có kiến thức chuyên sâu về động lực học máy và robot, phương pháp điều khiển hiện đại, đo lường và xử lý tín hiệu, vi cơ điện tử, hệ thống nhúng, mô hình hóa và mô phỏng hệ thống cơ điện tử ...
- Có khả năng thiết kế và phát triển các sản phẩm cơ điện tử, robot công nghiệp, dây chuyền sản xuất tự động ...
- Có khả năng vận dụng các kiến thức liên ngành để phát hiện, đề xuất giải pháp công nghệ nhằm giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc các lĩnh vực Cơ điện tử và Tự động hóa;
- Có năng lực lãnh đạo, tổ chức hoạt động nhóm chuyên môn thuộc lĩnh vực Cơ điện tử và Tự động hóa;
- Tiếp nhận, chuyển giao công nghệ Cơ điện tử và Tự động hóa;

- Trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy cao đẳng và đại học) các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực nói trên;
- Có khả năng thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu thuộc lĩnh vực Cơ điện tử và Tự động hoá;
- Có khả năng tự đào tạo, cập nhật công nghệ hiện đại, kiến thức khoa học và phát triển nghiên cứu sâu ở trình độ Tiến sĩ.

4.2. Yêu cầu đối với người dự tuyển

Người dự tuyển sinh đào tạo trình độ ThS phải có các điều kiện sau đây:

Về văn bằng:

- Đã tốt nghiệp đại học chính quy đúng chuyên ngành hoặc phù hợp chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử;
- Người có bằng tốt nghiệp đại học gần với chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử hoặc tốt nghiệp đại học hình thức giáo dục thường xuyên ngành đúng, ngành phù hợp và ngành gần thì phải học bổ sung kiến thức trước khi dự thi.

Về thâm niên công tác:

- Người có bằng tốt nghiệp Đại học loại Khá trở lên được dự thsin ngay sau khi tốt nghiệp. Đối với những trường hợp tốt nghiệp đại học còn lại được dự thi sau khi có ít nhất một năm kinh nghiệm làm việc trong lĩnh vực Cơ điện tử kể từ ngày có quyết định công nhận tốt nghiệp đại học đến ngày nộp hồ sơ dự thi.

4.3. Điều kiện tốt nghiệp

Chương trình đào tạo theo hình thức đào tạo chính quy tập trung, thời gian quy định là 1,5 năm, hoàn thành chương trình trong 3 học kỳ. Thực hiện theo quy chế đào tạo tín chỉ, để hoàn thành chương trình học viên phải tích lũy tối thiểu 45 tín chỉ (bao gồm cả luận văn thạc sĩ) và có thể kéo dài tối đa 3 năm. Quy trình đào tạo được thực hiện theo Quy định đào tạo thạc sĩ của trường ĐHCNHN.

4.4. Chương trình đào tạo

4.4.1 Khái quát chương trình

Chương trình đào tạo ThS Kỹ thuật cơ điện tử được thiết kế gồm 10 học phần bắt buộc, 14 học phần tự chọn và 01 luận văn cao học, học viên phải hoàn thành ít nhất 45 tín chỉ, bao gồm:

- Phần 1: Kiến thức chung;
- Phần 2: Kiến thức cơ sở và chuyên ngành;
- Phần 3: Luận văn tốt nghiệp.

Bảng 4.1 Cấu trúc chương trình đào tạo

Stt	Nội dung	Số tín chỉ
1	Phần 1. Kiến thức chung - Triết học - Tiếng Anh*	3 3
2	Phần 2. Kiến thức cơ sở và chuyên ngành	32
	Phần bắt buộc	18
	Phần tự chọn	14
3	Phần 3. Luận văn tốt nghiệp	10
Tổng số		45

4.4.2 Danh mục các học phần

Bảng 4.2 Danh mục các học phần trong chương trình ThS Kỹ thuật cơ điện tử

Stt	Mã số	Tên học phần	Thời lượng (Tín chỉ)			
			Tổng	LT	TH, TN,TL	Tự NC
1		Kiến thức chung	3	3	0	6
1	011201	Triết học	3	3	0	6
2	011302	Tiếng Anh *				
2		Kiến thức cơ sở và chuyên ngành	32	25	7	64
2.1		Kiến thức bắt buộc	18	14	3	36
1	010201	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2	2	0	4

2	010202	Động lực học hệ nhiều vật	2	2	0	4
3	010203	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống Cơ điện tử	3	2.5	0.5	6
4	010204	Cảm biến và xử lý tín hiệu đo	2	1.5	0.5	4
5	010205	Lý thuyết điều khiển hiện đại	3	2.5	0.5	6
6	010206	Điều khiển tự động thủy khí	2	1.5	0.5	4
7	010207	Kỹ thuật vi điều khiển	2	1.5	0.5	4
8	010208	Tối ưu hóa trong kỹ thuật	2	1.5	0.5	4
2.2		Kiến thức tự chọn (Chọn 7/14)	14			28
<i>2.2.1</i>		<i>Chọn 4/8 học phần</i>	<i>8</i>			<i>16</i>
1	010209	Kỹ thuật thiết kế	2	2	0	4
2	010210	Điều khiển số	2	1.5	0.5	4
3	010211	Thị giác máy tính	2	1.5	0.5	4
4	010212	Dao động kỹ thuật nâng cao	2	1.5	0.5	4
5	010213	Điều khiển quá trình	2	1.5	0.5	4
6	010214	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh	2	1.5	0.5	4
7	010215	Hệ thống nhúng	2	1.5	0.5	4
8	010216	Robot di động	2	1.5	0.5	4
<i>2.2.2</i>		<i>Chọn 3/6 học phần</i>	<i>6</i>			<i>12</i>
9	010217	Vi cơ điện tử	2	1.5	0.5	4
10	010218	Kỹ thuật chẩn đoán	2	1.5	0.5	4
11	010219	Động lực học và điều khiển robot	2	2	0	4
12	010220	Hệ thống điều khiển máy CNC	2	1.5	0.5	4
13	010221	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM	2	1.5	0.5	4

14	010222	Giáo dục học đại học	2	0	0	4
C		Luận văn tốt nghiệp				10

4.4.3 Đề cương chi tiết học phần

011201 Triết học 3TC

3(0-0-6)

Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn triết, Khoa Mác - Lê Nin

Nội dung, tài liệu giảng dạy và phương pháp đánh học phần theo quy định tại thông tư số 08/2013/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ sức bền, Khoa Cơ khí

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần cung cấp những kiến thức cơ bản về phương pháp nghiên cứu khoa học. Các học viên sẽ nắm bắt được những vấn đề cơ bản của hoạt động nghiên cứu khoa học như: trình tự logic của nghiên cứu khoa học, thu thập và xử lý thông tin, trình bày luận điểm khoa học và cách thức tổ chức thực hiện một đề tài. Học phần thuộc các học phần tự chọn của cả hai định hướng. Học phần được giảng dạy trong học kì 1 của khóa học.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:** Có khả năng vận dụng kiến thức của môn học trong việc đặt vấn đề nghiên cứu, phân tích làm rõ tính cấp thiết và vạch ra nội dung nghiên cứu phù hợp với tên đề tài, từ đó xây dựng được đề cương thực hiện đề tài khoa học một cách khả thi
- **Kỹ năng:** Trang bị kỹ thuật đọc nhanh tài liệu tham khảo phục vụ cho việc nghiên cứu tổng quan, cách đọc và tóm tắt kết quả nghiên cứu, cách viết khoa học để đề xuất một đề tài khoa học và ứng dụng kỹ thuật trình chiếu để nâng cao hiệu quả thuyết trình một báo cáo khoa học.
- **Thái độ:** Học viên phải tự giác, có tinh thần cầu thị, ham học hỏi để có cơ hội tạo ra mối quan hệ tương tác, học tập lẫn nhau một cách hiệu quả, nhất là việc ứng dụng công nghệ thông tin trong việc xây dựng báo cáo, lập trình, điều khiển.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Chương 1: Cơ bản về nghiên cứu khoa học	3	2	0	0	5
2	Chương 2: Đề tài nghiên cứu khoa học	3	2	0	0	5
3	Chương 3: Thông tin tổng quan	3	2	0	0	5
4	Chương 4: Xây dựng đề tài nghiên cứu	2	2	0	1	5
5	Chương 5: Đề cương chi tiết nghiên cứu	3	2	0	0	5
6	Chương 6: Báo cáo và công bố khoa học	2	2	0	1	5
	Tổng cộng	18	12	0	0	30

4.2 Nội dung chi tiết

Chương 1: CƠ BẢN VỀ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- 1.1 Khái niệm nghiên cứu khoa học
- 1.2. Các đặc trưng của hoạt động
- 1.3. Động cơ nghiên cứu khoa học
- 1.4. Phương pháp & phương pháp luận nghiên cứu khoa học
- 1.5. Các dạng nghiên cứu khoa học
- 1.6. Các công cụ nghiên cứu khoa học
- 1.7. Kết luận chung

Chương 2: ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- 2.1 Các khái niệm
- 2.2 Tìm kiếm các vấn đề nghiên cứu

2.3 Phát triển giả thuyết nghiên cứu

2.4 Đặt tên cho đề tài

2.5 Tổng kết chương

Chương 3: THÔNG TIN TỔNG QUAN

3.1 Tìm hiểu thông tin

3.2 Kỹ thuật đọc tài liệu

3.3 Ghi chép

3.4 Trình bày thông tin tổng quan

3.5 Tổng kết chương

Chương 4: XÂY DỰNG ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU

4.1 Các đặc trưng của hoạt động nghiên cứu khoa học

4.2 Thiết kế nghiên cứu

4.3 Kết luận chung

Chương 5: ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT NGHIÊN CỨU

5.1 Cấu trúc văn bản khoa học

5.2 Một số kỹ thuật viết báo cáo

Chương 6: BÁO CÁO VÀ CÔNG BỐ KHOA HỌC

6.1 Đề cương nghiên cứu

6.2 Bài báo khoa học

6.3 Luận văn tốt nghiệp

6.4 Trích dẫn báo cáo

6.5 Kết luận chung

5. Tài liệu tham khảo

▪ Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:

[1] Phương pháp NCKH, Nguyễn Đăng Bình – Nguyễn Văn Dự, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội 2010.

▪ Tài liệu tham khảo:

- [1] Vũ Cao Đàm, phương pháp NCKH, NXBKHKHT Hà Nội 2006.
- [2] BGD&ĐT, QTĐT trình độ Thạc sỹ, ban hành theo QĐ số 45/2008- BGDDT ngày 05/8/2008.
- [3] Nguyễn Văn Tuấn, Đại học New south Wals, phương pháp viết một bài báo khoa học.
- [4] Elsevis, Tạp chí sound and vibration, Hướng dẫn trình bày bài báo khoa học.
- [5] Trung tâm ngôn ngữ học viện công nghệ châu Á AIT, Hướng dẫn cách viết báo cáo khoa học.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Đánh giá quá trình (Bài tập lớn, thực hành, kiểm tra):*** hệ số 1.
- Thi kết thúc học phần, hoặc tiểu luận: hệ số 2.
- ***Hình thức thi:*** Đánh giá qua Tiểu luận.

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ sức bền, khoa Cơ khí

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần động lực học hệ nhiều vật thuộc khối kiến thức ngành cơ điện tử. Học phần trình bày các kiến thức, phương pháp để giải quyết hai bài toán của mô hình động lực học là: xây dựng mô hình động lực học và tính toán trên mô hình động lực học của hệ nhiều vật. Học phần trình bày một số kiến thức cơ bản về đại số véc tơ và ma trận... làm công cụ cho việc xây dựng và tính toán mô hình động lực học của hệ nhiều vật; Trình bày các kiến thức về động học của vật rắn và hệ vật rắn; Đưa ra các khái niệm về động năng, mô men động lượng của vật rắn trong một số chuyển động cơ bản của vật rắn; Trình bày các kiến thức, phương pháp xây dựng mô hình động lực học hệ vật rắn.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được các phương pháp phân tích, mô hình hóa động lực học của hệ nhiều vật.
 - Tính toán và phân tích ứng xử động lực học của các vật trên mô hình động lực học đã xây dựng.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được các công cụ toán học mô hình hóa động lực học của hệ nhiều vật; Khảo sát tính ổn định của chuyển động, đưa ra các hệ thức năng lượng của hệ; Tuyến tính hóa phương trình vi phân chuyển động và sử dụng phương pháp số khảo sát quy luật chuyển động của hệ vật rắn thực phức tạp.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Chương 1: Các công cụ toán học khảo sát động lực học hệ nhiều vật	5	0	0	0	5
2	Chương 2: Động học vật rắn và hệ vật rắn.	7	0	0	0	7
3	Chương 3: Động lực học vật rắn	7	0	0	0	7
4	Chương 4: Xây dựng mô hình động lực học hệ vật rắn	5	0	0	1	6
5	Chương 5: Phương pháp số khảo sát động lực học hệ nhiều vật	5	0	0	0	5
	Tổng cộng	29	0	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

Chương 1: CÁC CÔNG CỤ TOÁN HỌC KHẢO SÁT ĐỘNG LỰC HỌC HỆ NHIỀU VẬT

1.1 Véc tơ & Các phép tính đại số véc tơ

1.1.1 Véc tơ hình học

1.1.2 Véc tơ đại số

1.1.3 Các phép tính đại số véc tơ

1.2 Ma trận và các phép tính đại số ma trận

1.2.1 Định nghĩa ma trận

1.2.2 Các phép tính đại số ma trận

- 1.2.3 Ma trận vuông
- 1.2.4 Ma trận cấu trúc khối
- 1.3 Ten xơ hạng hai
 - 1.3.1 Định nghĩa và ký hiệu ten xơ
 - 1.3.2 Ten xơ hạng hai
 - 1.3.3 Các phép tính đại số ten xơ
 - 1.3.4 Ma trận của ten xơ hạng hai

Chương 2: ĐỘNG HỌC VẬT RẮN VÀ HỆ VẬT RẮN

- 2.1 Xác định vị trí vật rắn trong không gian
 - 2.1.1 Khái niệm điểm định vị và hướng của vật rắn
 - 2.1.2 Ma trận cosin chỉ hướng
 - 2.1.3 Chuyển động quay của vật rắn quanh một điểm cố định
- 2.2 Vận tốc góc và gia tốc góc của vật rắn
 - 2.2.1 Định nghĩa vận tốc góc của vật rắn
 - 2.2.2 Các định lý về vận tốc góc
 - 2.2.3 Định nghĩa gia tốc góc của vật rắn
 - 2.2.4 Các định lý về gia tốc góc
- 2.3 Các tọa độ suy rộng xác định hướng của vật rắn
 - 2.3.1 Góc Euler
 - 2.3.2 Góc Cardan
 - 2.3.3 Các phương án chọn tọa độ suy rộng khảo sát động học của vật rắn
- 2.4 Mối quan hệ động học cơ bản của hệ nhiều vật
 - 2.4.1 Phân loại hệ nhiều vật
 - 2.4.2 Các khớp động trong các hệ nhiều vật
 - 2.4.3 Số bậc tự do, tọa độ suy rộng của hệ nhiều vật
 - 2.4.4 Các điều kiện ràng buộc trong hệ nhiều vật
- 2.5 Phân tích động học hệ nhiều vật bằng phương pháp chiếu vuông góc
 - 2.5.1 Nội dung cơ bản của phương pháp chiếu vuông góc
 - 2.5.2 Khảo sát động học cơ cấu bốn khâu bản lề phẳng
- 2.6 Phân tích động học hệ nhiều vật bằng phương pháp ma trận cosin

- 2.6.1 Xác định trọng tâm của các vật rắn
- 2.6.2 Xác định vận tốc, gia tốc trọng tâm của các vật rắn
- 2.6.3 Xác định vận tốc góc, gia tốc góc bằng ma trận cosin định hướng

Chương 3: ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

- 3.1 Phương trình cơ bản của động lực học
 - 3.1.1 Định luật II Newton
 - 3.1.2 Phương trình Lagrange loại II
- 3.2 Các định luật cơ bản của động lực học
 - 3.2.1 Định luật bảo toàn động lượng
 - 3.2.2 Định luật di chuyển khối tâm.
 - 3.2.3 Định luật bảo toàn mô men động lượng
 - 3.2.4 Định luật bảo toàn cơ năng
 - 3.2.5 Định luật bảo toàn năng lượng
- 3.3 Động lực học vật rắn trong các chuyển động đơn giản
 - 3.3.1 Vật rắn chuyển động tịnh tiến
 - 3.3.2 Vật rắn chuyển động quay xung quanh một trục cố định
 - 3.3.3 Vật rắn chuyển động song phẳng

Chương 4: XÂY DỰNG MÔ HÌNH ĐỘNG LỰC HỌC HỆ VẬT RẮN

- 4.1 Các phương pháp mô hình động lực học hệ vật rắn
- 4.2 Các phần tử trong mô hình động lực học hệ vật rắn
- 4.3 Động lực học cơ cấu bốn khâu bản lề phẳng
- 4.4 Động lực học cơ cấu tay quay - con trượt không gian

Chương 5: PHƯƠNG PHÁP SỐ KHẢO SÁT ĐỘNG LỰC HỌC HỆ NHIỀU VẬT

- 5.1 Phương trình trạng thái của các hệ cơ học
- 5.2 Các phương pháp số giải phương trình vi phân
- 5.3 Các phương pháp tuyến tính hóa hệ phi tuyến
- 5.4 Tính ổn định của chuyển động

5. Tài liệu tham khảo

▪ **Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:**

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ **Tài liệu tham khảo:**

[1] Nguyễn Văn Khang, *Động lực học hệ nhiều vật*. NXB Khoa học và Kỹ thuật 2006.

[2] Nguyễn Văn Thắng và đồng nghiệp, *Dao động kỹ thuật trong thiết kế cơ khí*, NXB Khoa học và Kỹ thuật 2016.

[3] Jens Wittenburg, *Dinamics of Systems of Rigid bodies*, B.G. Teubner Stuttgart, 1977.

[4] Ю. Г. Исполов, *Вычислительные методы в теории колебаний*, Политехнический университет, 2008.

[5] М. Н. Кирсанов, *Maple и Maple. Решение задач механики*, СПб. Издательство «Лань», 2012.

6. Phương pháp đánh giá học phần

▪ **Điểm quá trình:** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

▪ **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống Cơ điện tử thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày cơ sở để thực hiện mô hình hóa, mô tả các phần tử của mô hình và phương pháp xây dựng mô hình; các bước để thực hiện việc mô hình hóa và mô phỏng hệ vật lý; các phương pháp phân tích, nhận dạng và đánh giá mô hình; áp dụng mô phỏng một số hệ thống thực trên phần mềm. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: lý thuyết điều khiển.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được các phương pháp phân tích, mô hình hóa và nhận dạng mô hình cơ điện tử;
 - Phân tích và xây dựng được mô hình toán học cho các hệ thống cơ điện tử điển hình.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm để phân tích, thiết kế, mô hình hóa và mô phỏng hệ thống; Đánh giá chất lượng hệ thống và đề xuất các thông số tối ưu cho một hệ thực.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	36,5	0	0	1	37,5
1	Chương 1: Tổng quan về mô hình hóa và mô phỏng	4	0	0	0	2
2	Chương 2: Cơ sở mô hình hóa	10	0	0	0	5
3	Chương 3: Đánh giá mô hình không tham số	10	0	0	0	5
4	Chương 4: Nhận dạng mô hình có tham số	8	0	0	1	6
5	Chương 5: Mô phỏng hệ thống	4,5	0	0	0	4,5
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Mô hình hóa và mô phỏng hệ con lắc ngược	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2: Mô hình hóa và mô phỏng hệ tay máy	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3: Mô hình hóa và mô phỏng đặc tính động học ô tô	0	1,5	0	0	1,5
9	Bài 4: Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống thang máy	0	1,5	0	0	1,5
10	Bài 5: Mô hình hóa và mô phỏng hệ robot 2 bánh tự cân bằng	0	1,5	0	0	1,5
	Tổng cộng	36,5	7,5	0	1	45

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ MÔ HÌNH HÓA VÀ MÔ PHỎNG

1.1 Một số định nghĩa cơ bản

1.1.1 Đối tượng

1.1.2 Hệ thống

1.1.3 Mô hình

1.1.4 Mô hình hóa

1.1.5 Mô phỏng

1.2 Mô hình hóa hệ thống

1.2.1 Vai trò của phương pháp mô hình hóa hệ thống

1.2.2 Phân loại mô hình hóa hệ thống

1.3 Phương pháp mô phỏng

1.3.1 Sơ đồ khối

1.3.2 Bản chất của phương pháp mô phỏng

1.3.3 Các bước nghiên cứu mô phỏng

1.3.4 Một số trường hợp mô phỏng thường gặp

Chương 2: CƠ SỞ MÔ HÌNH HÓA

2.1 Giới thiệu

2.1.1 Mô hình hóa

2.1.2 Các bước giải bài toán mô hình hóa

2.2 Phân tích chức năng

2.2.1 Khái niệm

2.2.2 Cô lập hệ thống – xác định các liên kết ngoài

2.2.3 Phân tích hệ thống con – xác định các liên kết trong

2.2.4 Phân tích quan hệ nhân quả – xác định các biến của hệ thống

2.3 Phân tích vật lý

2.3.1 Lý tưởng hóa phần tử vật lý

2.3.2 Quan hệ giữa các đại lượng cơ bản

- 2.3.3 Các định luật bảo toàn
- 2.4 Mô hình tuyến tính hóa hệ phi tuyến
 - 2.4.1 Điểm dừng của hệ phi tuyến
 - 2.4.2 Tuyến tính hóa hệ phi tuyến xung quanh điểm làm việc tĩnh
 - 2.4.3 Ma trận trạng thái của hệ tuyến tính hóa

Chương 3: ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH KHÔNG THAM SỐ

- 3.1 Nhận dạng hệ thống
 - 3.1.1 Bài toán nhận dạng hệ thống
 - 3.1.2 Hệ thống tuyến tính bất biến
 - 3.1.3 Nhận dạng mô hình không tham số
- 3.2 Quá trình ngẫu nhiên
 - 3.2.1 Định nghĩa biến ngẫu nhiên
 - 3.2.2 Quá trình ngẫu nhiên dừng
 - 3.2.3 Quá trình ngẫu nhiên gần dừng
 - 3.2.4 Phổ công suất
- 3.3 Phân tích đáp ứng quá độ và phân tích tương quan
 - 3.3.1 Phân tích đáp ứng quá độ
 - 3.3.2 Phân tích tương quan
- 3.4 Phân tích đáp ứng tần số
 - 3.4.1 Kiểm tra sóng sin
 - 3.4.2 Phân tích đáp ứng tần số bằng phương pháp tương quan
- 3.5 Phân tích Fourier
 - 3.5.1 Hàm truyền ước lượng thực nghiệm
 - 3.5.2 Tính chất của hàm truyền ước lượng thực nghiệm
- 3.6 Phân tích phổ
 - 3.6.1 Phân tích phổ
 - 3.6.2 Hàm cửa sổ
 - 3.6.3 Nhận dạng đặc tính dùng phương pháp phân tích phổ

Chương 4: NHẬN DẠNG MÔ HÌNH CÓ THAM SỐ

- 4.1 Giới thiệu bài toán nhận dạng mô hình có tham số
 - 4.2 Mô hình hệ thống tuyến tính bất biến
 - 4.2.1 Mô hình tuyến tính tổng quát
 - 4.2.2 Các cấu trúc mô hình tuyến tính thường gặp
 - 4.3 Mô hình hệ phi tuyến
 - 4.3.1 Mô hình có đặc tính phi tuyến
 - 4.3.2 Các mô hình phi tuyến thường gặp
 - 4.4 Tính hội tụ và phân bố của các tham số ước lượng
- Kiểm tra 1 tiết

Chương 5: MÔ PHỎNG HỆ THỐNG

- 5.1 Giới thiệu phần mềm LabVIEW
- 5.2 Mô hình các phần tử trong hệ thống
- 5.3 Mô hình hóa hệ thống và mô phỏng với LabVIEW
- 5.4 Đánh giá chất lượng của hệ thống thống qua mô phỏng bằng LabVIEW

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

- Bài 1:** Mô hình hóa và mô phỏng hệ con lắc ngược
- Bài 2:** Mô hình hóa và mô phỏng hệ tay máy
- Bài 3:** Mô hình hóa và mô phỏng đặc tính động học ô tô
- Bài 4:** Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống thang máy
- Bài 5:** Mô hình hóa và mô phỏng hệ robot 2 bánh tự cân bằng

5. Tài liệu tham khảo

- ***Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:***

[1] Bài giảng của giảng viên.

- ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Phan Bùi Khôi, *Bài giảng Mô hình hóa robot và hệ cơ điện tử*. ĐHBKHN 2009.

[2] Suk-Hwan Suh, Seong-Kyoon Kang, Dae-Hyuk Chung, Land Stroud, *Theory and Design of CNC Systems*, Springer 2008.

- [3] Nikolay Avgoustinov, *Modelling in Mechanical Engineering and Mechatronics*, Springer 2007.
- [4] Sciavicco L., Siciliano B, *Modelling and Control of Robot Manipulators*, Springer, London 2004.
- [5] David G. Ullman, *The Mechanical Design Process*, Mc Graw Hill 2003.
- [6] Bishop R.H, *The Mechatronics Handbook*, CRC Press, Washington D.C 2002.
- [7] Georg Pelz, *Mechatronic Systems-Modelling and Simulation with HDLs*, Willey 2003.
- [8] Siciliano B, Khatib O, *Springer Handbook of Robotics*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008.
- [9] Grote, Antonsson, *Springer Handbook of Mechanical Engineering*, Springer 2009.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình***: trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận)***: trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần Cảm biến và xử lý tín hiệu đo thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày các kiến thức cơ bản về các loại cảm biến, mạch xử lý tín hiệu cảm biến; Các bước để thực hiện việc xây dựng hệ thống đo đầy đủ cho các ứng dụng phổ biến. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Kỹ thuật mạch điện tử; Vi xử lý và ghép nối máy tính.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được các kiến thức về cảm biến, các loại tín hiệu đầu ra cảm biến, các mạch xử lý tín hiệu;
 - Phân tích và xây dựng được hệ thống đo hoàn chỉnh cho các ứng dụng phổ biến.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm thiết kế mạch, có khả năng lựa chọn thiết bị, tích hợp hệ thống đo lường cơ bản.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Cảm biến	10	0	0	0	10

2	Chương 2: Xử lý tín hiệu đo	5	0	0	0	05
3	Chương 3: Thiết kế hệ thống đo lường	5.5	0	0	0	5.5
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3	0	1,5	0	0	1,5
9	Bài 4	0	1,5	0	0	1,5
10	Bài 5	0	1,5	0	0	1,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: CẢM BIẾN

1.1 Tổng quan về cảm biến

1.1.1 Khái niệm và phân loại cảm biến

1.1.2 Đường cong chuẩn của cảm biến

1.1.3 Các đặc trưng cơ bản của cảm biến

1.1.4 Nguyên lý chế tạo cảm biến

1.2 Cảm biến quang

1.2.1 Các khái niệm cơ bản về ánh sáng

1.2.2 Các loại cảm biến quang

1.3 Cảm biến đo nhiệt độ

1.3.1 Các khái niệm cơ bản về nhiệt độ

1.3.2 Các loại cảm biến đo nhiệt độ

1.4 Cảm biến đo vị trí và dịch chuyển

1.4.1 Nguyên lý đo vị trí và dịch chuyển

1.4.2 Các loại cảm biến đo vị trí và dịch chuyển

1.5 Cảm biến đo biến dạng

1.5.1 Khái niệm và phương pháp đo biến dạng

- 1.5.2 Các loại cảm biến đo biến dạng
- 1.6 Cảm biến đo lực
 - 1.6.1 Nguyên lý đo lực
 - 1.6.2 Các loại cảm biến đo lực
- 1.7 Cảm biến đo vận tốc, gia tốc và rung
 - 1.7.1 Nguyên lý đo vận tốc, gia tốc và rung.
 - 1.7.2 Các loại cảm biến đo vận tốc
 - 1.7.3 Các loại cảm biến đo gia tốc và rung
- 1.8 Cảm biến đo vận tốc, lưu lượng và mức chất lưu
 - 1.8.1 Khái niệm chung
 - 1.8.2 Các loại cảm biến đo lưu lượng và vận tốc chất lưu
 - 1.8.3 Các loại cảm biến đo mức chất lưu
- 1.9 Cảm biến đo áp suất chất lưu
 - 1.9.1 Khái niệm và nguyên lý đo áp suất
 - 1.9.2 Các loại cảm biến đo áp suất chất lưu

Chương 2: XỬ LÝ TÍN HIỆU ĐO

- 2.1 Tổng quan tín hiệu đo cảm biến
 - 2.1.1 Tín hiệu cảm biến dạng on/off
 - 2.1.2 Tín hiệu dạng tương tự
 - 2.1.3 Tín hiệu cảm biến dạng bản tin số
- 2.2 Các mạch xử lý tín hiệu đo
 - 2.2.1 Mạch khuếch đại thuật toán
 - 2.2.2 Bộ khuếch đại đo lường IA
 - 2.2.3 Mạch lọc
 - 2.2.4 Mạch so sánh
 - 2.2.5 Bộ khử điện áp lệch
 - 2.2.6 Mạch cầu
- 2.3 Chuyển đổi tương tự số ADC và DAC
 - 2.3.1 Chuyển đổi tương tự số ADC

2.3.2 Chuyển đổi số tương tự DAC

2.4 Thu thập và truyền dữ liệu

2.4.1 Ghép nối với vi xử lý.

2.4.2 Ghép nối với máy tính.

2.4.3 Phần mềm thu thập dữ liệu

Chương 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐO LƯỜNG

3.1 Tổng quan về hệ thống đo

3.1.1 Các thành phần cơ bản của hệ thống đo điển hình

3.1.2 Sai số trong hệ đo lường

3.2 Thiết kế hệ thống đo với cảm biến có tín hiệu dạng on/off

3.2.1 Các vấn đề đặt ra và phạm vi ứng dụng

3.2.2 Thiết kế hệ thống đo với cảm biến có tín hiệu dạng on/off

3.3 Thiết kế hệ thống đo với cảm biến có tín hiệu dạng tương tự

3.3.1 Các vấn đề đặt ra và phạm vi ứng dụng

3.3.2 Thiết kế hệ thống đo với cảm biến có tín hiệu dạng tương tự

3.4 Thiết kế hệ thống đo với cảm biến có tín hiệu dạng bản tin số

3.4.1 Các vấn đề đặt ra và phạm vi ứng dụng

3.4.2 Thiết kế hệ thống đo với cảm biến có tín hiệu dạng bản tin số

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Xử lý tín hiệu với các mạch khuếch đại đảo, không đảo, mạch cộng, mạch khuếch đại vi sai, mạch lọc, mạch khử điện áp lệch.

Bài 2: Thực hành xây dựng hệ thống và đo đại lượng nhiệt độ với hệ thống đo tích hợp đầu đo NTC, PTC, KTY.

Bài 3: Thực hành xây dựng hệ thống và đo các đại lượng lực, đo biến dạng, đo mô men với hệ thống đo tích hợp đầu đo điện trở kim loại.

Bài 4: Thực hành xây dựng hệ thống đo và các đại lượng quang học và cảm biến tiệm cận.

Bài 5: Thực hành xây dựng hệ thống và đo các đại lượng dịch chuyển, vận tốc, gia tốc, rung động với các hệ thống đo sử dụng encoder, đầu đo rung.

5. Tài liệu tham khảo

- **Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:**

[1] Bài giảng của giảng viên.

- **Tài liệu tham khảo:**

[1] Hoàng Minh Công, *Giáo trình các bộ cảm biến công nghiệp*. ĐHBKHN 2009.

[2] Jacob Fraden, *Handbook of modern sensors*, 1993.

[3] Sabrie Soloman, *Sensors handbook*, 1992..

[4] Bishop R.H, *The Mechatronics Handbook*, CRC Press, Washington D.C 2002.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần lý thuyết điều khiển hiện đại thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Nội dung môn học đề cập các phương pháp thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống động nhằm đảm bảo độ dự trữ ổn định và chất lượng tối ưu trong các điều khiển ràng buộc của chế độ làm việc. Ứng dụng lý thuyết điều khiển phi tuyến, điều khiển thích nghi, điều khiển bền vững và điều khiển tối ưu trong thiết kế và thực hiện các bộ điều khiển cho hệ thống động. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Lý thuyết điều khiển tự động hệ tuyến tính; Toán cao cấp.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Phân tích hệ thống điều khiển phi tuyến bằng phương pháp mặt phẳng pha và lý thuyết ổn định Lyapunov;
 - Thiết kế bộ điều khiển phản hồi tuyến tính hóa và bộ điều khiển trượt;
 - Thiết kế bộ điều khiển thích nghi theo mô hình tham chiếu và hệ tự chỉnh;
 - Thiết kế bộ điều khiển bền vững theo phương pháp H_2 và H_∞ .
 - Thiết kế bộ điều khiển tối ưu theo phương pháp LQR, LQG.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm Matlab mô phỏng hệ thống số để phân tích tính ổn định, chất lượng và thiết kế hệ thống điều khiển.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	35,5	0	0	2	37,5
1	Chương 1: Giới thiệu chung	3	0	0	0	3
2	Chương 2: Điều khiển phi tuyến	11	0	0	0	11
3	Chương 3: Điều khiển thích nghi	8	0	0	1	9
4	Chương 4: Điều khiển bền vững	7	0	0	0	7
5	Chương 5: Điều khiển tối ưu	6,5	0	0	1	7,5
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển phi tuyến dùng phương pháp tuyến tính hóa.	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển phi tuyến dùng phương pháp điều khiển trượt:	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển thích nghi.	0	1,5	0	0	1,5

9	Bài 4: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển bền vững	0	1,5	0	0	1,5
10	Bài 5: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển tối ưu	0	1,5	0	0	1,5
	Tổng cộng	35,5	7,5	0	2	45

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG

- 1.1 Hạn chế của lý thuyết điều khiển tuyến tính kinh điển
- 1.2 Giới thiệu về lý thuyết điều khiển hiện đại
 - 1.2.1 Lịch sử phát triển
 - 1.2.2 Phân loại của điều khiển hiện đại
 - 1.2.3 Ứng dụng của điều khiển hiện đại

Chương 2: ĐIỀU KHIỂN PHI TUYẾN

- 2.1 Giới thiệu về hệ phi tuyến
 - 2.1.1 Khái niệm về hệ phi tuyến
 - 2.1.2 Tính chất của hệ phi tuyến
 - 2.1.3 Các khâu cơ bản hệ phi tuyến
 - 2.1.4 Mô tả toán học hệ phi tuyến
- 2.2 Phương pháp mặt phẳng pha
 - 2.2.1 Tính chất của mặt phẳng pha
 - 2.2.2 Ví dụ về quỹ đạo pha trên mặt phẳng
 - 2.2.3 Đặc điểm quỹ đạo pha
- 2.3 Lý thuyết ổn định Lyapunov
 - 2.3.1 Điểm cân bằng của hệ phi tuyến
 - 2.3.2 Ổn định tại điểm cân bằng
 - 2.3.3 Ổn định Lyapunov

- 2.3.4 Phương pháp tuyến tính hóa Lyapunov
- 2.3.5 Phương pháp trực tiếp Lyapunov
- 2.4 Điều khiển phản hồi tuyến tính hóa
 - 2.4.1 Đặt bài toán
 - 2.4.2 Quan hệ vào ra của đối tượng phi tuyến
 - 2.4.3 Luật điều khiển phản hồi tuyến tính hóa
 - 2.4.4 Trình tự thiết kế hệ thống điều khiển hồi tiếp tuyến tính hóa
- 2.5 Điều khiển trượt
 - 2.5.1 Đặt bài toán
 - 2.5.2 Quan hệ vào ra của đối tượng phi tuyến
 - 2.5.3 Thiết kế bộ điều khiển trượt

Chương 3: ĐIỀU KHIỂN THÍCH NGHI

- 3.1 Giới thiệu về điều khiển thích nghi
 - 3.1.1 Định nghĩa điều khiển thích nghi
 - 3.1.2 Sơ đồ khối tổng quát của hệ thống điều khiển thích nghi
 - 3.1.3 Phân loại các sơ đồ điều khiển thích nghi
- 3.2 Ước lượng thông số
 - 3.2.1 Mô hình hồi quy tuyến tính
 - 3.2.2 Bài toán ước lượng bình phương tối thiểu
- 3.3 Hệ thích nghi theo mô hình chuẩn
 - 3.3.1 Sơ đồ khối hệ thích nghi theo mô hình chuẩn
 - 3.3.2 Luật thích nghi
 - 3.3.3 Thiết kế hệ thống điều khiển theo mô hình chuẩn
- 3.4 Hệ điều khiển tự chỉnh
 - 3.4.1 Khái niệm về hệ điều khiển tự chỉnh
 - 3.4.2 Sơ đồ khối của hệ điều khiển tự chỉnh
 - 3.4.3 Hệ điều khiển tự chỉnh trực tiếp
 - 3.4.4 Hệ điều khiển tự chỉnh gián tiếp

3.4.5 Thiết kế hệ thống điều khiển tự chỉnh

Chương 4: ĐIỀU KHIỂN BỀN VỮNG

4.1 Giới thiệu về điều khiển bền vững

4.1.1 Định nghĩa điều khiển bền vững

4.1.2 Các ví dụ về điều khiển bền vững

4.2 Chuẩn của tín hiệu và hệ thống

4.2.1 Chuẩn của véctor

4.2.2 Chuẩn của ma trận

4.2.3 Chuẩn tín hiệu

4.2.4 Chuẩn hệ thống

4.3 Ổn định bền vững của hệ thống

4.3.1 Định nghĩa ổn định bền vững

4.3.2 Điều kiện ổn định bền vững

4.3.3 Đánh giá tính ổn định bền vững

4.4 Thiết kế bộ điều khiển bền vững

4.4.1 Cấu trúc chuẩn P-K

4.4.2 Thiết kế tối ưu H_2

4.4.3 Thiết kế tối ưu H_∞

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN TỐI ƯU

5.1 Giới thiệu về điều khiển tối ưu

5.1.1 Định nghĩa điều khiển tối ưu

5.1.2 Phân loại bài toán điều khiển tối ưu

5.1.3 Ứng dụng điều khiển tối ưu

5.2 Điều khiển tối ưu bằng phương pháp biến phân

5.2.1 Bài toán điều khiển tối ưu

5.2.2 Phân loại bài toán tối ưu

5.2.3 Giải bài toán tối ưu bằng phương pháp biến phân

5.3 Điều khiển tối ưu LQR

5.3.1 Bài toán LQR liên tục

5.3.2 Điều kiện cực trị bài toán LQR

5.3.3 Giải bài toán LQR

5.4 Bộ lọc Kalman

5.4.1 Bộ lọc Kalman liên tục

5.4.2 Sơ đồ lọc Kalman

5.5 Bộ điều khiển LQG

5.5.1 Bài toán điều khiển LQG

5.5.2 Lời giải bài toán LQG

5.5.3 Sơ đồ khối bộ điều khiển LQG liên tục

PHẦN 2: BÀI TẬP LỚN

Bài 1: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển phi tuyến dùng phương pháp tuyến tính hóa.

Bài 2: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển phi tuyến dùng phương pháp điều khiển trượt.

Bài 3: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển thích nghi.

Bài 4: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển bền vững.

Bài 5: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển tối ưu.

5. Tài liệu tham khảo

▪ *Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:*

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ *Tài liệu tham khảo:*

[1] Nguyễn Thương Ngô, *Lý thuyết điều khiển tự động thông thường và hiện đại-Hệ tối ưu- thích nghi và hệ phi tuyến – ngẫu nhiên*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 2009.

[2] Lý thuyết điều khiển nâng cao, *Nguyễn Doãn Phước*, Nhà xuất bản khoa học xã hội 2005.

[3] Jean-Jacques Slotine, Weiping Li, *Applied nonlinear control*, Prentice Hall, 1991.

[4] Alan Zinober, David Owens, *Nonlinear and adaptive control*, Springer 2001.

[5] Richard C. Dorf, And Robert H. Bishop, *Modern control system*, Addison-Wesley 1997.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần Điều khiển tự động thủy khí thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần đưa ra những đặc tính kỹ thuật cơ bản của các phần tử và thiết bị tự động thủy lực và khí nén; Phương pháp phân tích, tính toán các thông số của mạch điều khiển thủy lực và khí nén; bài toán nghiên cứu động lực học của hệ thủy khí; Kỹ thuật điều khiển vị trí, tốc độ và tải trọng; Đặc biệt chú ý đến phân khảo sát động lực học các cơ cấu và nguyên lý tự động điều chỉnh được ứng dụng trong công nghệ tự động hóa quá trình sản xuất. Học phần là cơ sở để tính toán, thiết kế, lựa chọn hệ điều khiển thủy lực, khí nén. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Lý thuyết điều khiển; Mô hình hóa mô phỏng.

3. Mục tiêu của học phần

▪ **Kiến thức:**

- Trình bày được những đặc tính kỹ thuật cơ bản của các phần tử và thiết bị tự động thủy lực và khí nén;
- Phương pháp phân tích, tính toán các thông số của mạch điều khiển thủy lực và khí nén;
- Trình bày được bài toán khiển vị trí, tốc độ và tải trọng của hệ tự động thủy khí.

▪ **Kỹ năng:** Lựa chọn, sử dụng thành thạo các thiết bị thực tế để xây dựng một hệ thống điều khiển tự động thủy khí. Sử dụng được phần mềm để mô hình hóa, mô phỏng, phân tích, đánh giá chất lượng của một hệ thống tự động thủy khí.

▪ **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Nguyên tắc chung xây dựng hệ thống điều khiển thủy khí	2	0	0	0	2
2	Chương 2: Các phần tử điều khiển cơ bản trong hệ điều khiển tự động thủy khí	2	0	0	0	5
3	Chương 3: Động lực học hệ thống truyền động thủy lực	3	0	0	0	5
4	Chương 4: Động lực học hệ thống truyền động khí nén	3	0	0	1	4
5	Chương 5: Hàm truyền và sai số vị trí của một số hệ thống điều khiển thủy khí	3	0	0	0	3
6	Chương 6: Điều khiển vị trí, vận tốc và mô men trong hệ truyền động thủy khí	3	0	0	0	3
7	Chương 7: Tính toán, Thiết kế các mạch điều khiển tự động thủy khí	4,5	0	0	0	4,5
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5

6	Bài 1: Thiết kế, xây dựng, tìm đáp ứng hệ thống điện khí nén	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2: Thiết kế, xây dựng, tìm đáp ứng hệ thống điện thủy lực	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3: Thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống điện thủy lực trên PLC	0	1,5	0	0	1,5
9	Bài 4: Thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống điện khí nén trên PLC	0	1,5	0	0	1,5
10	Bài 5: Phân tích, so sánh đưa ra các kết luận	0	1,5	0	0	1,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: NGUYÊN TẮC CHUNG XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG THỦY KHÍ

1.1 Khái niệm chung về hệ thống điều khiển thủy khí

1.1.1 Chức năng của hệ thống điều khiển thủy khí

1.1.2 Các yêu cầu đối với hệ thống điều khiển thủy khí

1.1.3 Các yêu cầu đối với lưu chất làm việc trong hệ thống

1.2 Nguyên lý xây dựng hệ thống điều khiển thủy khí

1.2.1 Trình tự chung khi xây dựng hệ thống điều khiển thủy khí

1.2.2 Phân loại hệ thống tự động điều chỉnh

1.2.3 Theo đặc tính của tín hiệu truyền giữa các phần tử

1.2.4 Theo trạng thái của hệ thống đối với tác dụng của nhiễu

1.2.5 Theo đặc tính của quy luật điều chỉnh

1.2.6 Sơ đồ khối hệ thống điều khiển thủy khí

Chương 2: CÁC PHẦN TỬ ĐIỀU KHIỂN CƠ BẢN TRONG HỆ THỐNG

2.1 Van điều khiển

2.1.1 Van solenoid

2.1.2 Van tỷ lệ

2.1.3 Van servo

2.2 Bộ khuếch đại

2.2.1 Môđun khuếch đại

2.2.2 Môđun hiệu chỉnh độ dốc

2.2.3 Một số chức năng của bộ khuếch đại và ký hiệu của chúng

2.3 Các loại cảm biến

2.3.1 Cảm biến vị trí đo chiều dài

2.3.2 Cảm biến vị trí đo góc

2.3.3 Cảm biến vận tốc

2.3.4 Cảm biến áp suất, lực và mômen xoắn

Chương 3: ĐỘNG LỰC HỌC HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG THỦY LỰC

3.1 Quy luật thay đổi của áp suất

3.1.1 Xác định lưu lượng khi biết quy luật thay đổi của áp suất

3.1.2 Xác định quy luật thay đổi áp suất khi biết lưu lượng cung cấp QI trong mạch RLC thủy lực

3.1.3 Quá trình phóng và nạp dầu trong mạch RC thủy lực

3.2 Quá trình ma sát

3.3 Vận tốc chuyển động của pittông khi tính đến ma sát nhớt

3.4 Đặc tính áp suất của hệ truyền động thủy lực chuyển động tịnh tiến

3.4.1 Khi xét đến các yếu tố là khối lượng chuyển động, độ đàn hồi của dầu và tổn thất lưu lượng (bỏ qua ma sát nhớt)

3.4.2 Khi xét đến các yếu tố là khối lượng chuyển động, độ đàn hồi của dầu, tổn thất lưu lượng và ma sát nhớt

3.5 Đặc tính vận tốc của pittông khi xét đến các yếu tố là khối lượng chuyển động, độ đàn hồi của dầu, ma sát nhớt và không tính đến sự rò dầu

3.6 Tần số dao động riêng của hệ truyền động thủy lực chuyển động tịnh tiến

Chương 4: ĐỘNG LỰC HỌC HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG KHÍ NÉN

4.1 Tĩnh học của khoang trao đổi khí nén

4.1.1 Tĩnh học của khoang trao đổi khí nén có chứa 2 tiết lưu chảy rối

4.1.2 Khoang trao đổi khí nén với các tiết lưu biến đổi

4.1.3 Xác định hệ số lưu lượng khi tính toán đặc tính tĩnh

4.1.4 Các phương pháp cải thiện đặc tính tĩnh của khuếch đại khí nén

4.1.5 Tổ hợp các tiết lưu khí nén

4.1.6 Tĩnh học của khoang trao đổi khí nén với các tiết lưu chảy tầng

4.2.7 Tĩnh học khoang trao đổi khí nén với các kiểu tiết lưu khác nhau

4.2 Động lực học của khoang trao đổi khí nén

4.2.1 Phương trình tuyến tính hoá động lực học của khoang trao đổi khí nén với các tiết lưu chảy rối

4.2.2 Phương trình vi phân phi tuyến của khoang trao đổi khí nén với các tiết lưu chảy rối

4.2.3 Động lực học khoang trao đổi khí nén chứa các tiết lưu chảy tầng

4.2.4 Bộ tích năng khí nén

4.3 Đặc tính tĩnh của hệ thống kênh dẫn thông tin trong tự động khí nén

4.3.1 Tổn thất dọc đường

4.3.2 Tổn thất cục bộ

4.3.3 Đặc tính động lực học của hệ thống kênh dẫn thông tin trong tự động khí nén

Chương 5: HÀM TRUYỀN VÀ SAI SỐ VỊ TRÍ CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THỦY KHÍ

5.1 Các khái niệm về điều khiển hệ hở và hệ kín

5.1.1 Hệ điều khiển mạch hở

5.1.2 Hệ điều khiển mạch kín

- 5.2 Sai số vị trí của hệ thủy khí chuyển động thẳng
 - 5.2.1 Quan hệ giữa sai số vị trí và độ ổn định của hệ điều khiển
 - 5.2.2 Tần số dao động và hằng số thời gian của hệ
 - 5.2.3 Sai số vị trí điều khiển
- 5.3 Quan hệ giữa gia tốc a , vận tốc v và vị trí điều khiển x của pittông-xylanh
 - 5.3.1 Vận tốc chuyển động là sóng hình thang
 - 5.3.2 Vận tốc chuyển động là sóng chữ nhật
 - 5.3.3 Vận tốc chuyển động là sóng tam giác
 - 5.3.4 Xác định vận tốc v_s đối với sóng hình thang
- 5.4 Phương pháp điều khiển vị trí bằng sóng hình thang nhiều cấp
- 5.5 Hàm truyền của một số mạch điều khiển thủy lực
 - 5.5.1 Hệ thủy khí chuyển động tịnh tiến điều khiển thể tích
 - 5.5.2 Hệ thủy khí chuyển động tịnh tiến sử dụng van servo
 - 5.5.3 Hệ thủy khí chuyển động quay điều khiển thể tích
 - 5.5.4 Hệ thủy khí chuyển động quay điều khiển bằng van servo

Chương 6: ĐIỀU KHIỂN VỊ TRÍ, VẬN TỐC VÀ TẢI TRỌNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THỦY KHÍ

- 6.1 Điều khiển vị trí
 - 6.1.1 Ứng dụng của van solenoid trong hệ điều khiển vị trí
 - 6.1.2 Ứng dụng van tỷ lệ trong hệ điều khiển vị trí
 - 6.1.3 Ứng dụng van servo trong hệ điều khiển vị trí
- 6.2 Điều khiển vận tốc
 - 6.2.1 Điều khiển tốc độ bằng lỗ tiết lưu
 - 6.2.2 Điều khiển tốc độ bằng van tỷ lệ hoặc van servo
- 6.3 Điều khiển mô men
- 6.4 Các ví dụ ứng dụng

Chương 7: TÍNH TOÁN LỰA CHỌN MẠCH ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG THỦY KHÍ

- 7.1 Tính toán áp suất và lưu lượng
 - 7.1.1 Hệ thủy khí thực hiện chuyển động tịnh tiến

- 7.1.2 Hệ thủy khí thực hiện chuyển động quay
- 7.2 Hệ số khuếch đại và đáp ứng của hệ điều khiển tự động thủy khí
 - 7.2.1 Hệ số khuếch đại K_v của hệ thống
 - 7.2.2 Thời gian đáp ứng của hệ điều khiển
- 7.3 Tính toán sai số điều khiển của hệ
 - 7.3.1 Hệ thủy khí điều khiển vị trí
 - 7.3.2 Hệ thủy khí điều khiển vận tốc
 - 7.3.4 Hệ thủy khí điều khiển tải trọng
- 7.4 Phần tổng hợp tính toán của hệ thủy khí chuyển động thẳng và hệ chuyển động quay
 - 7.4.1 Hệ thủy khí chuyển động tịnh tiến
 - 7.4.2 Hệ thủy khí chuyển động quay
- 7.5 Mô hình và ký hiệu đặc tính của Các khâu thường gặp
 - 7.5.1 Khâu khuếch đại (P)
 - 7.5.2 Khâu quán tính (P - T1)
 - 7.5.3 Khâu dao động (P - T2)
 - 7.5.4 Khâu tích phân (I)
 - 7.5.5 Khâu vi phân (D)
 - 7.5.6 Phần tử trễ theo thời gian (Tt)
 - 7.5.7 Các khâu phối hợp
- 7.6 Một số ví dụ về sơ đồ khối mô tả đặc tính động lực học và mô tả bằng toán học của các phần tử trong mạch điều khiển tự động thủy khí
 - 7.6.1 Sơ đồ khối về đặc tính động lực học
 - 7.6.2 Sơ đồ khối mô tả toán học
 - 7.6.3 Một số ví dụ về sơ đồ mô tả chức năng của các phần tử điều khiển trong mạch điều khiển thủy khí

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Thiết kế, xây dựng, tìm đáp ứng hệ thống điện khí nén.

Bài 2: Thiết kế, xây dựng, tìm đáp ứng hệ thống điện thủy lực.

Bài 3: Thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống điện thủy lực trên PLC.

Bài 4:Thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống điện điện khí nén trên PLC.

Bài 5: Phân tích, so sánh đưa ra các kết luận.

5. Tài liệu tham khảo

▪ *Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:*

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ *Tài liệu tham khảo:*

- [1] Nguyễn Ngọc Cần. Truyền động dầu ép trong máy cắt kim loại. Đại học Bách khoa Hà nội, 1974.
- [2] Modelon AB. Modeling of Hydraulic Systems. Sweden 2013
- [3] Herber E. Merritt. Hydraulic control systems. United States of America. 1967
- [4] Nguyễn Xuân Huy, Phạm Ngọc Hùng. Thủy lực và máy thủy lực. Học viện KTQS, 1999.
- [5] Hoàng Thị Bích Ngọc. Máy thủy lực thể tích. Khoa học và kỹ thuật, 2000.
- [6] Nguyễn Thành Trí. Hệ thống thủy lực trên máy công nghiệp. Đà Nẵng, 2000.
- [7] Trần Doãn Đình và các tác giả. Truyền dẫn thủy lực trong chế tạo máy. Khoa học và kỹ thuật, 2002.
- [8] Nguyễn Xuân Huy, Phạm Ngọc Hùng. Bài tập thủy lực. Nhà xuất bản QĐND, 2002.
- [9] Абрамов Е.И., Колесниченко К.А. Элементы гидропривода. Киев, Техника, 1977.
- [10] Коробочкин Б.Л. Динамика гидравлических систем станков. Москва, Машиностроение, 1976.
- [11] Кожевников С. Н., Пешат В. Ф. Гидравлический и пневматический приводы металлургических машин. Москва, Машиностроение, 1973.
- [12] Прокофьев В.Н. Динамика гидропривода. Москва, Машиностроение, 1972.
- [13] Темный В.П. Основы гидроавтоматики. Москва, Наука, 1972.
- [14] Чупраков Ю.И. Гидропривод и средства гидроавтоматики. Москва, Машиностроение, 1979.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình***: trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận)***: trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí

2. Mô tả học phần

Học phần trang bị cho học viên kiến thức về hệ vi điều khiển cấp cao. Giúp học viên có tư duy hệ thống, tổ chức hệ thống, lập trình hệ thống kỹ thuật và phát triển sản phẩm điện-điện tử trên nền tảng kỹ thuật vi xử lý và hệ thống nhúng. Nội dung học phần bao gồm: tổng quan về hệ thống nhúng, quy trình thiết kế hệ thống nhúng, giới thiệu vi điều khiển ARM Cortex M, kỹ năng lập trình phát triển hệ thống trên ARM Cortex M: Thiết kế phần cứng, phần mềm tích hợp trong thiết bị và lập trình hệ điều hành thời gian thực FreeRTOS.

3. Mục tiêu của học phần

Kết thúc học phần, học viên sẽ có tư duy và kỹ năng nghiên cứu, thiết kế phát triển các sản phẩm thiết bị đo lường, điều khiển điện-điện tử trên nền tảng kỹ thuật vi xử lý và hệ thống nhúng. Đồng thời học viên cũng có kỹ năng và năng lực thực hiện tổng hợp kiến thức liên ngành trong quá trình nghiên cứu phát triển sản phẩm điện-điện tử.

4. Nội dung chi tiết học phần

4.1. Nội dung tổng quát và phân bố thời gian

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Chương 1: Giới thiệu chung về thiết kế hệ thống trên nền tảng vi xử lý-hệ thống nhúng	2	0	0	0	2

2	Chương 2: Công cụ phát triển và kỹ thuật lập trình phần cứng trên STM32-ARM Cortex M	2	1	0	0	3
3	Chương 3: Hoạt động ngắt và lập trình DMA	4	0	0	0	4
4	Chương 4: Giao thức truyền thông	5	0	0	0	5
	Chương 5: Xử lý ADC/DAC	2	0	0	0	2
6	Chương 6: Sử dụng Timer	4	0	0	0	4
7	Chương 7: Hệ điều hành thời gian thực FreeRTOS	2	0	0	1	3
8	Chương 8: Phát triển hệ thống đo lường và điều khiển trên STM32-ARM Cortex M	1	6	0	0	7
	Tổng cộng	22	7	0	0	30

4.2. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRÊN NỀN TẢNG VI XỬ LÝ – HỆ THỐNG NHÚNG

- 1.1. Hệ thống nhúng trong môi trường công nghệ số
- 1.2. Một số hệ thống nhúng phổ dụng
- 1.3. Tổng quan về thiết kế hệ thống trên nền tảng hệ nhúng
- 1.4. ARM MCUs trong lập trình phát triển hệ thống ứng dụng
- 1.5. STM32 ARM Cortex M
- 1.6. Giới thiệu về STM32F407xx
- 1.7. Giới thiệu về STM32F103xx
- 1.8. Phần cứng tối thiểu của STM32F103xx

Chương 2: CÔNG CỤ PHÁT TRIỂN VÀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH PHẦN CỨNG TRÊN STM32-ARM Cortex M

- 2.1. Phương thức lập trình phần cứng STM32-ARM Cortex M

- 2.2. Firmware của STM32-ARM Cortex M
- 2.3. Giới thiệu một số trình biên dịch
- 2.4. Các bước xây dựng một dự án
- 2.5. Mô phỏng gỡ rối chương trình
- 2.6. Nạp chương trình
- 2.7. Tổ chức file hệ thống
- 2.8. Cài đặt và sử dụng I/O port
- 2.9. Thiết lập cấu hình hệ thống với công cụ STM32Cube

Chương 3: HOẠT ĐỘNG NGẮT VÀ LẬP TRÌNH DMA

- 3.1. Khái niệm ngắt trong STM32-ARM Cortex M
- 3.2. Lập trình ngắt
- 3.3. Khái niệm DMA
- 3.4. Firmware DMA
- 3.5. Chuyển dữ liệu trong bộ nhớ sử dụng DMA
- 3.6. Xuất dữ liệu sử dụng DMA
- 3.7. Nhập dữ liệu sử dụng DMA

Chương 4: GIAO THỨC TRUYỀN THÔNG

- 4.1. Giao thức USART
- 4.2. Giao thức I2C
- 4.3. Giao thức SPI
- 4.4. Giao thức CAN

Chương 5: XỬ LÝ ADC/DAC

- 5.1. Xử lý ADC
- 5.2. Xử lý ADC với DMA
- 5.3. Xử lý DAC
- 5.4. Xử lý DAC với DMA

Chương 6: SỬ DỤNG TIMER

- 6.1. Giới thiệu về Timer trong STM32-ARM Cortex M

- 6.2. Sử dụng Timer căn bản
- 6.3. Sử dụng Timer trong chế độ Capture
- 6.4. Sử dụng Timer trong chế độ Compare
- 6.5. Sử dụng Timer trong chế độ PWM
- 6.6. Watchdog Timer

Chương 7: HỆ ĐIỀU HÀNH THỜI GIAN THỰC FreeRTOS

- 7.1. Giới thiệu FreeRTOS
- 7.2. Thread trong FreeRTOS
- 7.3. Quản lý tác vụ trong FreeRTOS
- 7.4. Quản lý hàng đợi trong FreeRTOS
- 7.5. Quản lý ngắt trong FreeRTOS
- 7.6. Quản lý tài nguyên trong FreeRTOS
- 7.7. Quản lý bộ nhớ
- 7.8. Cấu trúc file và thư mục của FreeRTOS

Chương 8: PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN TRÊN STM32-ARM Cortex M

- 8.1. Phân tích và tổ chức phần cứng hệ thống
- 8.2. Lưu đồ xử lý dữ liệu
- 8.3. Xử lý đầu vào/ra
- 8.4. Hệ thống truyền thông
- 8.5. Phát triển hệ thống và thử nghiệm
- 8.6. Ví dụ về phát triển hệ thống với STM32-ARM Cortex M

5. Tài liệu tham khảo

- ***Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:***

[1] Bài giảng của giảng viên.

- ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Quách Tuấn Ngọc, “Ngôn ngữ lập trình C++”, NXB Thống kê, 2003.

[2] Hoàng Trang, Bùi Quốc Bảo, “Lập trình hệ thống nhúng”, NXB Đại học Quốc gia

TP. Hồ Chí Minh, 2014.

- [3] Geoffrey Brown, “Discovering the STM32 Microcontroller”, Creative Commons Attribution-Non Commercial ShareAlike, 2011.
- [4] Trevor Martin, “The Insider’s guide to the STM32 ARM Based Microcontroller”, Hitex (UK) Ltd, 2010.
- [5] Joseph Yiu, “The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, 3rd edition”, Newnes, 2014.
- [6] ST, “RM0008 Reference manuals TM32F101xx, STM32F102xx, STM32F103xx, STM32F105xx and STM32F107xx advanced ARM-based 32-bit MCUs”, STMicroelectronics INC, 2011.
- [7] ST, “RM0090 Reference manuals STM32F40xxx, STM32F41xxx, STM32F42xxx, STM32F43xxx advanced ARM-based 32-bit MCUs”, STMicroelectronics INC, 2011.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình***: trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận)***: trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần cung cấp cho người học những phương pháp tối ưu hóa được áp dụng trong các bài toán thiết kế kỹ thuật. Học phần trình bày các nguyên tắc thực hiện tối ưu hóa, phương pháp để thiết lập những mô hình cho các bài toán trong thực tiễn: thiết lập hàm mục tiêu, thiết kế ràng buộc cho các bài toán tuyến tính hoặc phi tuyến, có ràng buộc hoặc không có ràng buộc. Các mô hình toán học đó có thể giải được bằng các chương trình máy tính. Bên cạnh đó, học phần cũng giới thiệu một số phương pháp tối ưu hóa hiện đại như thuật toán di truyền, phương pháp động lực ...

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được những dạng bài toán tối ưu hóa cơ bản;
 - Thiết lập được mô hình bài toán tối ưu cho các bài toán tuyến tính hoặc phi tuyến;
 - Trình bày được phương pháp số để giải bài toán tối ưu hóa có ràng buộc hoặc không có ràng buộc.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm Matlab để lập trình giải một số bài toán tối ưu hóa trong thực tiễn.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Chương 1: Giới thiệu chung	3	0	0	0	3
2	Chương 2: Các phương pháp tối ưu hóa	4	0	0	0	4
3	Chương 3: Lập trình tuyến tính	6	0	0	0	6
4	Chương 4: Phương pháp số cho bài toán tối ưu hóa không ràng buộc	6	0	0	0	6
5	Chương 5: Phương pháp số cho bài toán tối ưu hóa có ràng buộc	6	0	0	0	6
6	Chương 6: Phương pháp tối ưu hóa hiện đại	4	0	0	1	5
	Tổng cộng	29	0	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG

- 1.1 Khái niệm cơ bản
- 1.2 Khái niệm về tối ưu hóa
- 1.3 Các dạng bài toán tối ưu hóa
- 1.4 Phương pháp giải bài toán tối ưu hóa

Chương 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA

- 2.1 Các bài toán không ràng buộc
- 2.2 Các bài toán có ràng buộc

Chương 3: LẬP TRÌNH TUYẾN TÍNH

- 3.1 Các định nghĩa cơ bản
- 3.2 Phương pháp loại trừ Gauss-Jordan
- 3.3 Phương pháp đơn hình

Chương 4: PHƯƠNG PHÁP SỐ CHO BÀI TOÁN TỐI ƯU HÓA KHÔNG RÀNG BƯỚC

- 4.1 Các phương pháp dò tìm một chiều
 - 4.1.1 Phương pháp loại trừ theo miền
 - 4.1.2 Phương pháp xấp xỉ đa thức
 - 4.1.3 Phương pháp Gradient
- 4.2 Phương pháp dò tìm n chiều
 - 4.2.1 Phương pháp bậc không
 - 4.2.2 Phương pháp bậc một
 - 4.2.3 Phương pháp bậc hai

Chương 5: PHƯƠNG PHÁP SỐ CHO BÀI TOÁN TỐI ƯU HÓA CÓ RÀNG BƯỚC

- 5.1 Phương pháp gián tiếp
 - 5.1.1 Phương pháp hàm Penalty ngoài
 - 5.1.2 Phương pháp hàm Penalty trong
 - 5.1.3 Phương pháp hàm Penalty ngoài mở rộng
- 5.2 Phương pháp trực tiếp
 - 5.2.1 Lập trình tuyến tính liên tục
 - 5.2.2 Lập trình bậc hai liên tục
 - 5.2.3 Phương pháp trung tâm

Chương 6: PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU HÓA HIỆN ĐẠI

- 6.1 Thuật toán di truyền
- 6.2 Lập trình động lực

5. Tài liệu tham khảo

- *Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:*

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Arora, J. S., Introduction to Optimization Design, Elsevier Academic Press, 2004.

[2] Rao, S. S., Engineering Optimization – Theory and Practice, John Willey & Sons, 1996.

[3] Vanderplaats, G. N., Numerical Optimization Techniques for Engineering Design with Application, McGraw-Hill, Inc., 2001.

6. Phương pháp đánh giá học phần

▪ ***Điểm quá trình:*** trọng số 0.3

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

▪ ***Thi cuối kỳ (tự luận):*** trọng số 0.7

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần kỹ thuật thiết kế thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày một phương pháp để thiết kế sản phẩm nói chung và thiết kế hệ thống nói riêng từ bước khởi đầu lập kế hoạch, tìm kiếm các giải pháp thiết kế, đánh giá giải pháp, phát triển quá trình, thiết kế concept đến thiết kế chi tiết; xây dựng các liên kết cơ khí, cơ điện tử và điều khiển. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Mô hình hóa và mô phỏng; Lý thuyết hệ thống.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được phương pháp chung về thiết kế hệ thống cũng như các bước thực hiện thiết kế;
 - Phân tích và xây dựng quy trình thiết kế cho một vài sản phẩm cụ thể
- **Kỹ năng:**
 - Phân tích được các yếu tố cơ bản của quá trình thiết kế kỹ thuật;
 - Sử dụng được phần mềm hỗ trợ thiết kế để phân tích, xây dựng concept, thiết kế tổng thể và thiết kế chi tiết hệ thống.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Các nguyên lý cơ bản về thiết kế hệ thống	2	0	0	0	2
2	Chương 2: Quá trình phát triển sản phẩm	3	0	0	0	3
3	Chương 3: Phân tích vấn đề	3	0	0	0	3
4	Chương 4: Thiết kế Concept	4	0	0	0	4
5	Chương 5: Thiết kế sản phẩm	5	0	0	1	6
6	Chương 6: Thiết kế tích hợp	4,5	0	0	0	4,5
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
7	Bài tập lớn	0	7,5	0	0	7.5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: CÁC NGUYÊN LÝ CƠ BẢN CỦA THIẾT KẾ HỆ THỐNG

1.1 Các nguyên lý cơ bản của hệ thống kỹ thuật

1.1.1 Các thành phần hệ thống

1.1.2 Các chuyển đổi về năng lượng, tín hiệu, vật liệu

1.1.3 Mỗi tương quan chức năng

1.1.4 Mỗi tương quan công việc

1.1.5 Mỗi tương quan hệ thống

1.2 Các nguyên lý cơ bản của phương pháp hệ thống

1.2.1 Quá trình giải quyết vấn đề

1.2.2 Phương pháp công việc

1.2.3 Phương pháp ứng dụng

1.2.4 Vai trò của hỗ trợ máy tính

Chương 2: QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN SẢN PHẨM

2.1 Quá trình chung để giải quyết vấn đề

2.2 Dòng công việc trong quá trình thiết kế

2.2.1 Lập kế hoạch

2.2.2 Xây dựng tiến độ và thời gian

2.2.3 Xây dựng dự án và giá thành

2.3 Cấu trúc tổ chức.

2.3.1 Liên kết đa ngành.

2.3.2 Lãnh đạo và tổ chức nhóm

Chương 3: PHÂN TÍCH VẤN ĐỀ

3.1 Tầm quan trọng của việc làm rõ vấn đề

3.2 Phân tích các yêu cầu kỹ thuật

3.2.1 Nhận dạng yêu cầu kỹ thuật

3.2.2 Làm rõ yêu cầu kỹ thuật

3.2.3 Diễn dịch yêu cầu kỹ thuật

3.3 Phân tích các yêu cầu người dùng

3.3.1 Nhận dạng yêu cầu người dùng

3.3.2 Làm rõ yêu cầu người dùng

3.3.3 Diễn dịch yêu cầu người dùng

Chương 4: THIẾT KẾ CONCEPT

4.1 Các bước thiết kế concept

4.2 Xây dựng cấu trúc chức năng

4.2.1 Chức năng chung

- 4.2.2 Chức năng cụ thể
- 4.3 Xây dựng cấu trúc công việc
 - 4.3.1 Nguyên tắc công việc
 - 4.3.2 Xây dựng cấu trúc công việc
 - 4.3.3 Lựa chọn cấu trúc công việc
- 4.4 Phát triển concept
 - 4.4.1 Xây dựng giải pháp thiết kế
 - 4.4.2 Đánh giá giải pháp thiết kế
 - 4.4.3 Ví dụ ứng dụng

Chương 5: THIẾT KẾ SẢN PHẨM

- 5.1 Các bước thiết kế sản phẩm
 - 5.2 Các nguyên tắc thiết kế
 - 5.3 Các định hướng thiết kế
 - 5.4 Đánh giá thiết kế
 - 5.5 Ví dụ ứng dụng
- Kiểm tra

Chương 6: THIẾT KẾ TÍCH HỢP

- 6.1 Cấu trúc sản phẩm
 - 6.1.1 Cấu trúc mô đun
 - 6.1.2 Cấu trúc tích hợp
- 6.2 Các liên kết cơ khí
 - 6.2.1 Chức năng chung
 - 6.2.2 Liên kết vật liệu
 - 6.2.3 Liên kết định dạng
 - 6.2.4 Liên kết lực
- 6.3 Thiết kế cơ điện tử
 - 6.3.1 Thiết kế tuần tự
 - 6.3.2 Thiết kế đồng thời
 - 6.3.3 Thiết kế thích nghi

PHẦN 2: BÀI TẬP LỚN

Áp dụng phương pháp luận thiết kế hệ thống để thiết kế một loại sản phẩm cụ thể.

5. Tài liệu tham khảo

- **Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:**

[1] Bài giảng của giảng viên.

- **Tài liệu tham khảo:**

[1] G.Pahl and W.Beitz J. Feldhusen and K.-H. Grote, *Engineering Design, A Systematic Approach*, Third Edition, Springer 2007.

[2] Seyyed Khandani, *Engineering Design Process*, Lecture note, 2005.

[3] David, *The design manual*, UNSW Press, 2001.

[4] Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger, *Product Design and Development*, McGraw- Hill, 2008.

[5] David G. Ullman, *The Mechanical Design Process*, Mc Graw Hill 2003.

[6] Bishop R.H, *The Mechatronics Handbook*, CRC Press, Washington D.C 2002.

[7] Georg Pelz, *Mechatronic Systems-Modelling and Simulation with HDLs*, Willey 2003.

[8] Grote, Antonsson, *Springer Hanbook of Mechanical Engineering*, Springer 2009.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.40

- Bài tập làm đầy đủ
- Kiểm tra giữa kỳ

- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.60

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần:

Học phần điều khiển số thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày phép biến đổi Z và mô hình hệ thống trên miền ảnh Z; Phân tích tính ổn định và khảo sát lượng của hệ thống số; Thiết kế bộ điều khiển số trên miền thời gian liên tục, gián đoạn và trên mô hình không gian trạng thái; Trình bày các ảnh hưởng của số hóa biên độ, các phương pháp mô phỏng và mô phỏng hệ thống số bằng phần mềm Matlab; Xây dựng hệ thống điều khiển số bằng vi xử lý. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Lý thuyết điều khiển tự động.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được các khái niệm về điều khiển số, phép biến đổi Z và xây dựng mô hình hệ thống số trên miền ảnh Z;
 - Phân tích và đánh giá tính ổn định hệ và chất lượng hệ thống số;
 - Trình bày các phương pháp thiết kế hệ thống điều khiển số.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm Matlab mô phỏng hệ thống số để phân tích tính ổn định, chất lượng và thiết kế hệ thống điều khiển.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Những khái niệm cơ bản và cơ sở toán học về điều khiển số	7	0	0		7
2	Chương 2: Khảo sát tính ổn định của hệ thống số	4,5	0	0		4,5
3	Chương 3: Tổng hợp hệ điều khiển số	6	0	0	1	6
4	Chương 4: Thực hiện kỹ thuật hệ thống điều khiển số	4	0	0		4
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Tìm mô hình gián đoạn động cơ một chiều	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2: Tổng hợp mạch vòng dòng điện động cơ một chiều	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3: Tổng hợp mạch vòng tốc độ động cơ một chiều	0	1,5	0	0	1,5
9	Bài 4: Tổng hợp điều chỉnh tốc độ quay trên miền không gian trạng thái	0	1,5	0	0	1,5

10	Bài 5: Mô phỏng hệ thống điều khiển bằng Matlab-simulink	0	1,5	0	0	1,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VÀ CƠ SỞ TOÁN HỌC VỀ ĐIỀU KHIỂN SỐ

1.1 Khái niệm

1.1.1 Lượng tử hóa

1.1.2 Khâu gián đoạn và liên tục

1.1.3 Khâu điều chỉnh

1.1.4 Khâu DAC

1.1.5 Khâu ADC

1.2 Cơ sở toán học

1.2.1 Sơ đồ tương đương của hệ xung

1.2.2 Sơ đồ chức năng của hệ thống điều khiển số

1.3 Phép biến đổi Z

1.4 Mô hình hệ thống trên miền ảnh Z

1.4.1 Mô hình hàm truyền

1.4.2 Mô hình không gian trạng thái

Chương 2: KHẢO SÁT ỔN ĐỊNH CỦA HỆ THỐNG SỐ

2.1 Điều kiện ổn định

2.2 Tiêu chuẩn ổn định đại số

2.3 Tiêu chuẩn ổn định tần số

2.4 Phương pháp quỹ đạo nghiệm số

2.5 Khảo sát chất lượng hệ thống số

2.5.1 Quá trình quá độ

2.5.2 Quá trình xác lập

Chương 3: TỔNG HỢP HỆ ĐIỀU KHIỂN SỐ

- 3.1 Tổng hợp hệ điều khiển trên miền thời gian liên tục.
 - 3.1.1 Xấp xỉ thành phần I
 - 3.1.2 Xấp xỉ thành phần D
 - 3.1.3 Xấp xỉ luật PID
 - 3.2 Tổng hợp hệ điều khiển trên miền thời gian gián đoạn.
 - 3.2.1 Thiết kế tối ưu tham số cho hệ SISO
 - 3.2.2 Thiết kế khâu điều chỉnh kiểu bù cho hệ SISO
 - 3.2.3 Thiết kế khâu điều chỉnh kiểu Dead-Beat cho hệ SISO
 - 3.3 Tổng hợp hệ điều khiển trong miền không gian trạng thái
 - 3.3.1 Tính điều khiển được và quan sát được hệ thống số
 - 3.3.2 Thiết kế bằng phương pháp áp đặt nghiệm
- Kiểm tra 1 tiết

Chương 4: THỰC HIỆN KỸ THUẬT HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN SỐ

- 4.1 Ảnh hưởng của số hóa biên độ.
 - 4.1.1 Nguyên nhân gây sai số lượng tử hóa
 - 4.1.2 Hiệu ứng lượng tử hóa các biến
 - 4.1.3 Hiệu ứng lượng tử hóa tham số
 - 4.1.4 Hiệu ứng lượng tử hóa các kết quả tính trung gian
- 4.2 Hệ thống điều khiển bằng máy tính
 - 4.2.1 Các phương pháp mô phỏng
 - 4.2.2 Mô phỏng bằng Matlab-simulink
- 4.3 Hệ thống điều khiển bằng vi xử lý
 - 4.3.1 Phân loại vi xử lý
 - 4.3.2 Khái quát về thiết kế hệ thống
 - 4.3.3 Phần cứng và phần mềm hệ thống

PHẦN 2: BÀI TẬP LỚN

Bài 1: Tìm mô hình gián đoạn động cơ một chiều.

Bài 2: Tổng hợp mạch vòng dòng điện động cơ một chiều.

Bài 3: Tổng hợp mạch vòng tốc độ động cơ một chiều.

Bài 4: Tổng hợp điều chỉnh tốc độ quay trên miền không gian trạng thái

Bài 5: Mô phỏng hệ thống điều khiển bằng Matlab-simulink.

5. Tài liệu tham khảo

- ***Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:***

[1] Bài giảng của giảng viên.

- ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Nguyễn Thương Ngô, *Lý thuyết điều khiển tự động thông thường và hiện đại-Hệ xung số*, Nhà xuất bản khoa học xã hội 2003.

[2] Nguyễn Phùng Quang, *Bài giảng điều khiển số*, Đại học bách khoa Hà Nội 2007.

[3] Kan Nan M. Moudgalya, *Digital control*, John Wiley & Sons, 2007.

[4] Charles L. Phillips, H. Troy nagle, *digital control system analysis and design*, Prentice Hall 1995.

[5] Slobodan N.Vukusavic, *Digital control of Electrical Drives*, Springer 2007.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình:*** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

- ***Thi cuối kỳ (tự luận):*** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần Thị giác máy tính thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày cơ sở lý thuyết về thị giác máy tính, các phương pháp xử lý ảnh số. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Lý thuyết điều khiển; Đại số cao cấp.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được cơ sở lý thuyết và phương pháp xử lý ảnh;
 - Phân tích được những ảnh hưởng của môi trường đến quá trình xử lý ảnh.
- **Kỹ năng:** Sử dụng các thiết bị camera, máy tính để xử lý nhận dạng được hình ảnh của vật thể cơ bản.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Tổng quan về thị giác máy tính	02	0	0	0	02
2	Chương 2: Hình học tạo ảnh	03	0	0	0	03

3	Chương 3: Mô hình hoá Camera và hiệu chuẩn	03	0	0	0	03
4	Chương 4: Lọc và cải thiện hình ảnh	03	0	0	0	03
5	Chương 5: Phát hiện cạnh, đường thẳng và đường cong	03	0	0	0	03
6	Chương 6: Phân đoạn vùng và mô tả hình dạng	03	0	0	0	03
7	Chương 7: Màu và kết cấu	03	0	0	0	03
8	Chương 8: Ước lượng chuyển động	03	0	0	0	03
9	Chương 9: Theo dõi chuyển động	03	0	0	01	03
10	Chương 10: Hình học không gian và lập thể	03	0	0	0	03
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Các phép toán biến đổi hình học hình ảnh	0	2,5	0	0	2,5
7	Bài 2: Phân đoạn ảnh	0	2,5	0	0	2,5
8	Bài 3: Ước lượng chuyển động	0	2,5	0	0	2,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ THỊ GIÁC MÁY TÍNH

1.1 Giới thiệu môn học và lịch sử phát triển

1.2 Tổng quan về thị giác máy tính

Chương 2: HÌNH HỌC TẠO ẢNH

2.1 Buồng tối

2.2 Hình chiếu (phối cảnh, phối cảnh yếu và trực giao)

2.3 Thấu kính và hiệu ứng của chúng

2.4 Giới thiệu không gian vector và không gian Euclidean

2.5 Chuyển vị của vật rắn

2.6 Biến đổi hình chiếu và biến đổi đồng dạng

Chương 3: MÔ HÌNH HÓA CAMERA VÀ HIỆU CHUẨN

3.1 Các thông số của Camera

3.2 Ước lượng các thông số của Camera

Chương 4: LỌC VÀ CẢI THIẾN HÌNH ẢNH

4.1 Các dạng hình ảnh và biểu diễn của chúng

4.2 Các dạng nhiễu và mô hình hoá nhiễu

4.3 Lọc tuyến tính và tách chập

4.4 Biến đổi Fourier

4.5 Lấy mẫu và nấc lượng tử

4.6 Hình chóp Gaussian

4.7 Hình chóp Laplacian

Chương 5: PHÁT HIỆN CẠNH, ĐƯỜNG THẲNG VÀ ĐƯỜNG CONG

5.1 Phát hiện cạnh

5.2 Các thành phần liên kết

5.3 Xấp xỉ đường thẳng

5.4 Xấp xỉ đường cong

5.5 Đường biên biến dạng

Chương 6: PHÂN ĐOẠN VÙNG VÀ MÔ TẢ HÌNH DẠNG

6.1 Phân đoạn theo vùng

6.2 Moments Hu

6.3 Biến đổi trung vị

Chương 7: MÀU VÀ KẾT CẤU

7.1 Màu

7.2 Kết cấu

Chương 8: ƯỚC LƯỢNG CHUYỂN ĐỘNG

- 8.1 Ước lượng chuyển động
- 8.2 Chuyển động quang học
- 8.3 Mô hình chuyển động
- 8.4 Ước lượng chuyển động toàn cục

Chương 9: THEO DÕI CHUYỂN ĐỘNG

- 9.1 Phát hiện thay đổi
- 9.2 Theo dõi chuyển động
- Kiểm tra 1 tiết

Chương 10: HÌNH HỌC KHÔNG GIAN VÀ LẬP THỂ

- 10.1 Hình học không gian
- 10.2 Hình học không gian

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Các phép toán biến đổi hình học hình ảnh.

Bài 2: Phân đoạn ảnh.

Bài 3: Ước lượng chuyển động

5. Tài liệu tham khảo

- ***Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:***

[1] Bài giảng của giảng viên.

- ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Forsyth D, *Computer Vision: A Modern Approach*, Prentice Hall. 2003, pp.813.

[2] Shah M, *Fundamentals of Computer Vision*, University of Central Florida. 1997. pp.132.

[3] Stauffer C, *Learning patterns of activity using real time tracking*, IEEE Trans. On PAMI, №22. 2000. pp. 747-757.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình:*** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận):*** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần cung cấp những kiến thức về dao động tuyến tính hệ nhiều bậc tự do và dao động phi tuyến của vật rắn, phương pháp phân tích, tính toán dao động trong hệ thống cơ khí cụ thể. Trên cơ sở xác định các thông số đặc trưng quan trọng của dao động như: tần số riêng, dạng dao động riêng, hệ số hấp thụ năng lượng, ảnh hưởng của các tham biến phi tuyến... của hệ vật rắn, đưa ra phương án thiết kế động học và động lực học cho bài toán điều khiển tối ưu. Học phần còn cung cấp kỹ năng, quy trình phân tích dao động thực nghiệm trong chuẩn đoán không phá hủy bằng dao động.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được các phương pháp phân tích về dao động tuyến tính và phi tuyến của hệ vật rắn;
 - Phân tích và xây dựng các phương án thiết kế động học và động lực học cho bài toán điều khiển tối ưu.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được thiết bị để đo và phân tích dao động thực nghiệm của một vài hệ thống cơ khí đơn giản.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Dao động tuyến tính.	5	0	0	0	5
2	Chương 2: Dao động phi tuyến hệ một bậc tự do.	8	0	0	0	7
3	Chương 3: Ổn định của các chuyển động tuần hoàn.	4	0	0	0	4
4	Chương 4: Phương pháp số trong khảo sát dao động.	4,5	0	0	1	5,5
	Phần 2: Thí nghiệm	0	7,5	0	0	7,5
5	Bài 1: Khảo sát dao động của dầm công xôn bằng phương pháp thực nghiệm.	0	2,5	0	0	2,5
6	Bài 2: Khảo sát dao động của tấm phẳng bằng phương pháp thực nghiệm	0	2,5	0	0	2,5
7	Bài 3: Khảo sát đặc tính vật liệu và khuyết tật chi tiết bằng phương pháp không phá hủy	0	2,5	0	0	2,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: DAO ĐỘNG TUYẾN TÍNH

- 1.1 Động học các quá trình dao động
 - 1.1.1 Dao động điều hòa
 - 1.1.2 Dao động tuần hoàn
 - 1.1.3 Dao động không tuần hoàn
- 1.2 Dao động tuyến tính hệ một bậc tự do
 - 1.2.1 Dao động tự do không cản
 - 1.2.2 Dao động tự do có cản
 - 1.2.3 Dao động cưỡng bức
- 1.3 Dao động tuyến tính hệ nhiều bậc tự do
 - 1.3.1 Dao động tự do không cản
 - 1.3.2 Dao động tự do có cản
 - 1.3.3 Dao động cưỡng bức
 - 1.3.4 Các phương pháp khảo sát dao động

Chương 2: DAO ĐỘNG PHI TUYẾN HỆ MỘT BẬC TỰ DO

- 2.1 Phân tích mặt phẳng pha
 - 2.1.1 Khái niệm mặt phẳng pha
 - 2.1.2 Khái niệm ổn định chuyển động
 - 2.1.3 Phân tích mặt phẳng pha các hệ tuyến tính và phi tuyến
- 2.2 Dao động phi tuyến hệ một bậc tự do
 - 2.2.1 Dao động tự do không cản
 - 2.2.2 Các phương pháp tuyến tính hóa hệ phi tuyến một bậc tự do
- 2.3 Dao động tự kích và chu trình tới hạn
 - 2.3.1 Cơ chế xuất hiện dao động tự kích
 - 2.3.2 Các phương pháp tính toán dao động tự kích
- 2.4 Dao động cưỡng bức và cộng hưởng phi tuyến
 - 2.4.1 Dao động Duffing
 - 2.4.2 Tính toán dao động cộng hưởng bằng phương pháp trung bình
- 2.5 Dao động tham số.
 - 2.5.1 Các thí dụ về dao động tham số
 - 2.5.2 Phương trình Mathieu tuyến tính và phi tuyến

Chương 3: ỔN ĐỊNH CỦA CÁC CHUYỂN ĐỘNG TUẦN HOÀN

3.1 Các định nghĩa về ổn định chuyển động

3.1.1 Ổn định Lyapunov

3.1.2 Một số khái niệm ổn định khác

3.2 Ổn định chuyển động của hệ tuyến tính

3.2.1 Ổn định hệ phương trình vi phân tuyến tính

3.2.2 Các tiêu chuẩn ổn định của hệ phương trình vi phân tuyến tính thuần nhất

3.3 Ổn định của các nghiệm tuần hoàn của hệ phi tuyến

3.3.1 Phương pháp xấp xỉ bậc nhất

3.3.2 Phương pháp sử dụng hàm Lyapunov

Chương 4: PHƯƠNG PHÁP SỐ TRONG KHẢO SÁT DAO ĐỘNG

4.1 Phương pháp xấp xỉ xác định tần số riêng nhỏ nhất

4.1.1 Công thức Rayleigh

4.1.2 Phương pháp Grammel

4.2 Phương pháp Rayleigh – Ritz

4.3 Phương pháp phần tử hữu hạn

4.3.1 Định nghĩa các dạng phần tử

4.3.2 Phương pháp khảo sát bằng phần tử hữu hạn

Kiểm tra 1 tiết

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Khảo sát dao động của dầm công xôn bằng phương pháp thực nghiệm.

Bài 2: Khảo sát dao động của tấm phẳng bằng phương pháp thực nghiệm.

Bài 3: Khảo sát đặc tính vật liệu và khuyết tật chi tiết bằng phương pháp không phá hủy.

5. Tài liệu tham khảo

- *Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:*

[1] Bài giảng của giảng viên.

- *Tài liệu tham khảo:*

- [1] Nguyễn Văn Thắng và đồng nghiệp, *Dao động kỹ thuật trong thiết kế cơ khí*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2016.
- [2] Nguyễn Văn Khang, *Dao động kỹ thuật*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2003.
- [3] Nguyễn Văn Khang, *Dao động phi tuyến ứng dụng*. NXB Bách khoa Hà Nội 2016.
- [4] Lê Quang Minh, Nguyễn Văn Vượng, *Sức bền vật liệu tập 1, 2, 3*, NXB Giáo dục, 2002.
- [5] В. Л. Бидерман, *Теория механических колебаний*, Москва «Высшая школа», 1980.
- [6] И. И. Блехман, *Вибрационная механика*, Физико – математическая литература, 1994.
- [7] А. М. Ляпунов, *Общая задача об устойчивости движения*, Техничко - теоретическая литература, 1950.
- [8] Ю. Г. Исполов, *Вычислительные методы в теории колебаний*, Политехнический университет, 2008.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần điều khiển quá trình thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày mục đích, phân cấp chức năng, các ký hiệu và sơ đồ P&ID của hệ thống điều khiển quá trình; Trình bày nhiệm vụ điều khiển, mô hình toán học và sơ đồ điều khiển của các quá trình vật lý; Lựa chọn cấu trúc hệ thống điều khiển, chỉnh định các bộ điều khiển quá trình; Trình bày cấu trúc, phạm vi ứng dụng, nguyên tắc hoạt động và phân loại hệ thống điều khiển phân tán DCS. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Lý thuyết điều khiển.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được sơ đồ P&ID của hệ thống điều khiển quá trình.
 - Xây dựng sơ đồ điều khiển của các quá trình vật lý.
 - Thiết kế cấu trúc điều khiển và xác định tham số bộ điều khiển quá trình.
 - Trình bày sơ lược hệ thống điều khiển phân tán DCS.
- **Kỹ năng:** Đọc được các ký hiệu phân tử hệ thống điều khiển, mô phỏng hệ thống điều khiển quá trình bằng phần mềm MatLab.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Tổng quan về điều khiển quá trình.	4	0	0	0	08
2	Chương 2: Điều khiển tự động các quá trình vật lý.	6	0	0	0	12
3	Chương 3: Thiết kế điều khiển quá trình.	8	0	0	1	16
4	Chương 4: Hệ điều khiển phân tán DCS.	3,5	0	0	0	07
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển quá trình thủy lực	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2: Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị gia hơi nhiệt	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3: Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị máy khuấy trộn liên tục.	0	1,5	0	0	1,5
9	Bài 4: Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị máy sấy	0	1,5	0	0	1,5
10	Bài 5: Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá	0	1,5	0	0	1,5

	trình thiết bị điều hòa không khí					
	Tổng cộng	21,5	7,5		1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

- 1.1 Khái niệm về điều khiển quá trình
 - 1.1.1 Quá trình và các biến quá trình
 - 1.1.2 Phân loại quá trình
 - 1.1.3 Bài toán điều chỉnh và bài toán bám
 - 1.1.4 Các vấn đề đặc thù của điều khiển quá trình
- 1.2 Mục đích và chức năng điều khiển quá trình.
 - 1.2.1 Vận hành ổn định
 - 1.2.2 Năng suất và chất lượng sản phẩm
 - 1.2.3 Vận hành an toàn
 - 1.2.4 Bảo vệ môi trường
 - 1.2.5 Hiệu quả kinh tế
- 1.3 Phân cấp chức năng điều khiển quá trình.
 - 1.3.1 Giao diện quá trình
 - 1.3.2 Điều khiển cơ sở
 - 1.3.3 Điều khiển và vận hành giám sát
 - 1.3.4 Điều khiển cao cấp
- 1.4 Các thành phần cơ bản của hệ thống.
 - 1.4.1 Thiết bị đo
 - 1.4.2 Thiết bị điều khiển
 - 1.4.3 Thiết bị chấp hành
- 1.5 Mô tả chức năng hệ thống.
 - 1.5.1 Các ký hiệu trong điều khiển quá trình
 - 1.5.2 Lưu đồ P&ID

Chương 2: ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG CÁC QUÁ TRÌNH VẬT LÝ

2.1 Điều khiển tự động các quá trình cơ học

2.1.1 Điều khiển tự động quá trình vận chuyển bằng vít tải

2.1.2 Điều khiển tự động quá trình chế biến vật liệu bằng áp suất

2.2 Điều khiển tự động quá trình thủy khí

2.2.1 Điều khiển tự động quá trình khí nén

2.2.2 Điều khiển tự động quá trình thủy lực

2.3 Điều khiển tự động các quá trình nhiệt

2.3.1 Điều khiển tự động thiết bị trao đổi nhiệt

2.3.2 Điều khiển tự động lò nung bánh liên tục

2.4 Điều khiển tự động các quá trình chuyển khối

2.4.1 Điều khiển tự động quá trình sấy

2.4.2 Điều khiển tự động hệ thống điều hòa không khí

Chương 3: THIẾT KẾ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

3.1 Các sách lược điều khiển quá trình

3.1.1 Điều khiển truyền thẳng

3.1.2 Điều khiển phản hồi

3.1.3 Điều khiển tỉ lệ

3.1.4 Điều khiển tăng

3.1.5 Điều khiển suy diễn

3.1.6 Điều khiển lựa chọn

3.2 Chính định bộ điều khiển quá trình

3.2.1 Cơ sở chung

3.2.2 Các phương pháp dựa trên đặc tính đáp ứng

3.2.3 Các phương pháp dựa trên mô hình mẫu

3.2.4 Các phương pháp nắn đặc tính tần

3.2.5 Điều khiển PID kết hợp bù trễ

Kiểm tra 1 tiết

Chương 4: HỆ ĐIỀU KHIỂN PHÂN TÁN DCS

- 4.1 Cấu trúc và phạm vi ứng dụng hệ thống điều khiển phân tán
 - 4.1.1 Cấu trúc hệ thống điều khiển phân tán
 - 4.1.2 Phân loại các nhà máy sản xuất theo tính chất liên tục
 - 4.1.3 Phạm vi ứng dụng của điều khiển phân tán
- 4.2 Nguyên tắc hoạt động của hệ DCS
- 4.3 Các phương án dự phòng của hệ DCS
- 4.4 Phần mềm thiết kế của DCS
- 4.5 Giới thiệu một số DCS điển hình

PHẦN 2: BÀI TẬP LỚN

- Bài 1:** Phân tích thiết kế và mô phỏng hệ thống điều khiển quá trình thủy lực.
- Bài 2:** Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị gia hơi nhiệt.
- Bài 3:** Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị máy khuấy trộn liên tục.
- Bài 4:** Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị máy sấy.
- Bài 5:** Phân tích thiết kế và mô phỏng điều khiển quá trình thiết bị điều hòa không khí.

5. Tài liệu tham khảo

- **Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:**

[1] Bài giảng của giảng viên.

- **Tài liệu tham khảo:**

- [1] Hoàng Minh Sơn, *Cơ sở hệ thống điều khiển quá trình*, Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội 2009.
- [2] Nguyễn Thương Ngô, *Lý thuyết điều khiển tự động-hệ tuyến tính*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật 2009.
- [3] Myke King, *Process Control*, John Wiley & Sons, 2011.
- [4] Brian Roffel, Ben Betlem, *Process Dynamics and Control*, John Wiley & Sons, 2006.
- [5] Thomas A.Huges, *Measurement and control basics*, ISA press, 2002.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận)***: trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Công nghệ, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần cung cấp cơ sở về tất cả các khâu trong công nghệ thiết kế, chế tạo chi tiết máy, dụng cụ công nghiệp tiên tiến sử dụng công nghệ ngược và tạo mẫu nhanh. Cung cấp các giải pháp thay thế trong y học, các ngành khảo cổ học... Bao gồm từ các thiết bị đo lấy dữ liệu tới các phương pháp mô hình hoá và lập trình gia công dựa trên thông số dữ liệu đo, cũng như các công nghệ tạo mẫu nhanh cho công cụ và các phạm trù kỹ thuật liên quan. Các nội dung trọng điểm bao gồm các công nghệ cơ bản, cấu trúc dữ liệu, các thiết bị và phương pháp lấy dữ liệu thông dụng, các thiết bị và công nghệ gia công nhanh cơ bản, ứng dụng công nghệ thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong gia công thực tế, các bài thực nghiệm căn bản.

3. Mục tiêu của học phần

Phân tích và nghiên cứu công nghệ thiết kế và chế tạo tiên tiến trong ngành chế tạo chi tiết máy, sản phẩm trong y học, phục chế trong ngành khảo cổ học, dụng cụ công nghiệp hiện đại... ứng dụng kỹ thuật thiết kế ngược (Reverse Engineering) và tạo mẫu nhanh (Rapid Prototyping). Ứng dụng công nghệ kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh trong thực tiễn sản xuất thông qua các bài thực hành thí nghiệm. Nghiên cứu, áp dụng và chế tạo các thiết bị cần thiết ứng dụng công nghệ kỹ thuật thiết kế ngược và tạo mẫu nhanh trong thực tiễn sản xuất.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiêu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
PHẦN 1: KỸ THUẬT NGƯỢC						
1	Chương 1: Tổng quan về kỹ thuật ngược (RE)	2	0,5	0	0	2,5
2	Chương 2: Ứng dụng CMM và quét 3D scan trong RE	2	6	2,5	0	10,5
3	Chương 3: Định dạng dữ liệu mô hình hóa hình học thường sử dụng trong RE&RP	1,5	0,5	0	0	2
4	Chương 4: Ứng dụng RE trong gia công chế tạo và kiểm tra bề mặt tự do	1,5	0	1,5	0	3
PHẦN 2: CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH						
5	Chương 5: Tổng quan về tạo mẫu nhanh	1,5	0,5	0	0	2
6	Chương 6: Công nghệ tạo mẫu nhanh điển hình	2	0	0	0	2
8	Chương 7: Độ chính xác hình học bề mặt mẫu chế tạo bằng RP	2	0	0	0	2
9	Chương 8: Ứng dụng và thực nghiệm của RP	1	3	2	0	4
	Tổng cộng	13,5	10,5	6	0	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: KỸ THUẬT NGƯỢC (REVERSE ENGINEERING)

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT NGƯỢC (RE)

- 1.1 Giới thiệu tổng quan
- 1.2 Quy trình kỹ thuật ngược
- 1.3 Thiết bị quét

Chương 2: ỨNG DỤNG CMM VÀ SCAN 3D TRONG RE

- 2.1 Giới thiệu về CMM và 3D Scan
- 2.2 Các chức năng số hoá bề mặt của CMM và 3D Scan
- 2.3 Đặc điểm của phương pháp CMM và 3D Scan
- 2.4 Thực nghiệm Scan của máy Nikon Scan và Arm

Chương 3: CÁC DẠNG MÔ HÌNH, DỮ LIỆU HÌNH HỌC THƯỜNG SỬ DỤNG TRONG RE VÀ RP

- 3.1 Các dạng mô hình hình học
- 3.2 Định dạng dữ liệu IGES
- 3.3 Định dạng dữ liệu STL

Chương 4: ỨNG DỤNG RE TRONG GIA CÔNG CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA CÁC BỀ MẶT TỰ DO

- 4.1 Lập trình gia công bề mặt biểu diễn ở dạng file *.IGS bằng các phần mềm CAM
- 4.2 Lập trình gia công bề mặt biểu diễn ở dạng file *.STL bằng các phần mềm CAM
- 4.3 Phương pháp kiểm tra bằng kỹ thuật đăng nhập tập điểm đo với mô hình CAD

PHẦN 2: CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH

Chương 5: TỔNG QUAN VỀ TẠO MẪU NHANH

- 5.1 Giới thiệu
- 5.2 Nguyên lý chung
- 5.3 Các đặc trưng cơ bản của tạo mẫu nhanh

Chương 6: CÔNG NGHỆ TẠO MẪU NHANH ĐIỂN HÌNH

6.1 Công nghệ SLA

6.2 Công nghệ SLS

6.3 Công nghệ 3DP

6.4 Công nghệ FDM

6.5 Công nghệ LOM

Chương 7: ĐỘ CHÍNH XÁC HÌNH HỌC BỀ MẶT MẪU CHẾ TẠO BẰNG RP

7.1 Sai số trong quá trình thiết kế

7.2 Sai số khi chuyển sang định dạng STL

7.3 Sai số do đặc tính không đẳng hướng

7.4 Sai số do nguyên lý cắt lát

7.5 Sai số do quá trình chế tạo

7.6 Sai số trong quá trình xử lý mẫu sau chế tạo

Chương 8: ỨNG DỤNG VÀ THỰC NGHIỆM CỦA RP

8.1 Thiết kế và maketing

8.2 Chế tạo các mô hình chức năng

8.3 Sản xuất, chế tạo

8.4 Thực nghiệm và đánh giá trên máy in 3D Mojo

5. Tài liệu tham khảo

▪ *Sách giáo trình:*

- [1] Nguyễn Thị Hồng Minh, Bùi Ngọc Tuyên, Bài giảng môn học “Kỹ thuật ngược và tạo mẫu nhanh”, Hà nội 2009.
- [2] Manual Mojo 3D Printer, USA 2015.
- [3] Manual 3D Scan Nikon MCAx Arm, USA 2015.

▪ *Tài liệu tham khảo:*

- [1] Paul F.Jacobs (1992), Rapid prototyping & Manufacturing Fundamentals of StereoLithography, Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, MI.

- [2] Peter D. Hilton, Paul F. Jacobs, (2000), Rapid tooling Technologies and Industrial Application; MARCEL DEKKER, INC.
- [3] Timothée Jost - Fast Geometric Matching For Shape Registration, 2002
- [4] [Http://www.Introduction to STL format.htm](http://www.Introduction to STL format.htm).

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình:*** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận):*** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần:

Học phần hệ thống nhúng thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày tổng quan về hệ thống nhúng; Cấu trúc phần cứng hệ thống nhúng; lập trình nhúng; Thiết kế, cài đặt và phát triển hệ thống nhúng ; Trình bày thiết kế hệ thống nhúng trên nền FPGA; Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Vi xử lý; Kỹ thuật điện tử.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày tổng quan, kiến trúc phần cứng và lập trình hệ thống nhúng;
 - Trình bày quy trình thiết kế, cài đặt và phát triển hệ thống nhúng;
 - Ứng dụng thiết kế và phát triển phần mềm đơn giản trên bo mạch tích hợp FPGA.
- **Kỹ năng:** Xây dựng chương trình, lập trình cho bo mạch tích hợp FPGA
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Tổng quan hệ thống nhúng	3	0	0	0	6

2	Chương 2: Cấu trúc phần cứng và lập trình nhúng	8	0	0	0	16
3	Chương 3: Thiết kế và cài đặt hệ thống nhúng	5,5	0	0	1	11
4	Chương 4: Thiết kế hệ thống nhúng trên nền FPGA	5	0	0	0	4
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Thiết kế, tổng hợp các flip-flop	0	1,5	0	0	1,5
7	Bài 2: Thiết kế, tổng hợp đồng hồ số trên FPGA	0	1,5	0	0	1,5
8	Bài 3: Sử dụng các giao tiếp cơ bản tổng hợp các bộ nhân số nguyên	0	1,5	0	0	1,5
9	Bài 4: Sử dụng các giao tiếp cơ bản tổng hợp các bộ chia số nguyên	0	1,5	0	0	1,5
10	Bài 5: Thiết kế khối truyền nhận thông tin di bộ nối tiếp	0	1,5	0	0	1,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	01	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG NHÚNG

1.1 Các khái niệm về hệ thống nhúng

1.1.1 Hệ thống nhúng

1.1.2 Hệ thời gian thực

1.2 Lịch sử phát triển của hệ thống nhúng

1.3 Đặc điểm công nghệ và xu hướng phát triển hệ thống nhúng.

1.3.1 Đặc điểm công nghệ

1.3.2 Xu thế phát triển và tăng trưởng

1.4 Những thách thức và vấn đề còn lại của hệ thống nhúng

1.5 Phạm vi và ứng dụng hệ thống nhúng

Chương 2: CẤU TRÚC PHẦN CỨNG VÀ LẬP TRÌNH NHÚNG

2.1 Các thành phần phần cứng cơ bản

2.1.1 Đơn vị xử lý trung tâm

2.1.2 Xung nhịp và trạng thái tín hiệu

2.1.3 Bus địa chỉ và dữ liệu điều khiển

2.1.4 Bộ nhớ và kiến trúc bộ nhớ

2.1.5 Không gian và phân vùng địa chỉ

2.1.6 Ngoại vi

2.1.7 Giao diện

2.2 Một số nền phần cứng nhúng thông dụng

2.2.1 Chip vi xử lý và vi điều khiển nhúng

2.2.2 Chip xử lý tín hiệu số DSP

2.2.3 Chip FPGA

2.3 Lập trình nhúng

2.3.1 Đặc điểm phần mềm nhúng

2.3.2 Biểu diễn số và dữ liệu

2.3.3 Tập lệnh

2.3.4 Ngôn ngữ môi trường và phát triển

2.3.5 Hệ thống nhúng thời gian thực

Chương 3: THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT HỆ THỐNG NHÚNG

3.1 Thiết kế các hệ thống nhúng.

3.1.1 Các nền tảng cơ bản xây dựng hệ thống

3.1.2 Phân hoạch thiết kế phần cứng, phần mềm

3.1.3 Xây dựng bo mạch khi phát triển hệ thống

3.2 Cài đặt và thử nghiệm hệ thống nhúng.

3.2.1 Chọn CPU cho thiết kế

3.2.2 Bộ nhớ cho hệ thống

3.2.3 Ghép nối với thiết bị

3.2.4 Phát triển phần mềm cho hệ thống nhúng

3.2.5 Gỡ rối và mô phỏng

3.2.6 Phát triển và hệ thống nhúng

Kiểm tra 1 tiết

Chương 4: THIẾT KẾ HỆ THỐNG NHÚNG TRÊN NỀN FPGA

4.1 Tổng quan kiến trúc FPGA

4.2 Quy trình thiết kế FPGA.

4.2.1 Mô tả thiết kế

4.2.2 Tổng hợp thiết kế

4.2.3 Thực hiện hóa thiết kế

4.2.4 Cấu hình FPGA

4.3 Một số ví dụ thiết kế FPGA

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Thiết kế, tổng hợp các flip-flop D, JK, T, RS trên FPGA. Kiểm tra hoạt động trên mạch thí nghiệm.

Bài 2: Thiết kế, tổng hợp đồng hồ số trên FPGA hiển thị giờ phút thông qua 4 ký tự số của led 7 đoạn. Sử dụng phím ấn để đặt lại giờ phút, giây.

Bài 3: Sử dụng các giao tiếp cơ bản (Switch, Led, 7-Seg...) tổng hợp các bộ nhân số nguyên không dấu dùng thuật toán: sử dụng toán tử, Booth2, Booth4 trên FPGA. So sánh kết quả thu được về mặt tài nguyên và về mặt diện tích.

Bài 4: Sử dụng các giao tiếp cơ bản (Switch, Led, 7-Seg...) tổng hợp các bộ chia số nguyên không dấu theo các cách khác nhau: sử dụng toán tử, Booth2, Booth4 trên FPGA. So sánh kết quả thu được về mặt tài nguyên và về mặt diện tích.

Bài 5: Thiết kế khối truyền nhận thông tin nhị bộ nối tiếp (UART) hiện thực hóa trên FPGA thực hiện truyền và nhận ký tự chuẩn thông qua Hyper Terminal.

5. Tài liệu tham khảo

- *Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:*

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ **Tài liệu tham khảo:**

- [1] Bộ môn khoa học máy tính , *xây dựng các hệ thống nhúng*, Học viện công nghệ bưu chính viễn thông 2013.
- [2] Marian Andrzej Adamski, Andrei Karatkevich, Marek Wegrzyn, *Design of Embedded Control Systems*, Springer 2005.
- [3] Richard C. Dorf, *Systems, Controls, Embedded Systems, Energy, and Machines*, Taylor and Francis, 2006.
- [4] Matjaž Colnarič, Domen Verber, Wolfgang A. Halang, *Distributed Embedded Control Systems*, Springer 2000.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử - khoa Cơ Khí

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần Robot di động thuộc khối kiến thức chuyên ngành Kỹ thuật Cơ điện tử, trình bày kiến thức về cơ học của robot di động: Bài toán động học, động lực học. Học phần trình bày các hệ thống điển hình của robot di động; các phương pháp di chuyển, các bài toán trong điều khiển robot di động. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Toán cao cấp; Cơ lý thuyết.

3. Mục tiêu học phần

▪ Kiến thức:

- Thiết lập được các bài toán động học, động lực học robot di động;
- Thiết lập được bài toán quy hoạch đường đi, tránh vật cản, điều khiển bám theo quỹ đạo cho trước, điều khiển tối ưu thời gian;
- Phân tích được các cấu trúc điển hình của robot di động.

▪ Kỹ năng:

- Sử dụng thành thạo các phần mềm mô phỏng, lập trình cho robot di động;
- Lựa chọn và ứng dụng được các loại cảm biến cho robot di động.

- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia học tập đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số

	Phần 1: Lý thuyết	21.5	0	0	1	22.5
1	Chương 1: Tổng quan về Robot di động	2.5	0	0	0	2.5
2	Chương 2: Động học và động lực học Robot di động	10	0	0	0	10
3	Chương 3: Hệ thống truyền động và cảm biến trên Robot di động	04	0	0	01	05
4	Chương 4: Bài toán điều khiển cho Robot di động	05	0	0	0	05
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7.5	0	0	7.5
6	Bài 1: Giao bài tập lớn	0	1.5	0	0	1.5
7	Bài 2: Hướng dẫn bài tập lớn	0	1.5	0	0	1.5
8	Bài 3: Hướng dẫn bài tập lớn	0	1.5	0	0	1.5
9	Bài 4: Hướng dẫn bài tập lớn	0	1.5	0	0	1.5
10	Bài 5: Chấm bài tập lớn	0	1.5	0	0	1.5
	Tổng cộng	21.5	7.5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ ROBOT DI ĐỘNG

1.1 Tổng quan về Robot di động

1.1.1 Lịch sử phát triển của Robot di động

1.1.2 Khoa học về Robot di động

1.1.3 Ứng dụng của Robot di động

1.2 Các phương thức di chuyển của Robot di động

1.2.1 Phương thức di chuyển bằng chân

1.2.2 Phương thức di chuyển bằng bánh

1.3 Cấu trúc của Robot di động

1.3.1 Kết cấu Robot di động

1.3.2 Bộ điều khiển

1.3.3 Hệ thống cảm biến

Chương 2: ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC ROBOT DI ĐỘNG

2.1 Động học Robot di động

2.1.1 Mô tả vị trí Robot di động

2.1.2 Chuyển động tịnh tiến

2.1.3 Động học của các bánh xe

2.1.4 Mức độ di chuyển và mức độ lái của Robot di động

2.1.5 Phương trình động học của Robot di động

2.2 Động lực học Robot di động

2.2.1 Phương pháp Lagrange

2.2.2 Phương pháp Newton – Euler

2.2.3 Phương trình chuyển động cho bánh xe

Chương 3: HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG VÀ CẢM BIẾN TRÊN ROBOT DI ĐỘNG

3.1 Truyền động cơ khí trong robot

3.2 Truyền động điện trong robot

3.3 Cảm biến vị trí trên robot di động

3.4 Định vị Robot di động với GPS và la bàn số

3.5 Xử lý ảnh cho Robot di động

Chương 4: BÀI TOÁN ĐIỀU KHIỂN CHO ROBOT DI ĐỘNG

4.1 Không gian hoạt động của Robot di động

4.1.1 Đường đi của Robot di động

4.1.2 Vật cản trên đường đi của Robot

4.2 Bài toán quy hoạch đường đi

4.3 Bài toán điều khiển bám theo quỹ đạo cho trước

4.4 Bài toán điều khiển tối ưu thời gian

4.5 Bài toán tránh vật cản

PHẦN 2: TIỂU LUẬN

Bài 1: Giao và hướng dẫn viết tiểu luận.

Bài 2: Hướng dẫn tiểu luận.

Bài 3: Hướng dẫn tiểu luận.

Bài 4: Hướng dẫn tiểu luận.

Bài 5: Chấm tiểu luận.

5. Tài liệu tham khảo

- **Tài liệu dùng cho giảng dạy, học tập:**

[1] Bài giảng Robot di động – Trường đại học CN Hà Nội.

- **Tài liệu tham khảo:**

[1] Borenstein, J., Everett, H.R., Feng, L., *Navigating Mobile Robots, Systems and Techniques*. Natick, Ma, A.K. Peters, Ltd., 1996.

[2] Cox, I.J., Wilfong, G.T. (editors), *Autonomous Robot Vehicles*, New York, Chapman and Hall, 1988.

[3] Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh, *Introduction to Autonomous Mobile Robots*, 2004.

[4] J. Kuffner and S. Lavalley. Rrt-connect: An efficient approach to single-query path planning. In *IEEE Int'l Conf. on Robotics and Automation*, 2000.

[5] R. Murphy, K. Hughes, E. Knoll, and A. Marzilli. Integrating explicit path planning with reactive control for mobile robots using trulla. *Robotics and Autonomous Systems*, 27:225–245, 1999.

[6] Robin R. Murphy. *Introduction to Artificial Intelligence Robotics*. The MIT Press, 2000.

[7] P. Rithhiparat, T. Maneewarn, D. Laowattana, and K. Nakayama, “Obstacle avoidance using modified Hopfield neural network for multiple robots”, International Technical Conference on Circuits and Systems, Vol. 1, 2002

[8] D. Hsu, R. Kindel, J.-C. Latombe, and S. Rock, “Randomized kinodynamic motion planning with moving obstacles,” *Int. J. Robot. Res.*, vol. 21, pp. 233–255, 2002.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình***: trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ
 - Kiểm tra giữa kỳ
- ***Thi cuối kỳ (tự luận)***: trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Môn học giới thiệu các khái niệm cơ bản về hệ thống vi cơ điện tử; các vật liệu chế tạo sử dụng trong công nghệ MEMs, phương pháp chung để thiết kế các phương pháp gia công chế tạo hệ vi cơ, ứng dụng xây quy trình thiết kế chế tạo một số hệ vi cơ điển hình như các cơ cấu cơ khí và hệ cảm biến. Đồng thời môn học cũng cung cấp các ứng dụng cụ thể của hệ vi cơ điện tử vào một số lĩnh vực như thiết kế hệ thống vi cơ điện tử thông minh, ứng dụng vi cơ điện tử trong truyền thông, tích hợp hệ vi cơ điện tử trên xe hơi và trong y tế.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được các kiến thức về hệ thống vi cơ điện tử như vật liệu chế tạo, phương pháp thiết kế, quy trình công nghệ gia công;
 - Phân tích và xây dựng các ứng dụng cơ bản của vi cơ điện tử vào trong các hệ thống thông minh hệ thống nhúng trên các sản phẩm tích hợp như xe hơi và y tế.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm chuyên dùng để tính toán thiết kế các hệ vi cơ điện tử.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiêu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Giới thiệu chung về vi cơ điện tử (MEMS)	5	0	0	0	10
2	Chương 2: Phương pháp mô hình hóa hệ vi cơ điện tử	8	0	0	0	16
3	Chương 3: Các thành phần điển hình của hệ vi cơ điện tử	8.5	0	0	0	17
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1 Thí nghiệm với cảm biến vi cơ áp điện đo áp suất	0	1,5	0	0	1.5
7	Bài 2 Thí nghiệm với cảm biến vi cơ đo gia tốc dạng tụ điện	0	1,5	0	0	1.5
8	Bài 3 Thí nghiệm hiển thị tĩnh điện	0	1,5	0	0	1.5
9	Bài 4 Thí nghiệm với cảm biến vi cơ đo góc nghiêng	0	1,5	0	0	1.51.5
10	Bài 5 Thí nghiệm khuếch đại DNA	0	1,5	0	0	
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ HỆ VI CƠ ĐIỆN TỬ (MEMS)

1.1 Giới thiệu chung về vi cơ điện tử

- 1.1.1 Các khái niệm về hệ thống vi cơ điện tử
- 1.1.2 Thị trường ngành vi cơ điện tử
- 1.1.3 Các hướng nghiên cứu
- 1.1.4 Triển vọng ngành vi cơ trong tương lai
- 1.2 Phương pháp tiếp cận thiết kế Mems
 - 1.2.1 Thiết kế: Bức tranh toàn cảnh
 - 1.2.2 Các mức độ mô hình hóa
 - Ví dụ: Hệ điều khiển vị trí
- 1.3 Vi chế tạo
 - 1.3.1 Tổng quan phương pháp vi chế tạo
 - 1.3.2 Wafer- Trình tự quy trình
 - 1.3.3 Các phương pháp gia công chính
 - 1.3.4 Kết luận
- 1.4 Tích hợp hệ vi cơ
 - 1.4.1 Xây dựng quy trình
 - 1.4.2 Những nguyên tắc cơ bản trong quá trình thiết kế
 - 1.4.3 Lưu đồ quá trình mẫu

Chương 2: PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH HÓA HỆ VI CƠ ĐIỆN TỬ

- 2.1 Mô hình hóa dạng tích hợp
 - 2.1.1 Giới thiệu
 - 2.1.2 Các biến năng lượng liên hợp
 - 2.1.3 Các thành phần một cổng
 - 2.1.4 Các mạch kết nối
 - 2.1.5 Lập phương trình động lực học hệ vi cơ điện tử
 - 2.1.6 Các thành phần chuyển đổi và máy phát
- 2.2 Chuyển đổi và tối ưu năng lượng
 - 2.2.1 Giới thiệu chung
 - 2.2.2 Các phương pháp chuyển đổi năng lượng
- 2.3 Động lực học hệ vi cơ
 - 2.3.1 Giới thiệu chung

2.3.2 Động lực học hệ tuyến tính

2.3.3 Động lực học hệ phi tuyến

Chương 3: CÁC THÀNH PHẦN ĐIỀN HÌNH CỦA HỆ VI CƠ ĐIỆN TỬ

3.1 Hệ thống đàn hồi

3.1.1 Giới thiệu

3.1.2 Phương trình các cơ cấu tuyến tính đàn hồi

3.2 Hệ vi cấu trúc phức hợp

3.2.1 Giới thiệu chung

3.2.2 Các dạng kết cấu phức hợp

3.3 Phương pháp năng lượng

3.3.1 Năng lượng đàn hồi

3.3.2 Nguyên tắc tính toán giả lập

3.3.3 Phương pháp đặt biến

3.3.4 Biến dạng lớn của các cơ cấu đàn hồi

3.3.5 Phương pháp Rayleigh-Ritz

3.4 Hệ tiêu hao năng lượng và quá trình nhiệt

3.4.1 Khái niệm tổn hao năng lượng

3.4.2 Điện trở

3.4.3 Quá trình nạp tụ điện

3.4.4 Quá trình tổn hao năng lượng

Kiểm tra 1 tiết

3.5 Hệ thống lưu chất

3.5.1 Những vấn đề cơ bản với hệ lưu chất

3.5.2 Mô hình lưu chất cơ bản

3.5.3 Hệ lưu chất không nén được

3.5.4 Ảnh hưởng hiệu ứng điện phân trong lưu chất

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Thí nghiệm với cảm biến vi cơ áp điện đo áp suất.

Bài 2: Thí nghiệm với cảm biến vi cơ đo gia tốc dạng tụ điện.

Bài 3: Thí nghiệm hiển thị tĩnh điện .

Bài 4: Thí nghiệm với cảm biến vi cơ đo góc nghiêng.

Bài 5: Thí nghiệm khuếch đại DNA.

5. Tài liệu tham khảo

- **Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:**

[1] Bài giảng của giảng viên.

- **Tài liệu tham khảo:**

[1] Sami Franssila , *Introduction in Micro Fabrication*, 2004.

[2] Stephen D. Senturia, *Microsystem design* , 2002.

[3] Hector J. De Los Santos, *RF MEMS Circuit Design for Wireless Communications*, 2002.

[4] Bishop R.H, *The Mechatronics Handbook*, CRC Press, Washington D.C 2002.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Thiết bị & Dụng cụ công nghiệp, Khoa Cơ khí

2. Mô tả học phần

Học phần Công nghệ bảo trì thuộc khối kiến thức chuyên ngành. Nội dung lý thuyết gồm những kiến thức cơ bản về bảo trì, giám sát tình trạng máy công nghiệp, quản lý kinh tế trong bảo trì. Nội dung thí nghiệm gồm các kiến thức về kỹ thuật đo và giám sát tình trạng thiết bị, đặc biệt về kỹ thuật giám sát rung động của bánh răng và ổ lăn. Trước khi học môn học này sinh viên đã được học các môn: Vẽ kỹ thuật; Dung sai; Chi tiết máy. Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về phân tích tình trạng thiết bị công nghiệp, các phương pháp bảo trì thiết bị tiên tiến nhằm nâng cao chất lượng và kéo dài tuổi thọ cho thiết bị công nghiệp.

3. Mục tiêu học phần

▪ Kiến thức:

- Các khái niệm cơ bản về công nghệ bảo trì thiết bị;
- Chọn được phương pháp bảo trì thích hợp và tổ chức thực hiện công tác bảo trì thiết bị.

▪ Kỹ năng:

- Kỹ thuật chẩn đoán và giám sát tình trạng hệ thống máy, thiết bị nhằm nâng cao độ tin cậy, khả năng sẵn sàng và hiệu quả sử dụng toàn bộ hệ thống.
- Quản lý hệ thống bảo trì và tổ chức các công tác bảo trì.

▪ Thái độ:

- Có suy nghĩ tích cực và trách nhiệm với công việc bảo trì mình đã lựa chọn, nhằm duy trì được công việc.
- Tuân thủ nội quy, quy định của cơ sở bảo trì.
- Có tinh thần hợp tác, làm việc nhóm với kỹ thuật viên bảo trì khác.

4. Nội dung học phần

4.1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Mở đầu	0,5	0	0	0	0,5
2	Chương 1: Tổng quan về bảo trì	7,5	0	0	0	7,5
3	Chương 2: Độ tin cậy và khả năng sẵn sàng của thiết bị công nghiệp	2	0	0	1	3
4	Chương 3: Giám sát tình trạng thiết bị	12	0	0	0	12
5	Chương 4: Quản lý và kiểm soát bảo trì thiết bị công nghiệp	3	0	0	0	3
6	Chương 5: Kinh tế bảo trì thiết bị công nghiệp	4	0	0	0	4
	Tổng cộng	29	0	0	0	30

4.2. Nội dung chi tiết

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ BẢO TRÌ

1.1 Khái niệm

1.2 Các định nghĩa về bảo trì

1.3 Phân loại bảo trì

1.4 Chi phí bảo trì

Chương 2: ĐỘ TIN CẬY VÀ KHẢ NĂNG SẴN SÀNG CỦA THIẾT BỊ CÔNG NGHIỆP

2.1 Độ tin cậy của thiết bị công nghiệp

2.2 Chỉ số khả năng sẵn sàng

Kiểm tra 1 tiết

Chương 3: GIÁM SÁT TÌNH TRẠNG THIẾT BỊ

- 3.1 Giới thiệu kỹ thuật giám sát tình trạng
- 3.2 Kỹ thuật giám sát rung động
- 3.3 Kỹ thuật giám sát hạt và tình trạng lưu chất
- 3.4 Kỹ thuật giám sát khuyết tật và kiểm tra không phá huỷ
- 3.5 Kỹ thuật giám sát nhiệt độ
- 3.6 Kỹ thuật giám sát âm

Chương 4: QUẢN LÝ VÀ KIỂM SOÁT BẢO TRÌ THIẾT BỊ CÔNG NGHIỆP

- 4.1 Tổ chức bảo trì
- 4.2 Quản lý phụ tùng thiết bị công nghiệp
- 4.3 Hệ thống quản lý bảo trì

Chương 5: KINH TẾ BẢO TRÌ THIẾT BỊ CÔNG NGHIỆP

- 5.1 Chi phí chu kỳ sống
 - 5.2 Ứng dụng chi phí chu kỳ sống
 - 5.3 Các chi phí bảo trì
- Kiểm tra 1 tiết

5. Tài liệu tham khảo

- ***Tài liệu học tập***

[1] *Giáo trình Công nghệ bảo trì thiết bị công nghiệp* – ĐHCN Hà Nội.

- ***Tài liệu tham khảo***

[1] *Sổ tay bảo dưỡng công nghiệp tiên tiến*

[2] Phạm Ngọc Tuấn, (2002), *Quản lý bảo trì công nghiệp*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM.

[3] Phạm Ngọc Tuấn, (2004), *Kỹ thuật bảo trì công nghiệp*, NXB Đại học Quốc gia TP HCM.

[4] *Maintenance Engineering* – Handbook.

[5] *Principle Controlled Maintenance* - Copyright 2002 by The Fairmont Press.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình***: trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- ***Thi cuối kỳ (tự luận)***: trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần Động lực học và điều khiển tay máy thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày cơ sở để thực hiện mô hình hóa động lực học tay máy có chuỗi động học hở, phương pháp xây dựng bộ điều khiển tay máy. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Lý thuyết điều khiển; Cơ học lý thuyết; Robot công nghiệp.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:**
 - Trình bày được phương pháp xây dựng mô hình động lực học tay máy;
 - Phân tích và xây dựng được bộ điều khiển tay máy.
- **Kỹ năng:** Sử dụng được phần mềm để xây dựng, phân tích, tính toán với mô hình động lực học tay máy, mô phỏng động lực học tay máy và bộ điều khiển tay máy.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Chương 1: Tổng quan về động lực học và điều khiển tay máy	02	0	0	0	02

2	Chương 2: Phương trình Lagarange	04	0	0	0	04
3	Chương 3: Động lực học tay máy	07	0	0	01	08
4	Chương 4: Lý thuyết ổn định Lyapunov	06	0	0	0	06
3	Chương 5: Điều khiển tay máy	10	0	0	0	10
	Tổng cộng	29	0	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

Chương 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỘNG LỰC HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN TAY MÁY

1.1 Một số định nghĩa cơ bản

1.1.1 Động lực học thuận

1.1.2 Động lực học ngược

1.1.3 Điều khiển theo vòng hở

1.1.4 Điều khiển theo vòng kín

1.2 Động lực học tay máy

1.2.1 Vai trò mô hình động lực học tay máy

1.2.2 Phương pháp xây dựng mô hình động lực học tay máy

1.3 Điều khiển tay máy

1.3.1 Điều khiển theo mô hình động lực học tay máy

1.3.2 Một số phương pháp điều khiển hiện đại

Chương 2: PHƯƠNG TRÌNH LAGARANGE

2.1 Phương trình Lagarange II

2.1.1 Hàm Lagarange

2.1.2 Động năng

2.1.3 Thế năng

2.1.4 Các đạo hàm riêng

2.2 Mô hình động lực học của robot 2 bậc tự do song phẳng

2.2.1 Tính động năng

2.2.2 Tính thế năng

2.2.3 Các đạo hàm riêng và phương trình động lực học tay máy

Chương 3: ĐỘNG LỰC HỌC TAY MÁY

3.1 Phương trình vi phân chuyển động của hệ nhiều vật.

3.1.1 Xác định khối lượng suy rộng

3.1.2 Xác định các lực li tâm và lực coriolis

3.1.3 Xác định các véc tơ trọng lực.

3.1.4 Xác định các thành phần ngoại lực

3.2 Mô hình động lực học của tay máy 3 bậc tự do

3.2.1 Xác định khối lượng suy rộng của tay máy 3 bậc tự do

3.2.2 Xác định các lực li tâm và lực coriolis của tay máy 3 bậc tự do

3.2.3 Xác định các véc tơ trọng lực của tay máy 3 bậc tự do

3.2.4 Xác định các thành phần ngoại lực của tay máy 3 bậc tự do

3.2.5 Phương trình vi phân chuyển động của tay máy 3 bậc tự do

Kiểm tra 1 tiết

Chương 4: LÝ THUYẾT ỔN ĐỊNH LYAPUNOV

4.1 Các định nghĩa cơ bản

4.2 Phương pháp Lyapunov trực tiếp

4.3 Phương pháp Lyapunov gián tiếp

4.4 Ví dụ về phương pháp Lyapunov

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN TAY MÁY

5.1 Mô tả vấn đề

5.2 Tính mô men xoắn tại các khớp

5.3 Bộ điều khiển PD

5.4 Điều khiển trong không gian thao tác

5. Tài liệu tham khảo

- *Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:*

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ **Tài liệu tham khảo:**

[1] Bộ mô cơ điện tử, *Bài giảng môn học robot công nghiệp*, Đại học Công nghiệp Hà Nội, năm 2013.

[2] GS.TSKH.B.Heimann–GS.TSKH.W.Gerth–GS.TSKH.K.Popp, *Cơ điện tử*, NXB Khoa học và kỹ thuật, năm 2012.

[3] A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, *Richard M. Murray* (California Institute of Technology), *Zexiang Li* (Hong Kong University of Science and Technology), *S. Shankar Sastry* (University of California, Berkeley), 1994.

6. Phương pháp đánh giá học phần

▪ **Điểm quá trình:** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

▪ **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn Cơ điện tử, khoa Cơ khí.

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Học phần hệ thống điều khiển máy CNC thuộc khối kiến thức chuyên ngành cơ điện tử. Học phần trình bày cơ sở tính toán, chọn lựa các module hệ thống điều khiển máy CNC. Điều kiện để thực hiện học phần là sinh viên đã được học các học phần: Truyền động điện.

3. Mục tiêu của học phần

▪ **Kiến thức:**

- Trình bày được nguyên lý thiết kế máy CNC theo modul, cấu trúc máy công cụ CNC, cấu trúc hệ điều khiển máy CNC;
- Tính toán được hệ dẫn động bàn máy, cụm trục chính máy và chọn được các modul của hệ thống điều khiển máy CNC.

▪ **Kỹ năng:** Kết nối được hệ điều khiển máy CNC từ 2 đến 5 trục.

- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình

4.1. Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Phần 1: Lý thuyết	21,5	0	0	1	22,5
1	Chương 1: Thiết kế máy CNC theo module	3	0	0	0	3

2	Chương 2: Cấu trúc máy công cụ CNC	3	0	0	0	3
3	Chương 3: Thiết kế hệ thống dẫn động bàn máy	6	0	0	0	6
4	Chương 4: Thiết kế cụm trục chính	3.5	0	0	0	3.5
5	Chương 5: Hệ điều khiển máy CNC	6	0	0	1	7
	Phần 2: Thí nghiệm/BTL	0	7,5	0	0	7,5
6	Bài 1: Kết nối hệ điều khiển máy CNC 2 trục.	0	2,5	0	0	2,5
7	Bài 2: Kết nối hệ điều khiển máy CNC 3 trục	0	2,5	0	0	2,5
8	Bài 3: Kết nối hệ điều khiển máy CNC 5 trục	0	2,5	0	0	2,5
	Tổng cộng	21,5	7,5	0	1	30

4.2. Nội dung chi tiết

PHẦN 1: LÝ THUYẾT

Chương 1: THIẾT KẾ MÁY CNC THEO MODULE

- 1.1 Lịch sử phát triển thiết kế module
- 1.2 Định nghĩa thiết kế module
- 1.3 Ưu điểm của việc thiết kế theo module
- 1.4 Ứng dụng thiết kế module cho dây truyền (TL) và dây truyền sản xuất linh hoạt
- 1.5 Ứng dụng thiết kế module cho máy công cụ truyền thống
- 1.6 Ứng dụng thiết kế module cho máy NC và CNC

Chương 2: CẤU TRÚC MÁY CÔNG CỤ CNC

- 2.1 Sơ đồ kết cấu động học máy CNC
- 2.2 Module trục chính
- 2.3 Module thay dao trên máy CNC
- 2.4 Module dẫn động bàn máy

2.5 Module điều khiển

2.6 Những yếu tố cơ bản khi thiết kế cấu trúc kết cấu máy

Chương 3: THIẾT KẾ HỆ DẪN ĐỘNG BÀN MÁY

3.1 Thiết kế đường hướng

3.1.1 Đặc trưng của đường dẫn hướng

3.1.2 Quy trình tính toán

3.1.3 Hệ số tải trọng tĩnh C_0

3.1.4 Mô men tĩnh cho phép M_0

3.1.5 Hệ số an toàn tĩnh f_s

3.1.6 Hệ số tải trọng động định mức C

3.1.7 Tuổi thọ danh nghĩa L

3.1.8 Tính toán tuổi thọ làm việc

3.1.9 Hệ số ma sát

3.1.10 Tính tải trọng làm việc

3.1.11 Tính toán tải trọng tương đương P_E

3.1.12 Tính toán tải trọng trung bình

3.1.13 Tính toán tải trọng bôi trơn

3.2 Tính toán vít me - đai ốc bi

3.2.1 Kết cấu chung

3.2.2 Các dạng profin vít me đai ốc bi

3.2.3 Các kiểu hồi bi

3.2.4 Phương pháp khử khe hở và tạo sức căng ban đầu

3.2.5 Tính toán vít me bi

Chương 4: THIẾT KẾ CỤM TRỤC CHÍNH

4.1 Yêu cầu đối với trục chính

4.2 Điều kiện kỹ thuật của trục chính

4.3 Các kiểu bố trí trục chính

4.4 Kết cấu trục chính

4.5 Tính kích thước cơ bản trục chính

4.6 Ổ lăn

Chương 5: HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN MÁY CNC

5.1 Cấu trúc hệ điều khiển máy CNC

5.1.1 Chức năng của MMI

5.1.2 Chức năng NCK

5.1.3 Khối chức năng PLC

5.2 Phân loại hệ điều khiển máy CNC

5.2.1 Hệ điều khiển chu trình hở

5.2.2 Hệ điều khiển chu trình nửa kín

5.2.3 Hệ điều khiển chu trình kín

5.2.4 Hệ điều khiển chu trình hỗn hợp

5.3 Nội suy

Kiểm tra 1 tiết

PHẦN 2: THÍ NGHIỆM

Bài 1: Kết nối hệ điều khiển máy CNC 2 trục.

Bài 2: Kết nối hệ điều khiển máy CNC 3 trục.

Bài 3: Kết nối hệ điều khiển máy CNC 5 trục.

5. Tài liệu tham khảo

▪ ***Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:***

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Bùi Quý Lực, *Hệ thống điều khiển số trong công nghiệp*, NXBKHKTHN 2005.

[2] Tạ Duy Liêm, *Hệ thống điều khiển số cho máy công cụ*, NXBKHKTHN 2001

[3] Phạm Đắp, *Tính toán thiết kế máy cắt kim loại*, Nhà xuất bản ĐH và THCN Hà Nội, 1971.

[4] Nguyễn Anh Tuấn, Phạm Đắp – *Thiết kế máy công cụ tập 1, 2*, NXBKHKTHN 1985.

[5] PH Joshi, *Handbook of machine tool*, Newdelhi 2007

- [6] Suk-Hwan Suh, Seong-Kyoon Kang, Dae-Hyuk Chung, Land Stroud, *Theory and Design of CNC Systems*, Springer 2008.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Bộ môn công nghệ chế tạo máy, khoa Cơ khí

2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần

Cung cấp kiến thức chuyên sâu về phương pháp xây dựng bề mặt cho các học viên ngành Công nghệ chế tạo máy gồm: các phương pháp xây dựng các đường cong dùng trong kỹ thuật; Xây dựng mảng bề mặt và bề mặt, mảng mặt trượt, mảng mặt quay và thuật toán xây dựng các dạng bề mặt kỹ thuật và đường chạy dao trong gia công các bề mặt. Học phần thuộc các học phần tự chọn của cả hai định hướng, học viên chọn học trong học kỳ 2 của khóa học.

3. Mục tiêu của học phần

- Phân tích và thiết lập thuật toán dựng bề mặt từ các dữ liệu đã cho trên máy tính;
- Phân tích và dựng các đường cong thường sử dụng trong kỹ thuật;
- Phân tích phương pháp hình thành mảng bề mặt và bề mặt;
- Nghiên cứu, xây dựng thuật toán trong tự động thiết kế cho hệ thống CAD /CAM-CNC.

4. Nội dung của chương trình

4.1 Nội dung tổng quát

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
1	Mở đầu	0.5	0	0	0	0.5
2	Chương 1: Cơ sở hình học vi phân và phép biến đổi tọa độ	03	0	0	0	03

3	Chương 2: Mô hình toán học của đường cong đa thức dùng trong kỹ thuật	05	0	0	0	05
4	Chương 3: Đường cong ghép và kỹ thuật xây dựng đường cong	06	0	0	0	06
5	Chương 4: Các dạng mảnh bề mặt	07	0	0	1	08
	Bài tập lớn	0	7.5	0	0	7.5
	Tổng cộng	21.5	7.5	0	1	30

1.1 Nội dung chi tiết

MỞ ĐẦU

- Mục đích môn học
- Nội dung môn học
- Tài liệu tham khảo

Chương 1: CƠ SỞ HÌNH HỌC VI PHÂN VÀ PHÉP BIẾN ĐỔI TỌA ĐỘ

1.1 Cơ sở của đại số vectơ

1.1.1 Cộng vectơ trong không gian 3D

1.1.2 Nhân vectơ trong không gian 3D

1.2 Đường cong hình học

1.2.1 Các cách biểu diễn đường cong

1.2.2 Tính chất của đường cong

1.3 Mặt hình học

1.3.1 Biểu diễn các mặt

1.3.2 Tiếp tuyến và pháp tuyến của mặt

1.3.3 Độ cong của mặt

1.4 Phép biến đổi tọa độ

1.4.1 Phép biến đổi 2D

1.4.2 Phép biến đổi 3D

1.4.3 Chuyển hệ tọa độ

Chương 2: MÔ HÌNH TOÁN HỌC CỦA ĐƯỜNG CONG ĐA THỨC DÙNG TRONG KỸ THUẬT

2.1 Đường cong phẳng (2D)

2.1.1 Các dạng đường cong đa thức ẩn

2.1.2 Các dạng đường cong được mô tả bằng các đa thức tường minh

2.2 Mô hình đa thức tham số của đoạn cong

2.2.1 Mô hình đường cong đa thức chuẩn

2.2.2 Mô hình toán học đường cong Ferguson

2.2.3 Mô hình toán học đường cong Bezier

2.2.4 Mô hình đường cong B - spline đồng nhất

2.3 Mô hình đường cong B - spline không đồng nhất

2.3.1 Hàm B - spline

2.3.2 Mô hình đường cong B - spline không đồng nhất

2.3.3 Các trường hợp đặc biệt của đường cong B - spline không đồng nhất

2.4 Mô hình các đường cong hữu tỷ

2.4.1 Hệ tọa độ thuần nhất

2.4.2 Mô hình đường cong hữu tỷ bậc hai

Chương 3: ĐƯỜNG CONG GHEP VÀ KỸ THUẬT XÂY DỰNG ĐƯỜNG CONG PHẪNG

3.1 Các phương pháp xây dựng đường cong phẳng trên cơ sở tập điểm dữ liệu trong mặt phẳng.

3.1.1 Điều kiện liên tục của các tham số

3.1.2 Ghép nối các đường cong spline đường cong bậc ba

3.1.3 Phương pháp xây dựng các đường cong B - spline đồng dạng

3.2 Các phương pháp xây dựng đường cong phẳng trên cơ sở tập điểm dữ liệu trong không gian 3D

3.2.1 Điều kiện liên tục hình học

3.2.2 Ghép các đoạn cong spline theo độ dài dây cung

3.2.3 Xây dựng đường cong B - spline không đồng nhất

3.3 Kỹ thuật xây dựng số đường cong 2D đặc biệt

3.3.1 Xây dựng đường cong Biarc

3.3.2 Xây dựng đường cong giao tuyến bậc hai

Chương 4: CÁC DẠNG MẢNH BỀ MẶT

4.1 Các dạng mảnh bề mặt đa thức

4.1.1 Mảnh bề mặt đa thức chuẩn

4.1.2 Mảnh bề mặt Ferguson

4.1.3 Mảnh bề mặt Bezier

4.1.4 Mảnh bề mặt B - spline đồng nhất

4.1.5 Mảnh bề mặt B - spline không đồng nhất

4.2 Xây dựng bề mặt bằng cách nội suy đường cong biên

4.2.1 Mặt kẻ

4.2.2 Mảnh mặt loft

4.2.3 Mảnh mặt côn chữ nhật

4.2.4 Mảnh mặt gregory không chữ nhật

4.3 Mảnh mặt trượt

4.3.1 Mảnh mặt trượt tịnh tiến

4.3.2 Mảnh mặt quay

4.3.3 Mặt trượt không tham số

CÁC BÀI TẬP LỚN

Bài 1: Lập trình dựng đường cong Ferguson, Bezier.. Mục đích tạo học viên nắm được thuật toán và biết lập trình vẽ đoạn đường cong Ferguson và Bezier qua ba điểm.

Bài 2: Lập trình ghép các đường cong. Mục đích tạo cho học viên biết cách lập trình ghép các đoạn đường cong thành các đường cong bậc cao.

Bài 3: Lập trình dựng các mảng bề mặt 2D và 3D. Mục đích giúp cho học viên biết thuật toán lập trình để hình thành bề mặt trên máy tính và từ đó biết ứng dụng xây dựng thuật toán phục vụ lập trình ứng dụng trong thiết kế tự động.

5. Phần tài liệu tham khảo

- ***Sách giáo trình:***

[1] Bùi Quý Lực, Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD /CAM , NXB-KHKT 2006.

- ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Boehm. W, Generating the Bezier point of B-spline curves and surface, Computer –Aided design 1980.

[2] Bolton. K. M, Biarc curves Computer Aided design 1975.

[3] Byoung K. Choi, Surface modeling for CAD/CAM, publisher B.V 1991.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- ***Điểm quá trình:*** trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ;
- Kiểm tra giữa kỳ.

- ***Thi cuối kỳ (tự luận):*** trọng số 0.70

1. Bộ môn, khoa phụ trách: Khoa Du lịch**2. Mô tả vắn tắt nội dung học phần**

Học phần cung cấp các kiến thức cơ bản về giáo dục học đại học như: Sơ lược về lịch sử giáo dục đại học Việt Nam, các cách tiếp cận trong xây dựng chương trình đào tạo, xây dựng kế hoạch đào tạo, tổ chức đào tạo. Kiểm định, đánh giá chất lượng giáo dục đại học. Học phần thuộc các học phần tự chọn học viên chọn học ở học kỳ 3 của khóa học.

3. Mục tiêu của học phần

- **Kiến thức:** Người học hiểu được những vấn đề cơ bản của giáo dục học đại học Việt Nam, chương trình và quy trình đào tạo đại học. Biết xây dựng kế hoạch và tổ chức đào tạo, tiếp cận với các mô hình quản lý và kiểm định chất lượng giáo dục đại học.
- **Kỹ năng:**
 - Xây dựng kế hoạch đào tạo và tổ chức đào tạo,
 - Xây dựng mô hình quản lý và kiểm định chất lượng giáo dục đại học.
- **Thái độ:** Nghiêm túc, chuyên cần, tham gia lên lớp đầy đủ theo quy định, thực hiện tốt các yêu cầu của môn học.

4. Nội dung của chương trình**4.1 Nội dung tổng quát**

TT	Nội dung	Thời gian của học phần				
		Lý thuyết (tiết)	Thực hành/Thí nghiệm/ Thảo luận (tiết)	Tiểu luận/ Bài tập lớn/Đồ án (giờ)	Kiểm tra (tiết)	Tổng số
	Mở đầu	0,5	0	0	0	0,5

1	Chương 1: Khái quát chung về Giáo dục học đại học Việt Nam	5,5	0	0	0	5,5
2	Chương 2: Chương trình và quy trình đào tạo đại học	6	0	0	0	6
3	Chương 3: Xây dựng kế hoạch và tổ chức đào tạo	4	2	0	0	6
4	Chương 4: Tiếp cận mô hình quản lý và kiểm định chất lượng	5	0	0	1	6
5	Chương 5: Kiểm định chất lượng Giáo dục học đại học Việt Nam	5	1	0	0	6
	Tổng cộng	26	3	0	1	30

4.2 Nội dung chi tiết

MỞ ĐẦU

- Mục đích môn học
- Nội dung môn học
- Sách giáo khoa và tài liệu tham khảo

Chương 1: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ GIÁO DỤC HỌC ĐẠI HỌC VIỆT NAM

1.1 Lịch sử phát triển

1.2 Hiện trạng của hệ thống giáo dục đại học

1.3 Phương hướng phát triển

Chương 2: CHƯƠNG TRÌNH VÀ QUY TRÌNH ĐÀO TẠO ĐẠI HỌC

2.2 Khái niệm thiết kế và phát triển chương trình đào tạo

2.3 Xây dựng và phát triển chương trình đào tạo đại học ở Việt Nam

2.4 Quy trình đào tạo đại học

Chương 3: XÂY DỰNG KẾ HOẠCH VÀ TỔ CHỨC ĐÀO TẠO

3.1 Xây dựng kế hoạch đào tạo

3.2 Tổ chức đào tạo

3.3 Quản lý đào tạo

Chương 4: TIẾP CẬN MÔ HÌNH QUẢN LÝ VÀ KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG

4.1 Quan niệm về chất lượng trong giáo dục đại học

4.2 Kiểm định chất lượng giáo dục

4.3 Quy trình kiểm định

4.4 Quy trình đánh giá ngoài trong kiểm định chất lượng

4.5 Cấp chứng nhận và công bố kết quả kiểm định

Chương 5: KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG GIÁO DỤC ĐẠI HỌC VIỆT NAM

5.1 Các chủ trương chung

5.2 Quá trình hình thành và phát triển của hệ thống đảm bảo và kiểm định chất lượng giáo dục ở Việt Nam

5.3 Tiêu chuẩn kiểm định chất lượng trường đại học Việt Nam

5. Tài liệu tham khảo

▪ ***Tài liệu dùng cho giảng dạy - học tập:***

[1] Bài giảng của giảng viên.

▪ ***Tài liệu tham khảo:***

[1] Lịch sử giáo dục Việt Nam. Bùi Minh Hiền. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Hà Nội - 2004.

[2] Cải cách giáo dục cho thế kỷ XXI bảo đảm để dẫn đầu trong kỷ nguyên thông tin và toàn cầu hoá. Nguyễn Quang Kính. Nhà xuất bản giáo dục. Hà Nội - 2006.

[3] Chiến lược phát triển giáo dục trong thế kỷ XXI kinh nghiệm của các quốc gia, Viện nghiên cứu phát triển giáo dục. Nhà xuất bản chính trị quốc gia Hà Nội - 2002

[4] Luật giáo dục và văn bản hướng dẫn thi hành. Nhà xuất bản chính trị quốc gia, Hà Nội - 2002.

[5] Chiến lược phát triển giáo dục. Nhà xuất bản giáo dục

[6] U.S.Department of Education, National Center for Education Statistics, Digest of Education Statistict, 2000.

- [7] Margaret L. Wu, Raymond J. Adams, Mark R. Wilson - Acer Conquest - Generalised Item Response Modelling - Acer Press, 1998.

6. Phương pháp đánh giá học phần

- **Điểm quá trình:** trọng số 0.30
 - Bài tập làm đầy đủ;
 - Kiểm tra giữa kỳ.
- **Thi cuối kỳ (tự luận):** trọng số 0.70

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2016

Hiệu trưởng

4.5. Dự kiến kế hoạch đào tạo

Chương trình đào tạo kéo dài 1,5 năm, chia làm 3 học kỳ. Học kỳ I bao gồm 18 TC, giảng dạy các học phần thuộc khối kiến thức chung và kiến thức cơ sở và chuyên ngành; Học kỳ II bao gồm 17 TC, giảng dạy các học phần thuộc khối kiến thức cơ sở và chuyên ngành, học kỳ III dành riêng cho học viên thực hiện và báo cáo luận văn thạc sĩ.

Bảng 4.3 Kế hoạch học tập

TT	Học kì	Số tín chỉ
Học kì I		
1	Triết học (3,0,0,6)	3
2	Phương pháp nghiên cứu khoa học (2,0,0,6)	2
3	Động lực học hệ nhiều vật (2,0,0,4)	2
4	Lý thuyết điều khiển hiện đại (3,2.5,0.5,6)	3
5	Kỹ thuật vi điều khiển (2,1.5,0.5,4)	2
6	Chọn 2/8 học phần mục 2.2.1 (Bảng 4.2)	4
7	Chọn 1/6 học phần mục 2.2.2 (Bảng 4.2)	2
	Tổng số tín chỉ	18TC
Học kì II		
8	Mô hình hóa mô phỏng hệ thống CĐT (3,2.5,0.5)	3
9	Cảm biến và xử lý tín hiệu đo (2,1.5,0.5,4)	2
10	Điều khiển tự động thủy khí (2,1.5,0.5,4)	2
11	Kỹ thuật tối ưu hóa (2,1.5,0.5,4)	2
12	Chọn 2/8 học phần mục 2.2.1 (Bảng 4.2)	4
13	Chọn 2/6 học phần mục 2.2.2 (Bảng 4.2)	4
	Tổng số tín chỉ	17TC
Học kì III		

14	Luận văn tốt nghiệp (10,0,10)	10
	<i>Tổng số tín chỉ</i>	<i>10TC</i>
	Tổng số tín chỉ toàn khóa	45

CHUẨN ĐẦU RA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ (MECHATRONICS ENGINEERING)
TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: THẠC SĨ

Sau khi hoàn thành chương trình đào tạo thạc sĩ chuyên ngành Kỹ thuật cơ điện tử, người học sẽ đạt được chuẩn đầu ra, cụ thể như sau:

1. KIẾN THỨC

- Có kiến thức chuyên sâu về động lực học máy và robot, phương pháp điều khiển hiện đại, đo lường và xử lý tín hiệu, vi cơ điện tử, hệ thống nhúng, mô hình hóa và mô phỏng hệ thống cơ điện tử;
- Có khả năng tự đào tạo, phát triển những kiến thức mới trong lĩnh vực Cơ điện tử, phân biệt khoa học và tiếp tục nghiên cứu ở trình độ Tiến sĩ;
- Có sự hiểu biết sâu sắc về ngành nghề và trách nhiệm đạo đức trong việc hành nghề trong lĩnh vực cơ điện tử;
- Hiểu rõ tác động của các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh kinh tế, môi trường và xã hội toàn cầu.

2. KỸ NĂNG

- Có khả năng thiết kế và phát triển các sản phẩm cơ điện tử, robot công nghiệp, dây chuyền sản xuất tự động ...
- Có khả năng vận dụng các kiến thức liên ngành để phát hiện, đề xuất giải pháp công nghệ nhằm giải quyết các vấn đề kỹ thuật thuộc các lĩnh vực Cơ điện tử;
- Có năng lực lãnh đạo, tổ chức hoạt động nhóm chuyên môn thuộc lĩnh vực Cơ điện tử và Tự động hoá;
- Có khả năng trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy cao đẳng và đại học) các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực nói trên.

3. THÁI ĐỘ, HÀNH VI

- Học viên phải thực hiện đúng kế hoạch học tập, chương trình học tập và nghiên cứu khoa học trong thời gian quy định của cơ sở đào tạo;
- Tham gia đầy đủ các buổi sinh hoạt chuyên môn, hội thảo và hoạt động khoa học khác tại khoa chuyên môn;
- Tôn trọng nhà giáo, cán bộ quản lý, nhân viên của cơ sở đào tạo;

- Trung thực trong học tập và nghiên cứu khoa học;
- Năng động và tự tin trong công việc; có bản lĩnh và ý chí vươn lên khẳng định bản thân và phát triển nghề nghiệp.

4. VỊ TRÍ LÀM VIỆC CỦA NGƯỜI HỌC SAU KHI TỐT NGHIỆP

- Quản lý, chỉ đạo, phụ trách kỹ thuật các công việc thiết kế, lắp đặt, vận hành và chuyển giao các thiết bị kỹ thuật cơ điện tử trong các công ty, nhà máy, xí nghiệp;
- Đảm nhiệm các công việc thiết kế, phát triển sản phẩm cơ điện tử, tự động hóa;
- Tiếp nhận và chuyển giao công nghệ cơ điện tử, tự động hóa;
- Chuyên gia tư vấn, kiểm soát chất lượng sản phẩm trong lĩnh vực kỹ thuật cơ điện tử;
- Giảng viên các cơ sở đào tạo có đào tạo ngành Kỹ cơ điện tử;
- Nghiên cứu viên, nhà quản lý tại các viện nghiên cứu, các cơ sở đào tạo đại học, cao đẳng;
- Tư vấn kỹ thuật, kinh doanh trang thiết bị cơ điện tử, tự động hóa.

5. TRÌNH ĐỘ NGOẠI NGỮ

- Đạt trình độ ngoại ngữ tiếng Anh theo chuẩn B1 hoặc bậc 3/6 của khung Châu Âu chung.

6. CÁC CHƯƠNG TRÌNH THAM KHẢO

- Chương trình đào tạo trường ĐHBKHN, ĐHBKHCM, ĐHBKĐN;
- Chương trình đào tạo của đại học khoa học ứng dụng Wien, Áo; Đại học Công nghệ Hamburg, Đức; Đại học Miền nam Đan Mạch.

1. <https://www.technikum-wien.at/en/study-programs/master/mechatronicsrobotics/mechatronicsrobotics-curriculum/>
2. <https://www.uni-hamburg.de/en/campuscenter/bewerbung/master.html>
3. <http://www.sdu.dk/en/uddannelse/kandidat/mekatronik>

Phụ lục 2: Phiếu khảo sát nhu cầu đào tạo

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI**

PHIẾU KHẢO SÁT NHU CẦU ĐÀO TẠO

Nhằm mục đích mở rộng quy mô ngành, nghề đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội rất mong nhận được ý kiến góp ý của Ông (Bà) về nhu cầu đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ.

Chúng tôi cam đoan những ý kiến của Ông (Bà) trong phiếu này sẽ được giữ bí mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu mở rộng ngành nghề đào tạo của nhà trường.

Xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, đóng góp ý kiến của Ông (Bà).

Phần I. Thông tin chung về đơn vị/ cá nhân cung cấp thông tin

1. Họ và tên:
2. Điện thoại: Email:
3. Nghề nghiệp:..... 4. Chức vụ (nếu có):.....
5. Đơn vị:
6. Thành phần, lĩnh vực hoạt động:

Quản lý nhà nước:	☐	Trường, Viện:	☐
Doanh nghiệp:	☐	Khác:	☐

Phần II. Thông tin về nhu cầu đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ

1. Theo Ông (Bà), nhu cầu tuyển dụng lao động ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử của đơn vị trong thời gian 3- 5 năm tới là:

Không có nhu cầu: ☐ 1 đến 30 lao động: ☐ Trên 30 lao động: ☐

2. Nếu được tuyển dụng, lao động được đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ, có thể được bố trí làm việc tại những vị trí làm việc nào?

Quản lý: ☐ Sản xuất: ☐ Kinh doanh: ☐ Nghiên cứu: ☐ Giảng dạy: ☐ Khác: ☐

3. Theo Ông (Bà), hiện nay các trường đã đào tạo đáp ứng đủ số lượng lao động cho ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử:

Không: ☐ Có: ☐

4. Theo Ông (Bà), hiện nay chất lượng lao động cho ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử:

Chưa đáp ứng yêu cầu: ☐ Đáp ứng yêu cầu: ☐ Đáp ứng tốt yêu cầu: ☐

5. Theo Ông (Bà), lao động trong ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ, cần có những kiến thức ở những mức độ nào sau đây:

	Không cần thiết	Cần thiết	Rất cần thiết
Thiết kế hệ thống cơ điện tử			
Tin học kỹ thuật ứng dụng			
Cơ học vật liệu			
Kỹ thuật vi điều khiển			
Động lực học hệ nhiều vật			
Cảm biến và hệ thống đo lường			
Tự động hoá quá trình sản xuất			
Kỹ thuật điều khiển chấp hành			
Vi cơ điện tử			
Mô hình hoá và mô phỏng			
Lý thuyết điều khiển tự động			
Lập trình PLC			
Mạch điện tử			

6. Theo Ông (Bà), lao động trong ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ, cần có những kỹ năng ở những mức độ nào sau đây:

	Không cần thiết	Cần thiết	Rất cần thiết
Khả năng giao tiếp bằng ngoại ngữ			
Khả năng làm việc theo nhóm			
Giao tiếp hiệu quả dưới dạng văn bản, các hình thức giao tiếp điện tử, đồ hoạ			
Khả năng thuyết trình miệng, thuyết trình trước đám đông			
Khả năng hình thành ý tưởng, thiết kế sản phẩm cơ điện tử			

Khả năng triển khai phần cứng, phần mềm và vận hành các hệ thống sản xuất			
Tính ham học hỏi, quản lý thời gian tốt			
Phân tích, lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề			
Khả năng tiến hành kiểm tra và thực nghiệm các vấn đề kỹ thuật			
Đạo đức nghề nghiệp, tác phong làm việc chuyên nghiệp			

7. Theo Ông (Bà), Theo Ông (Bà), lao động trong ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ, cần có những năng lực ở những mức độ nào sau đây:

	Không cần thiết	Cần thiết	Rất cần thiết
Tổ chức được kế hoạch thực hiện hoạt động chuyên môn			
Năng lực lãnh đạo và làm việc theo nhóm			
Phân tích, lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề			
Chuyên nghiệp trong giao tiếp dưới nhiều hình thức			
Tư duy toàn diện, hệ thống trong triển khai và vận hành các hệ thống sản xuất			
Hình thành ý tưởng, thiết lập các yêu cầu, xác định chức năng, lập mô hình và quản lý các dự án sản xuất			

8. Xin ông bà cho biết ý kiến về sự cần thiết phải mở ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử của trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Không cần thiết: ☐

Cần thiết: ☐

Rất cần thiết: ☐

9. Ý kiến khác:

.....

.....

.....

.....
.....
.....

Phụ lục 3: Phiếu khảo sát chuẩn đầu ra

BỘ CÔNG THƯƠNG

PHIẾU KHẢO SÁT XÂY DỰNG CHUẨN ĐẦU RA

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nhằm mục đích xây dựng chuẩn đầu ra cho ngành, nghề đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội rất mong nhận được ý kiến góp ý của Ông (Bà) về chuẩn đầu ra của ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ.

Chúng tôi cam đoan những ý kiến của Ông (Bà) trong phiếu này sẽ được giữ bí mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu xây dựng chuẩn đầu ra cho các ngành nghề đào tạo của nhà trường.

Xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, đóng góp ý kiến của Ông (Bà).

Phần I. Thông tin chung về đơn vị/ cá nhân cung cấp thông tin

1. Họ và tên:
2. Điện thoại: Email:
3. Nghề nghiệp:..... 4. Chức vụ (nếu có):.....
5. Đơn vị:
6. Thành phần, lĩnh vực hoạt động:

Quản lý nhà nước: ☐ Trường, Viện: ☐

Doanh nghiệp: ☐ Khác: ☐

Phần II. Thông tin về chuẩn đầu ra ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, Trình độ Thạc sĩ

1. Theo Ông (Bà), Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử sau khi tốt nghiệp có thể đảm nhiệm những vị trí nào sau đây?

Quản lý: ☐ Sản xuất: ☐ Kinh doanh: ☐ Nghiên cứu: ☐ Giảng dạy: ☐ Khác: ☐

2. Theo Ông (Bà), Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử sau khi tốt nghiệp cần đạt những chuẩn đầu ra nào về kiến thức

S T T	Chuẩn đầu ra kiến thức	Mức độ cần thiết					Cấp độ cần đạt được					
		Không rõ	Không cần thiết	Ít cần thiết	Cần thiết	Rất cần thiết	Biết	Hiểu	Áp dụng	Phân tích	Tổng hợp	Đánh giá
1	Có hiểu biết và khả năng ứng dụng các kiến thức cơ bản về toán học khoa học tự nhiên, khoa học xã hội nhằm đáp ứng việc tiếp thu các kiến thức chuyên môn và khả năng học tập ở trình độ cao hơn.											

2	Có hiểu biết và khả năng ứng dụng các kiến thức nền tảng kỹ thuật cốt lõi về lĩnh vực cơ khí, điện tử, tự động hóa công nghiệp như về kỹ thuật, sức bền vật liệu, vật liệu học, nguyên lý – chi tiết máy, kỹ thuật điện - điện tử, kỹ thuật số, vi điều khiển, lý thuyết điều khiển, hệ thống tự động thủy khí, cảm biến và hệ thống đo, kỹ thuật điều khiển chấp hành, robot công nghiệp.											
3	Có kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực cơ khí, tự động hóa công nghiệp như thiết kế, chế tạo, lắp ráp, vận hành, bảo trì các trang thiết bị cơ khí và hệ thống sản xuất tự động; lập trình điều khiển các dây chuyền sản xuất tự động.											
4	Có khả năng chỉ đạo, quản lý và điều hành sản xuất về cơ khí, điện tử, tự động hóa công nghiệp.											

3. Theo Ông (Bà), thạc sĩ ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử sau khi tốt nghiệp cần đạt những chuẩn đầu ra nào về kỹ năng

S T T	Chuẩn đầu ra kỹ năng	Mức độ cần thiết					Cấp độ cần đạt được				
		Không rõ	Không cần thiết	Ít cần thiết	Cần thiết	Rất cần thiết	Biết thực hiện khi được hướng dẫn	Tự thực hiện được theo hướng dẫn	Tự thực hiện được	Thực hiện thành thạo, chính xác	Hướng dẫn người khác thực hiện được
1	Khả năng làm việc theo nhóm										
2	Giao tiếp hiệu quả dưới dạng văn bản, các hình thức giao tiếp điện tử, đồ họa										
3	Khả năng thuyết trình miệng, thuyết trình trước đám đông										
4	Khả năng hình thành ý tưởng, thiết kế sản phẩm cơ điện tử										

5	Khả năng triển khai phần cứng, phần mềm và vận hành các hệ thống sản xuất										
6	Tính ham học hỏi, quản lý thời gian tốt										
7	Phân tích, lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề										
8	Khả năng tiến hành kiểm tra và thực nghiệm các vấn đề kỹ thuật										
9	Đạo đức nghề nghiệp, tác phong làm việc chuyên nghiệp										

4. Theo Ông (Bà), Thạc sĩ ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử sau khi tốt nghiệp cần đạt những chuẩn đầu ra nào về năng lực tự chủ và tự chịu trách nhiệm

S T T	Chuẩn đầu ra kỹ năng	Mức độ cần thiết					Cấp độ cần đạt được				
		Không rõ	Không cần thiết	Ít cần thiết	Cần thiết	Rất cần thiết	Biết thực hiện khi được hướng dẫn	Tự thực hiện được theo hướng dẫn	Tự thực hiện được	Thực hiện thành thạo, chính xác	Hướng dẫn người khác thực hiện được
1	Tổ chức được kế hoạch thực hiện hoạt động chuyên môn										
2	Năng lực lãnh đạo và làm việc theo nhóm										
3	Phân tích, lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề										
4	Chuyên nghiệp trong giao tiếp dưới nhiều hình thức										
5	Tư duy toàn diện, hệ thống trong triển khai và vận hành các hệ thống sản xuất										
6	Hình thành ý tưởng, thiết lập các yêu cầu, xác định chức năng, lập mô hình và quản lý các dự án sản xuất										

7	Đánh giá, thẩm định được kết quả của hoạt động chuyên môn										
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Ý kiến khác:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Phụ lục 4: Phiếu khảo sát xây dựng chương trình

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

PHIẾU KHẢO SÁT XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH

Nhằm mục đích nâng cao chất lượng đào tạo đáp ứng nhu cầu xã hội, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội rất mong nhận được ý kiến góp ý của Ông (Bà) về chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ.

Chúng tôi cam đoan những ý kiến của Ông (Bà) trong phiếu này sẽ được giữ bí mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu xây dựng chương trình đào tạo của nhà trường.

Xin chân thành cảm ơn sự quan tâm, đóng góp ý kiến của Ông (Bà).

Phần I. Thông tin chung về đơn vị/ cá nhân cung cấp thông tin

1. Họ và tên:
2. Điện thoại: Email:
3. Nghề nghiệp:..... 4. Chức vụ (nếu có):.....
5. Đơn vị:
6. Thành phần, lĩnh vực hoạt động:
Quản lý nhà nước: ☐ Trường, Viện: ☐
Doanh nghiệp: ☐ Khác: ☐

Phần II. Thông tin về chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ

Kính mong Ông (Bà) cho biết ý kiến về bản dự thảo chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ, của trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

I. Về mục tiêu của chương trình đào tạo

Đề nghị Ông (Bà) cho biết ý kiến về mục tiêu đào tạo ngành Kỹ thuật Cơ Điện tử, trình độ Thạc sĩ so với yêu cầu thực tế của hoạt động sản xuất, kinh doanh.

TT	Mục tiêu đào tạo	Mức độ phù hợp			Góp ý
		Không phù hợp	Phù hợp nhưng cần chỉnh sửa	Rất phù hợp	
1	Về kiến thức				
1.1	Có hiểu biết và khả năng ứng dụng các kiến thức cơ bản về toán học				

	khoa học tự nhiên, khoa học xã hội nhằm đáp ứng việc tiếp thu các kiến thức chuyên môn và khả năng học tập ở trình độ cao hơn.				
1.2	Có hiểu biết và khả năng ứng dụng các kiến thức nền tảng kỹ thuật cốt lõi về lĩnh vực cơ khí, điện tử, tự động hóa công nghiệp như vẽ kỹ thuật, sức bền vật liệu, vật liệu học, nguyên lý – chi tiết máy, kỹ thuật điện - điện tử, kỹ thuật số, vi điều khiển, lý thuyết điều khiển, hệ thống tự động thủy khí, cảm biến và hệ thống đo, kỹ thuật điều khiển chấp hành, robot công nghiệp.				
1.3	Có kiến thức chuyên sâu trong lĩnh vực cơ khí, tự động hóa công nghiệp như thiết kế, chế tạo, lắp ráp, vận hành, bảo trì các trang thiết bị cơ khí và hệ thống sản xuất tự động; lập trình điều khiển các dây chuyền sản xuất tự động.				
1.4	Có khả năng chỉ đạo, quản lý và điều hành sản xuất về cơ khí, điện tử, tự động hóa công nghiệp.				
2	Về kỹ năng				
2.1	Khả năng làm việc theo nhóm				
2.2	Giao tiếp hiệu quả dưới dạng văn bản, các hình thức giao tiếp điện tử, đồ họa				
2.3	Khả năng thuyết trình miệng, thuyết trình trước đám đông				
2.4	Khả năng hình thành ý tưởng, thiết kế sản phẩm cơ điện tử				

2.5	Khả năng triển khai phần cứng, phần mềm và vận hành các hệ thống sản xuất				
2.6	Tính ham học hỏi, quản lý thời gian tốt				
2.7	Phân tích, lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề				
2.8	Khả năng tiến hành kiểm tra và thực nghiệm các vấn đề kỹ thuật				
2.9	Đạo đức nghề nghiệp, tác phong làm việc chuyên nghiệp				
3	Về năng lực tự chủ và tự chịu trách nhiệm				
3.1	Tổ chức được kế hoạch thực hiện hoạt động chuyên môn				
3.2	Năng lực lãnh đạo và làm việc theo nhóm				
3.3	Phân tích, lập luận kỹ thuật và giải quyết vấn đề				
3.4	Chuyên nghiệp trong giao tiếp dưới nhiều hình thức				
3.5	Tư duy toàn diện, hệ thống trong triển khai và vận hành các hệ thống sản xuất				
3.6	Hình thành ý tưởng, thiết lập các yêu cầu, xác định chức năng, lập mô hình và quản lý các dự án sản xuất				
3.7	Đánh giá, thẩm định được kết quả của hoạt động chuyên môn				

II. Về nội dung chương trình đào tạo

1. Đề nghị Ông (Bà) cho biết ý kiến về khối lượng kiến thức, tỷ lệ giữa các phần lý thuyết, thực hành, bắt buộc, tự chọn trong các khối kiến thức của chương trình đào tạo

TT	Nội dung	Khối lượng (tín chỉ)			Nhận xét về khối lượng của các khối kiến thức					Góp ý
		Tổng	Lý thuyết	Thí nghiệm /Tiểu luận/ Chuyên đề	Quá ít	Hơi ít	Vừa phải	Hơi nhiều	Quá nhiều	
1	Kiến thức chung	3	3	0						
	Kiến thức bắt buộc	3	3	0						
	Kiến thức tự chọn	0	0	0						
2	Khối kiến cơ sở và chuyên ngành	32	25	7						
	Kiến thức bắt buộc	18	14	4						
	Kiến thức tự chọn	14	11	3						
3	Luận văn tốt nghiệp	10	0	10						

2. Đề nghị Ông (Bà) cho biết ý kiến về mục tiêu, thời lượng, nội dung, phương pháp đánh giá, giáo trình, tài liệu tham khảo của các học phần trong chương trình đào tạo

T T	Nội dung	Nhận xét về khối lượng của học phần					Đánh giá nội dung và điều kiện thực hiện học phần			Góp ý
		Quá ít	Hơi ít	Vừa phải	Hơi nhiều	Quá nhiều	Không phù hợp	Ít phù hợp	Phù hợp	
1	Khối kiến thức giáo dục đại cương									
	Triết học									
	Tiếng Anh									
2	Khối kiến thức chuyên nghiệp									
	<i>Kiến thức bắt buộc</i>									
	Phương pháp nghiên cứu khoa học									

	Động lực học hệ nhiều vật									
	Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống CĐT									
	Cảm biến và xử lý tín hiệu đo									
	Lý thuyết điều khiển hiện đại									
	Động lực học tay máy									
	Hệ thống điều khiển máy CNC									
	Vi xử lý (Xử lý tín hiệu)									
	Mobile robot									
	Kiến thức tự chọn									
	Thị giác máy tính									
	Điện tử công suất									
	Kỹ thuật thiết kế đồng thời									
	Mobile robot									
	Thiết kế ngược/Tạo mẫu nhanh									
	Hệ thống nhúng									
	Vi cơ điện tử									
	Kỹ thuật chẩn đoán									
	Xử lý tín hiệu xung/số									
	Dao động kỹ thuật (nâng cao)									
	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM									

III. Về các điều kiện để tổ chức thực hiện chương trình đào tạo

STT	Nội dung	Mức độ đáp ứng yêu cầu tổ chức thực hiện CTĐT				Góp ý
		Không đáp ứng	Ít đáp ứng	Đáp ứng	Đáp ứng tốt	

1	Đội ngũ giảng viên tham gia giảng dạy chương trình					
2	Trang thiết bị phòng thí nghiệm					
3	Trang thiết bị phòng học thực hành					
4	Giáo trình, tài liệu tham khảo					
5	Nội dung, thời lượng thực tập tại các tổ chức, doanh nghiệp.					

IV. Ý kiến khác:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Phụ lục 5: Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử tham khảo

Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử Đại học Bách khoa Hà Nội

1. Khái quát chương trình

Chương trình đào tạo theo hình thức đào tạo chính quy tập trung, thời gian quy định là 1,5 năm, hoàn thành chương trình trong 3 học kỳ. Thực hiện theo quy chế đào tạo tín chỉ, để hoàn thành chương trình học viên có thể kéo dài tối đa 3 năm.

2. Chương trình đào tạo

Bảng 1.1 Chương trình đào tạo Thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử

STT	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
A	Kiến thức chung	4
1	1.Triết học	4
2	2.Tiếng Anh *	
B	Kiến thức cơ sở và chuyên ngành	26
	<i>Kiến thức cơ sở bắt buộc</i>	
1	Kỹ thuật vi xử lý/vi điều khiển	2
2	Trang bị điện cho máy	2
3	CAD/CAM/CNC 2	2
4	Thiết kế hệ thống điều khiển	2
5	Tính toán thiết kế robot	2
6	Thiết kế hệ thống vi cơ điện tử	2
	<i>Kiến thức cơ sở tự chọn (Chọn 6/10)</i>	
1	Kỹ thuật truyền thông và mạng ứng dụng trong cơ điện tử	2
2	Xử lý tín hiệu số và ảnh	2
3	Lý thuyết tạo hình bề mặt	2
4	Ứng dụng CAD/CAM/CAE và CNC trong gia công	2

5	Thiết kế hệ thống điều khiển với PLC	2
6	Cảm biến và ứng dụng	2
7	Thiết kế mạch điện tử bằng máy tính	2
8	Điều khiển và nhận dạng các hệ cơ học	2
9	Thiết kế công nghệ cơ khí linh hoạt có trợ giúp máy tính	2
10	Tự động hóa thiết kế	2
	<i>Kiến thức chuyên ngành bắt buộc</i>	
1	Phân tích và điều khiển hệ phi tuyến	2
2	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng	2
3	Mô hình hóa robot và hệ cơ điện tử	2
4	Hệ thống cơ điện tử trong máy công cụ	2
5	Tự động hóa sản xuất	2
6	Động lực học hệ nhiều vật	2
	<i>Kiến thức chuyên ngành tự chọn (Chọn 6/16)</i>	
1	Mô phỏng số các hệ động lực	2
2	Thiết kế và điều khiển robot	2
3	Thiết kế máy công cụ CNC	2
4	Điều khiển PLC	2
5	Động lực học và chất lượng quá trình cắt	2
6	Các phương pháp xác định độ chính xác gia công	2
7	Truyền động công suất	2
8	Hệ thống đo lường tự động trong chế tạo cơ khí	2

9	Nghiên cứu và ứng dụng bộ điều khiển CNC	2
10	Kỹ thuật đo và phân tích dao động	2
11	Thiết kế mạch điện tử bằng máy tính	2
12	Máy tính công nghiệp và giao tiếp trong cơ điện tử	2
13	Cơ học nano	2
14	Độ tin cậy và tuổi thọ của thiết bị cơ khí	2
15	Phương pháp xây dựng bề mặt cho CAD/CAM	2
16	Thiết kế và điều khiển robot	2
C	Luận văn tốt nghiệp	10

Bảng 1.2 Danh mục học phần bổ sung kiến thức

STT	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
1	Kỹ thuật robot	2
2	Lý thuyết điều khiển tự động	2
3	Kỹ thuật lập trình trong cơ điện tử	2
4	Truyền động điện	2
5	Cơ sở máy CNC	2
6	Đồ án Thiết kế hệ thống Cơ điện tử	2

Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử Đại học Bách khoa HCM

1. Khái quát chương trình

- 1,5 năm dành cho học viên đã tốt nghiệp đại học từ 4,5 năm trở lên (45 tín chỉ);
- 2 năm dành cho học viên đã tốt nghiệp đại học dưới 4,5 năm trở lên (59 tín chỉ).

2. Chương trình đào tạo

Bảng 1.1 Chương trình đào tạo Thạc sĩ Cơ điện tử (1,5 năm)

STT	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
A	Kiến thức chung	4
1	Triết học	4
2	Tiếng Anh *	
B	Khối kiến thức bắt buộc	12
1	Mô hình hóa và mô phỏng hệ động lực	3
2	Cảm biến và ứng dụng	3
3	Hệ thống điều khiển hiện đại	3
4	Hệ thống điều khiển phi tuyến	3
C	Khối kiến thức tự chọn	12
1	Động lực học và điều khiển robot	3
2	Điều khiển quá trình	3
3	Hệ thống sản xuất tiên tiến	2
4	Hệ thống điều khiển thông minh	3
5	Thị giác máy tính (Machine Vision)	2
6	Điều khiển mặt trượt (Sliding Mode Control)	2
7	Hệ thống tuyến tính và điều khiển (Linear System and Control)	3
8	Thiết kế và phân tích cơ cấu nâng cao (Advanced Design and Analysis of Mechanisms)	2

9	Điện tử công suất	2
D	Khối kiến thức luận văn	17
1	Phương pháp nghiên cứu khoa học	2
2	Luận văn thạc sĩ	15

Bảng 1.2 Danh mục học phần bổ sung kiến thức

STT	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
	Dành cho sinh viên các ngành Cơ khí	
1	Lý thuyết điều khiển	2
2	Vị điều khiển	2
3	Cơ sở mạch điện tử	2
	Dành cho sinh viên các ngành điện	
1	Nguyên lý máy	2
2	Chi tiết máy	2
3	Kỹ thuật thủy lực và khí nén	2

Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử Đại học Bách khoa Đà Nẵng

1. Khái quát chương trình

- Thời gian đào tạo: Từ 1,5 đến 2 năm.
- Hình thức đào tạo: Đối với thạc sĩ nghiên cứu, đào tạo theo hình thức tập trung toàn thời gian; đối với thạc sĩ ứng dụng, đào tạo theo hình thức tập trung không liên tục.

2. Chương trình đào tạo

Bảng 1.1 Chương trình đào tạo Thạc sĩ Kỹ thuật cơ điện tử

STT	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
A	Kiến thức chung (cho hai định hướng)	4
	<i>Kiến thức chung</i>	
1	Triết học	3
2	Phương pháp nghiên cứu khoa học	1
	<i>Kiến thức cơ sở và chuyên ngành (bắt buộc)</i>	10
1	Các phương pháp điều khiển tự động hiện đại	2
2	Hệ thống sản xuất linh hoạt và tích hợp	2
3	Kỹ thuật Robot nâng cao	2
4	Mô hình hóa và mô phỏng hệ cơ điện tử	2
5	Điều khiển tự động thủy lực	2
B	Học phần dành cho định hướng nghiên cứu	14
	<i>Học phần bắt buộc</i>	8
1	Thiết kế đồng thời	2
2	Phân tích toán và kỹ thuật lập trình	2
3	Công nghệ CAD/CAM/CNC nâng cao	2
4	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng	2
	<i>Học phần tự chọn</i>	16/22

1	Quy hoạch và xử lý số liệu thực nghiệm	2
2	Công nghệ xử lý ảnh số	2
3	Hệ thống vi cơ điện tử	2
4	Vật liệu tiên tiến và kỹ thuật nano	2
5	Hệ thống thời gian thực	2
6	Phân tích và điều khiển phi tuyến	2
7	Tối ưu hóa quá trình gia công cơ	2
8	Xử lý số tín hiệu	2
9	Kỹ thuật giao diện với máy tính	2
10	Công nghệ phần mềm	2
11	Kỹ thuật điều khiển từ xa	2
12	Kỹ thuật chẩn đoán hư hỏng bằng dao động	2
13	Điều khiển mờ và mạng neural	2
	<i>Luận văn</i>	12
C	Học phần cho định hướng ứng dụng	
	<i>Học phần bắt buộc</i>	6
1	Thiết kế đồng thời	2
2	Phân tích thuật toán và kỹ thuật lập trình	2
3	Phân tích và thiết kế hệ thống nhúng	2
	<i>Học phần tự chọn</i>	15/24
1	Quy hoạch và xử lý số liệu thực nghiệm	2
2	Công nghệ xử lý ảnh số	2
3	Hệ thống vi cơ điện tử	2
4	Vật liệu tiên tiến và kỹ thuật nano	2

5	Hệ thống thời gian thực	2
6	Phân tích và điều khiển hệ phi tuyến	2
7	Tối ưu hóa quá trình gia công cơ	2
8	Xử lý số tín hiệu	2
9	Kỹ thuật giao diện với máy tính	2
10	Công nghệ phần mềm	2
11	Kỹ thuật điều khiển từ xa	2
12	Kỹ thuật chẩn đoán hư hỏng bằng giao động	2
13	Công nghệ CAD/CAM/CNC nâng cao	2
14	Trí tuệ nhân tạo	2
D	Luận văn tốt nghiệp	10

**Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử Đại học Khoa học ứng dụng
Wien, Áo**

HỌC KỲ	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
1	Engineering mathematics	6
	Modern Programming Concepts	6
	Electronic	3
	Industrial Robotics	3
	Mechatronics 1	6
	Advanced Sensor Systems	2
	Intelligent Manufacturing Systems	2
	Leading of project teams	2
2	International project management	3
	Planning and controlling	3
	Computer Aided Engineering	3
	Generative Fertigungsverfahren	3
	Advanced Automation	3
	Mobile and Service Robotics 1	3
	Air – and Hydromechantronics	3
	Optomechatronics	3
	Mechatronics 2	6
3	Processmanagement	3
	Production planning	3
	Industrial Handling	3
	Mobile and Service Robotics 2	4
	Agile development methods in the innovation cycle	3
	Technical English	3
	Project	6

	Business Management	3
	Taxation Law	2
4	Master's Thesis	27
	Seminar for Master's Thesis	3

**Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử Đại học Công nghệ
Hamburg, Đức**

STT	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
Core qualification		
1	Buisiness & Management	6
2	Nontechnical Elective Complementary Courses for Master	6
3	Robotics	6
4	Finite Elements Methods	6
5	Control Systems Theory and Design	6
6	Vibration Theory	6
7	Design and Implementation of Software Systems	6
8	Mechatronic Systems	6
9	Research Project Mechatronics	12
Specialization Intelligent Systems and Robotics		
1	Robotics and Navigation in Medicine	6
2	Approximation and Stability	6
3	Nonlinear Dynamics	6
4	Numerical Treatment of Ordinary Differential Equations	6
5	Optimal and Robust Control	6
6	Embedded Systems	6
7	Automation and Simulation	6
8	Systems Engineering	6
9	Technical Complementary Course for IMPMEC	6
10	Selected Topics of Mechatronics (Alternative A: 12 LP)	12
11	Selected Topics of Mechatronics (Alternative A: 6 LP)	6
12	Lab Cyber – Physical Systems	6

13	Applied Humanoid Robotics	6
14	Control Lab C	3
15	Advanced Topics in Vibration	6
16	Humanoid Robotics	2
17	Linear and Nonlinear System Identification	3
18	Control Lab A	4
19	Digital Image Analysis	6
20	Intelligent Systems in Medicine	6
21	3D Computer Vision	6
22	Industrial Process Automation	6
23	Digital Signal Processing and Digital Filters	6
24	Advanced Topics in Control	6
25	Applied Statistics	6
26	Modelling and Optimization in Dynamics	6
27	Control Lab B	2
28	Seminar Advanced Topics in Control	2
Specialization System Design		
1	Nonlinear Dynamics	6
2	Embedded Systems	6
3	Technical Acoustics 1	6
4	Boundary Element Methods	6
5	Optimal and Robust Control	6
6	Mechanical Design Methodology	6
7	Automation and Simulation	6
8	Systems Engineering	6
9	Technical Complementary Course for IMPMEC	6

10	Selected Topics of Mechatronics (Alternative A: 12 LP)	12
11	Selected Topics of Mechatronics (Alternative A: 6 LP)	6
12	Lab Cyber – Physical Systems	6
13	Control Lab C	3
14	Advanced Topics in Vibration	6
15	Humanoid Robotics	2
16	Linear and Nonlinear System Identification	3
17	Control Lab A	4
18	Nonlinear Structural Analysis	6
19	Microsystem Engineering	6
20	Technical Acoustics 2	6
21	Advanced Topics in Control	6
22	Laboratory: Analog and Digital Circuit Design	6
23	CMOS Nanoelectronics with Practice	6
24	Methods of Integrated Product Development	6
25	Applied Statistics	6
26	Modelling and Optimization in Dynamics	6
27	Linear and Nonlinear Waves	6
28	Control Lab B	2
29	Seminar Advanced Topics in Control	2
Thesis		
	Master Thesis	30

Chương trình đào tạo Thạc sĩ chuyên ngành cơ điện tử

Đại học Miền nam Đan Mạch

HỌC KỲ	TÊN HỌC PHẦN	THỜI LƯỢNG (TÍN CHỈ)
Master of Science in Engineering – Mechatronics Profile in Nanotechnology		
1	Finite Element Analysis	5
	Numeric Analysis	5
	Control Systems	10
	Or Introduction to Embedded Control Systems	10
	Introductory Courses MICRO 1 and SURF	10
2	Nanoproject	5
	Interface Optics	5
	Nanophysics	5
	Scientific Methods	5
	Embedded Software Design	5
	Mechatronics Design and Build 1	5
3	Nanoproject	5
	Micro – and Nano fabrication	10
	Master Thesis/Electives	10
	Mechatronics Design and Build 2	5
4	Master Thesis	30
Master of Science in Engineering – Mechatronics Profile in Embedded Control Systems		
1	Introduction to Embedded Control Systems	10
	Finite Element Analysis	5
	Numeric Analysis	5
	Control Systems	10
2	Project in Embedded Systems Design and Analysis	5
	HW/SW Co-Design of Embedded Systems	5
	Embedded Systems Verification and Validation	5

	Scientific Methods	5
	Embedded Software Design	5
	Mechatronics Design and Build 1	5
3	Project in Embedded Real Time Control Systems	5
	Real Time Systems	5
	Distributed Embedded Systems	5
	Master/Electives, Elective Course: Time Control Systems	10
	Mechatronics Design and Build 2	5
4	Master Thesis	30
Master of Science in Engineering – Mechatronics Profile in Dynamic Mechatronic Systems		
1	Introduction to Embedded Control Systems	10
	Finite Element Analysis	5
	Numeric Analysis	5
	Control Systems	10
2	Verifying Mathematical Models	10
	Mathematical Modeling 1	5
	Scientific Methods	5
	Embedded Software Design	5
	Mechatronics Design and Build 1	5
3	Nonlinear Control	5
	Mathematical Modeling 2	10
	Master Thesis/Electives	10
	Mechatronics Design and Build 2	5
4	Master Thesis	30

PHỤ LỤC

- Phụ lục A:** Các quyết định về việc cho phép đào tạo trình độ đại học, trình độ ThS của ngành hoặc chuyên ngành tương ứng với ngành hoặc chuyên ngành đề nghị cho phép đào tạo.
- Phụ lục B:** Các biên bản thông qua hồ sơ của Hội đồng Khoa học và Đào tạo của cơ sở đào tạo, biên bản kiểm tra của sở giáo dục và đào tạo, biên bản của Hội đồng thẩm định chương trình đào tạo.
- Phụ lục C:** Quy định về tuyển sinh, về tổ chức và quản lý đào tạo trình độ trình độ ThS của cơ sở đào tạo.
- Phụ lục D:** Lý lịch khoa học của đội ngũ GS, PGS, TS.
- Phụ lục E:** Các minh chứng về việc khảo sát nhu cầu sử dụng nguồn nhân lực, nhu cầu người học, kế hoạch hội thảo, biên bản hội thảo.

Hà Nội, ngày tháng năm 2017

Hiệu trưởng