

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
TIẾN SĨ**

**CHUYÊN NGÀNH
CƠ HỌC KỸ THUẬT
MÃ SỐ: 62520101**

Đã được Hội đồng Khoa học Viện Cơ khí thông qua ngày 07 tháng 12 năm 2015

HÀ NỘI – 2015

MỤC LỤC

PHẦN I.....	4
TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO	4
1 Mục tiêu đào tạo	5
1.1 Mục tiêu chung	5
1.2 Mục tiêu cụ thể	5
2 Thời gian đào tạo	6
3 Khối lượng kiến thức	6
4 Đối tượng tuyển sinh.....	6
4.1 Định nghĩa	6
4.2 Phân loại đối tượng ngành.....	7
5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt	7
6 Thang điểm	7
7 Nội dung chương trình.....	8
7.1 Cấu trúc	8
7.2 Học phần bổ sung	8
7.2.1 Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ (đối tượng A2)	8
7.2.2 Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần (đối tượng A3)	10
7.3 Học phần Tiến sĩ.....	11
7.3.1 Danh mục học phần Tiến sĩ.....	11
7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ.....	12
7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ	17
7.4 Tiểu luận tổng quan	18
7.5 Chuyên đề Tiến sĩ.....	18
7.6 Nghiên cứu khoa học và Luận án tiến sĩ	19
8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học.....	20
PHẦN II.....	22
ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN VÀ CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ.....	22
9 Danh mục học phần chi tiết của Chương trình đào tạo.....	23
9.1 Danh mục học phần bổ sung	23
9.2 Danh mục học phần Tiến sĩ.....	24
10 Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ	26
11 Đề cương chi tiết chuyên đề Tiến sĩ.....	61

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BGH	Ban Giám hiệu	LVThS	Luận văn Thạc sĩ
BM	Bộ môn	NC	Nghiên cứu
CĐTS	Chuyên đề Tiến sĩ	NCS	Nghiên cứu sinh
CN	Chuyên ngành	NHD	Người hướng dẫn
CTĐT	Chương trình đào tạo	NPB	Người phản biện
ĐH	Đại học	PBDL	Phản biện độc lập
ĐHBKHN	Đại học Bách Khoa Hà Nội	PGS	Phó Giáo sư
ĐTBTL	Điểm trung bình tích lũy	PTN	Phòng thí nghiệm
ĐTSĐH	Đào tạo sau đại học	SĐH	Sau đại học
ĐVCM	Đơn vị chuyên môn	TC	Tín chỉ
GDĐT	Giáo dục & Đào tạo	TC-QL	Tổ chức và quản lý
GS	Giáo sư	TH-TN	Thực hành – Thí nghiệm
GV	Giảng viên	ThS	Thạc sĩ
HĐKHĐT	Hội đồng Khoa học & Đào tạo	TKB	Thời khóa biểu
HĐTV	Hội đồng tư vấn	TLTQ	Tiểu luận tổng quan
HK	Học kỳ	TS	Tiến sĩ
HP	Học phần	TSKH	Tiến sĩ Khoa học
HV	Học viên		
KHCN	Khoa học & Công nghệ		
KL	Khóa luận		
LATS	Luận án Tiến sĩ		
LV	Luận văn		

PHẦN I.
TỔNG QUAN VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TIẾN SĨ
CHUYÊN NGÀNH „CƠ HỌC KỸ THUẬT“

Tên chương trình: Chương trình đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “Cơ học kỹ thuật”
Trình độ đào tạo: Tiến sĩ
Chuyên ngành đào tạo: Cơ học kỹ thuật – Engineering Mechanics
Mã chuyên ngành: 62520101

(Ban hành theo Quyết định số. / QĐ-ĐHBK-SDH ngày. tháng.
năm 2015
của Hiệu trưởng trường ĐH Bách Khoa Hà Nội)

1 Mục tiêu đào tạo

1.1 Mục tiêu chung

Đào tạo Tiến sĩ chuyên ngành “*Cơ học kỹ thuật*” có trình độ chuyên môn sâu, có khả năng nghiên cứu và lãnh đạo nhóm nghiên cứu các lĩnh vực của chuyên ngành, có tư duy khoa học, có khả năng tiếp cận và giải quyết các vấn đề khoa học chuyên ngành, có khả năng trình bày - giới thiệu các nội dung khoa học, đồng thời có khả năng đào tạo các bậc Đại học và Cao học.

1.2 Mục tiêu cụ thể

Sau khi đã kết thúc thành công chương trình đào tạo, Tiến sĩ chuyên ngành Cơ học kỹ thuật:

- Có khả năng phát hiện và trực tiếp giải quyết các vấn đề khoa học thuộc các lĩnh vực Cơ học kỹ thuật: “Mô hình hóa và điều khiển các hệ động lực”, “Dao động máy và công trình”, “Chẩn đoán rung trong máy và thiết bị”, “Kỹ thuật giảm rung và ồn”, “Động lực học phi tuyến và ứng dụng”, “Động lực học các hệ kỹ thuật: máy, rôbot công nghiệp, xe cộ, hệ cơ sinh”. . .
- Có khả năng dẫn dắt, lãnh đạo nhóm nghiên cứu thuộc các lĩnh vực Cơ học kỹ thuật.
- Có khả năng nghiên cứu, đề xuất và áp dụng các giải pháp công nghệ thuộc các lĩnh vực nói trên trong thực tiễn.
- Có khả năng cao để trình bày, giới thiệu (bằng các hình thức bài viết, báo cáo hội nghị, giảng dạy đại học và sau đại học) các vấn đề khoa học thuộc lĩnh vực Cơ học kỹ thuật.

2 Thời gian đào tạo

Hệ tập trung liên tục: ba năm liên tục đối với NCS có bằng ThS, bốn năm đối với NCS có bằng ĐH.

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

3 Khối lượng kiến thức

Khối lượng kiến thức bao gồm khối lượng của *các học phần Tiến sĩ* và khối lượng của *các học phần bổ sung* được xác định cụ thể cho từng loại đối tượng tại mục 4.

NCS đã có bằng ThS: tối thiểu 8 tín chỉ học phần tiến sĩ + khối lượng bổ sung (nếu có).

NCS mới có bằng ĐH: tối thiểu 8 tín chỉ học phần tiến sĩ + 33 tín chỉ (không kể luận văn) của Chương trình Thạc sĩ Khoa học chuyên ngành „Cơ học kỹ thuật“ (tương đương với 41 tín chỉ).

4 Đối tượng tuyển sinh

Đối tượng tuyển sinh là các thí sinh đã có bằng Thạc sĩ với ngành/chuyên ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành/chuyên ngành) hoặc gần phù hợp với ngành/chuyên ngành Cơ học kỹ thuật. Đối với các thí sinh có bằng tốt nghiệp ĐH, chỉ tuyển sinh ngành tốt nghiệp phù hợp (đúng ngành/chuyên ngành). Mức độ “*phù hợp hoặc gần phù hợp*” với chuyên ngành Cơ học kỹ thuật, được định nghĩa cụ thể ở mục 4.1 sau đây.

4.1 Định nghĩa

Ngành/chuyên ngành phù hợp:

Ngành/chuyên ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành/chuyên ngành đúng, ngành/chuyên ngành phù hợp với ngành/chuyên ngành xét tuyển NCS khi có cùng tên trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo của hai ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau dưới 10% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành.

Ngành/chuyên ngành gần phù hợp:

Ngành/chuyên ngành tốt nghiệp cao học được xác định là ngành/chuyên ngành gần với ngành/chuyên ngành xét tuyển NCS khi cùng nhóm ngành/chuyên ngành trong Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ thạc sĩ hoặc chương trình đào tạo của hai ngành/chuyên ngành này ở trình độ cao học khác nhau từ 10% đến 40% tổng số tiết học hoặc đơn vị học trình hoặc tín chỉ của khối kiến thức ngành.

Đó là các ngành/chuyên ngành sau:

- + Ngành Chế tạo máy. Tất cả các hướng chuyên sâu: Máy và dụng cụ; Công nghệ chế tạo máy; Gia công áp lực; Cơ khí chính xác và quang học.
- + Ngành Cơ khí động lực. Tất cả các hướng chuyên sâu: Kỹ thuật ô-tô và xe chuyên dụng; Kỹ thuật động cơ nhiệt; Kỹ thuật máy và thiết bị thủy khí, Kỹ thuật tàu thủy, Kỹ thuật hàng không,...
- + Ngành Điều khiển và Tự động hóa.
- + Ngành Đo lường và các hệ thống điều khiển.
- + Ngành Kỹ thuật Công trình/ động lực học.

- + Ngành Công nghệ hàn.
- + Ngành Vật lý kỹ thuật.
- + Ngành Kỹ thuật y sinh.
- + Ngành Điện tử tin học.
- + Ngành Kỹ thuật nhiệt lạnh.

Trong các trường hợp khác sẽ được Hội đồng KH&ĐT Viện xem xét cụ thể.

4.2 Phân loại đối tượng ngành

- Đối tượng A1: Thí sinh có bằng ThS khoa học của ĐH BKHN, Thạc sĩ khoa học do các Trường đại học ở nước ngoài có uy tín cấp, với ngành tốt nghiệp cao học đúng với ngành/chuyên ngành tiến sĩ.

Đây là đối tượng không phải tham gia học bổ sung.

- Đối tượng A2: Thí sinh có bằng tốt nghiệp Đại học chính qui đúng, phù hợp với ngành/chuyên ngành xếp loại “Xuất sắc” hoặc loại “Giỏi”. Đối với bằng tốt nghiệp xếp loại “Giỏi” yêu cầu người dự tuyển là tác giả của ít nhất 01 bài báo đã đăng hoặc được chấp nhận đăng trong Tạp chí/Kỷ yếu hội nghị chuyên ngành có phản biện độc lập, được Hội đồng chức danh Giáo sư Nhà nước tính điểm, có trong danh mục Viện chuyên ngành qui định hoặc người dự tuyển đạt thành tích sinh viên nghiên cứu khoa học từ giải ba cấp trường trở lên.

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung toàn bộ Chương trình thạc sĩ khoa học chuyên ngành Cơ học kỹ thuật.

- Đối tượng A3: Thí sinh có bằng ThS Kỹ thuật (thạc sĩ theo định hướng ứng dụng) đúng ngành hoặc có bằng ThS ngành gần phù hợp.

Đây là đối tượng phải tham gia học bổ sung.

5 Quy trình đào tạo, điều kiện công nhận đạt

Quy trình đào tạo được thực hiện theo học chế tín chỉ, tuân thủ Quyết định số 3341/QĐ-ĐHBK-SĐH ngày 21/8/2014 về tổ chức và quản lý đào tạo Sau đại học của Hiệu trưởng Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.

Các học phần bổ sung, học phần tiến sĩ, và chuyên đề tiến sĩ phải đạt mức điểm C trở lên (xem mục 6).

6 Thang điểm

Khoản 6a Điều 62 của Quy định 3341/20149 quy định:

Việc chấm điểm kiểm tra - đánh giá học phần (bao gồm các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc học phần) được thực hiện theo thang điểm từ 0 đến 10, làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy. Điểm học phần là điểm trung bình có trọng số của các điểm kiểm tra và điểm thi kết thúc (tổng của tất cả các điểm kiểm tra, điểm thi kết thúc đã nhân với trọng số tương ứng của từng điểm được quy định trong đề cương chi tiết học phần).

Điểm học phần được làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy, sau đó được chuyển thành điểm chữ với mức như sau:

Điểm số từ	8, 5 – 10	chuyển thành	điểm A	(Giỏi)
Điểm số từ	7, 0 – 8, 4	chuyển thành	điểm B	(Khá)

Điểm số từ	5, 5 – 6, 9	chuyển thành	điểm C	(Trung bình)
Điểm số từ	4, 0 – 5, 4	chuyển thành	điểm D	(Trung bình yếu)
Điểm số dưới	4, 0	chuyển thành	điểm F	(Kém)

7 Nội dung chương trình

7.1 Cấu trúc

Cấu trúc chương trình đào tạo trình độ Tiến sĩ gồm có 3 phần như bảng sau đây:

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

Lưu ý:

Số TC qui định cho các đối tượng trong bảng trên là số TC tối thiểu NCS phải hoàn thành.

Đối tượng A2 phải thực hiện toàn bộ các học phần qui định trong chương trình ThS Khoa học của ngành tương ứng, không cần thực hiện luận văn ThS.

Các HP bổ sung được lựa chọn từ chương trình ThS của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ.

Việc qui định số TC của HP bổ sung cho đối tượng A3 do Hội đồng Khoa học Viện chuyên ngành và NHD quyết định trên cơ sở đối chiếu các học phần trong bảng kết quả học tập ThS của thí sinh với chương trình đào tạo ThS hiện tại của ngành đúng chuyên ngành Tiến sĩ nhưng phải đảm bảo số TC tối thiểu và tối đa trong bảng.

Các HPTS được NHD đề xuất từ chương trình đào tạo ThS và Tiến sĩ của Trường nhằm trang bị kiến thức cần thiết phục vụ cho đề tài nghiên cứu cụ thể của LATS.

7.2 Học phần bổ sung

7.2.1 Đối với NCS chưa có bằng thạc sĩ (đối tượng A2)

NCS phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày ký quyết định công nhận là NCS gồm các HP ở trình độ thạc sĩ ngành Cơ học kỹ thuật theo chương trình cụ thể như sau:

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TC	KHỐI LƯỢNG
Kiến thức chung (3TC)	SS6011	Triết học	3	3(2,5-1-0-6)
Kiến thức cơ sở bắt buộc (12TC)	ME5281	Tính toán thiết kế robot	2	2(2-1-0-4)
	ME5236	Thiết kế hệ thống vi cơ điện tử	2	2(2-1-0-4)

	ME5051	Động lực học hệ nhiều vật	2	2(2-1-0-4)
	ME5041	Đàn hồi ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
	ME6126	Cơ học phá hủy	2	2(2-1-0-4)
	ME5028	Mô hình hóa vật liệu composite	2	2(2-1-0-4)
Kiến thức cơ sở tự chọn (8TC trong 18TC)	ME5081	Dao động đàn hồi	2	2(2-1-0-4)
	ME5301	Tối ưu hóa ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
	ME5526	Thiết bị tạo hình sản phẩm chất dẻo	2	2(2-1-0-4)
	ME5497	Tính toán trong cơ học và vật liệu Nano	2	2(2-1-0-4)
	ME5161	Tự động hóa thiết kế	2	2(2-1-0-4)
	ME5326	Lưu biến của Polyme	2	2(2-1-0-4)
	ME6119	Cơ học giải tích	2	2(2-1-0-4)
	ME6120	Biến phức và các phép biến đổi tích phân	2	2(2-1-0-4)
	ME5150	Cơ học môi trường liên tục	2	2(2-1-0-4)
Kiến thức chuyên ngành bắt buộc (12TC)	ME6130	Phương pháp phần tử hữu hạn nâng cao	2	2(2-1-0-4)
	ME6140	Dao động phi tuyến	2	2(2-1-0-4)
	ME6150	Mô phỏng số các hệ động lực	2	2(2-1-0-4)
	ME6160	Động lực học hệ nhiều vật nâng cao	2	2(2-1-0-4)
	ME6170	Cơ học kết cấu	2	2(2-1-0-4)
	ME6180	Lý thuyết ổn định chuyển động	2	2(2-1-0-4)

HỌC PHẦN TỰ CHỌN				
Kiến thức chuyên sâu 1 (4TC)	EE6112	Lý thuyết điều khiển phi tuyến	2	2(2-1-0-4)
	ME6114	Động lực học phi tuyến và hỗn độn	2	2(2-1-0-4)
	ME6116	Điều khiển và nhận dạng các hệ cơ học	2	2(2-1-0-4)
	ME6118	Thiết kế và điều khiển Robot	2	2(2-1-0-4)
Kiến thức chuyên sâu 2 (4TC)	ME6121	Cơ học vật liệu và kết cấu composite	2	2(2-1-0-4)
	ME6122	Lý thuyết dẻo ứng dụng	2	2(2-0-0-4)
	ME6123	Cơ học nano	2	2(2-0-0-4)

	ME6128	Cơ học vật liệu và kết cấu nano	2	2(2-0-0-4)
Kiến thức chuyên sâu 3 (4TC)	ME6131	Cơ sở hình động học lý thuyết tạo hình	2	2(2-0-0-4)
	ME6132	Truyền động công suất	2	2(2-0-0-4)
	ME6118	Thiết kế và điều khiển Robot	2	2(2-1-0-4)
	ME6134	Công nghệ vi cơ điện tử	2	2(2-0-0-4)
	ME6135	Lý thuyết ăn khớp	2	2(2-0-0-4)

7.2.2 Đối với NCS có bằng thạc sĩ ngành gần (đối tượng A3)

NCS có bằng thạc sĩ ngành gần với ngành/chuyên ngành đào tạo tiến sĩ phải hoàn thành các học phần bổ sung trong thời hạn 2 năm kể từ ngày ký quyết định công nhận là NCS. NCS cần hoàn thành các học phần bổ sung tối thiểu là 4TC và tối đa là 16TC. NCS sẽ lựa chọn các HP trong danh sách các HP sau đây theo yêu cầu của NHD và tùy theo đề tài cụ thể của NCS:

STT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TC	KHỐI LƯỢNG
1.	ME6160	Động lực học hệ nhiều vật nâng cao	2	2(2-1-0-4)
2.	ME6150	Mô phỏng số các hệ động lực	2	2(2-1-0-4)
3.	ME6116	Điều khiển và nhận dạng các hệ cơ học	2	2(2-1-0-4)
4.	ME6140	Dao động phi tuyến	2	2(2-1-0-4)
5.	ME6180	Lý thuyết ổn định chuyển động	2	2(2-1-0-4)
6.	ME6111	Động lực học máy	2	2(2-1-0-4)
7.	ME6118	Thiết kế và điều khiển Robot	2	2(2-1-0-4)
8.	ME6119	Cơ học giải tích	2	2(2-1-0-4)
9.	ME6113	Kỹ thuật đo và phân tích dao động	2	2(2-1-0-4)
10.	ME6117	Phương pháp phần tử hữu hạn trong động lực học	2	2(2-1-0-4)
11.	ME6115	Phương pháp số giải các bài toán tối ưu và điều khiển tối ưu	2	2(2-1-0-4)
12.	ME6120	Biến phức và các phép biến đổi tích phân	2	2(2-1-0-4)
13.	ME5150	Cơ học môi trường liên tục	2	2(2-1-0-4)
14.	EE6112	Lý thuyết điều khiển phi tuyến	2	2(2-1-0-4)
15.	ME6130	Phương pháp phần tử hữu hạn nâng cao	2	2(2-1-0-4)
16.	ME6170	Cơ học kết cấu	2	2(2-1-0-4)
17.	ME6126	Cơ học phá hủy	2	2(2-1-0-4)

18.	ME5281	Tính toán thiết kế robot	2	2(2-1-0-4)
19.	ME5081	Dao động đàn hồi	2	2(2-1-0-4)
20.	ME5301	Tối ưu hóa ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
21.	ME5236	Thiết kế hệ thống vi cơ điện tử	2	2(2-1-0-4)
22.	ME5041	Đàn hồi ứng dụng	2	2(2-1-0-4)
23.	ME5028	Mô hình hóa vật liệu composite	2	2(2-1-0-4)
24.	ME5526	Thiết bị tạo hình sản phẩm chất dẻo	2	2(2-1-0-4)
25.	ME5497	Tính toán trong cơ học và vật liệu Nano	2	2(2-1-0-4)
26.	ME5161	Tự động hóa thiết kế	2	2(2-1-0-4)
27.	ME5326	Lưu biến của Polyme	2	2(2-1-0-4)

7.3 Học phần Tiên sĩ

Các HP TS nhằm giúp NCS cập nhật các kiến thức mới nhất của lĩnh vực chuyên môn, nâng cao trình độ lý thuyết, phương pháp luận nghiên cứu và khả năng ứng dụng các phương pháp nghiên cứu khoa học quan trọng, thiết yếu của lĩnh vực chuyên môn. Mỗi HP TS được thiết kế với khối lượng từ 2 đến 3 TC. Mỗi NCS phải hoàn thành tối thiểu 8 TC tương ứng với 3 HP trở lên.

7.3.1 Danh mục học phần Tiên sĩ

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
Bắt buộc	ME7910	Động lực học hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền	3	3(3-0-0-6)
	ME7911	Các phương pháp số trong động lực học	1. GS. TS. Đinh Văn Phong 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	3	3(3-0-0-6)
Tự chọn	ME7912	Các phương pháp điều khiển hệ động lực	1. GS. TS. Đinh Văn Phong 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2	2(2-0-0-6)
	ME7913	Động lực học tính toán	1. GS. TS. Đinh Văn Phong 2. PGS. TS. Phan Bùi Khôi	2	2(2-0-0-6)
	ME7914	Tích hợp và điều khiển robot	1. PGS. TS. Phan Bùi Khôi 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2	2(2-0-0-6)
	ME7915	Động lực học và điều khiển các cấu trúc đàn hồi	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. TS. Nguyễn Minh Phương	2	2(2-0-0-6)
	ME7916	Dao động phi tuyến và hỗn độn	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang	2	2(2-0-0-6)

NỘI DUNG	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	GIẢNG VIÊN	TÍN CHỈ	KHỐI LƯỢNG
			2. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền		
	ME7917	Các phương pháp thực nghiệm trong động lực học	1. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền 2. TS. Nguyễn Minh Phương	2	2(2-0-0-6)
	ME7918	Giám sát và chẩn đoán rung cho máy	1. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền 2. TS. Nguyễn Minh Phương	2	2(2-0-0-6)
	ME7919	Điều khiển tối ưu các hệ dao động	1. GS. TSKH. Đỗ Sanh 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2	2(2-0-0-6)
	ME7920	Tương tác chất lỏng và cấu trúc	1. GS. TS. Đinh Văn Phong 2. TS. Nguyễn Minh Phương	2	2(2-0-0-6)
	ME7921	Động lực học giải tích	1. GS. TSKH. Đỗ Sanh 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2	2(2-0-0-6)
	ME7922	Điều khiển hệ máy liên hợp	1. GS. TSKH. Đỗ Sanh 2. TS. Đỗ Đăng Khoa	2	2(2-0-0-6)
	ME7923	Nhập môn hệ cơ điện	1. GS. TSKH. Đỗ Sanh 2. TS. Đỗ Đăng Khoa	2	2(2-0-0-6)

- NCS có thể chọn một HP tự chọn liên quan đến lĩnh vực chuyên môn do Viện Điện, Viện tự động hóa phụ trách, phù hợp với yêu cầu của đề tài nghiên cứu.

7.3.2 Mô tả tóm tắt học phần Tiến sĩ

ME7910 Động lực học hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng

Mục tiêu: Cung cấp cho các cán bộ nghiên cứu những kiến thức và phương pháp giải quyết chung trong các bài toán phức tạp của động lực học và điều khiển các hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng.

Nội dung:

- Động học thuận và ngược robot song song
- Động lực học thuận và ngược robot song song
- Điều khiển rôbốt song song trong không gian các tọa độ khớp.
- Cân bằng khối lượng cơ cấu không gian và robot song song

ME7910 Multibody Dynamics of Closed-Chain Structures

Objective: providing fundamental understanding and methods for modelling and solving dynamical problems in engineering

Contents:

- Kinematics and Dynamics of parallel robots
- Control of parallel robots

- Vibration in constrained multibody systems
- Dynamic Balancing of Spatial Mechanisms

ME7911 Các phương pháp số trong động lực học

Mục tiêu: Trang bị một số phương pháp toán phục vụ cho quá trình khảo sát các hệ động lực

Nội dung:

- Đại số ma trận, Phương trình vi phân
- Các nguyên lý biến phân, Lý thuyết ổn định

ME7911 Numerical methods in dynamics

Objective: Providing mathematical methods for examination of dynamic systems

Contents:

- Matrix algebra
- Differential equations
- Variational principles
- Stability theory

ME7912 Các phương pháp điều khiển hệ động lực

Mục tiêu: Cung cấp các kiến thức về các phương pháp điều khiển trong các hệ động lực kỹ thuật

Nội dung:

- Lý thuyết điều khiển cổ điển, Lý thuyết điều khiển hiện đại
- Lý thuyết điều khiển phi tuyến
- Các phương pháp điều khiển: tuyến tính hóa chính xác, kỹ thuật backstepping, bền vững, thích nghi, dự báo, tối ưu, ...

ME7912 Control design for dynamic systems

Objective: Providing control methods for dynamic systems

Contents:

- classical control theory, modern control theory
- nonlinear control theory: exact linearization, backstepping technique, robust control, adaptive control, predictive control, optimal control, ...

ME7913 Động lực học tính toán

Mục tiêu: Trang bị các phương pháp số để giải quyết các bài toán động lực

Nội dung:

- Các phương pháp số giải bài toán tìm trị riêng và vector riêng
- Các phương pháp trực tiếp giải các phương trình vi phân chuyển động
- Các phương trình vi phân thường và phương trình vi phân-đại số

ME7913 Computational dynamics

Objective: Providing numerical methods for solving of dynamic problems

Contents:

- Numerical methods for finding eigenvalues and eigenvectors
- Numerical methods for direct solving differential equations of motion
- Numerical methods for direct solving differential-algebraic equations (DAEs).

ME7914 Tích hợp và điều khiển robot

Học phần này nhằm trang bị cho NCS khả năng tư duy hệ thống thông qua phân tích , tiếp cận nghiên cứu , thiết kế và điều khiển robot , một sản phẩm tích hợp từ nhiều lĩnh vực khoa học công nghệ như Cơ khí, Điện, Điện tử, Công nghệ thông tin, Công nghệ vật liệu, ...

Nội dung cơ bản của học phần bao gồm : cấu trúc tổng thể của robot theo mục đích ứng dụng; phương pháp tối ưu phân tích và tổng hợp cơ cấu chấp hành ; thiết kế kết cấu cơ khí ; tính toán và lựa chọn hệ thống dẫn động; các thiết bị cảm biến và phần mềm kết nối , xử lý tín hiệu; hệ thống điều khiển và các giải thuật điều khiển.

ME7914 Integration and control of robot

The lecture imparts the systematic knowledge to the students by analyzing, approaching to the investigation, designing and controlling of the robot.

Structure of robot according to the purpose of the application; optimal method to analysis and synthesis the mechanism of manipulator; design of mechanical mechanism; calculation and use the motors; sensors and software; the control system and algorithm for controlling.

ME7915 Động lực học và điều khiển các cấu trúc đàn hồi

Mục tiêu:

- Trang bị các kiến thức nâng cao về lý thuyết dao động đàn hồi
- Rèn luyện khả năng áp dụng lý thuyết giải quyết các vấn đề kỹ thuật

Nội dung:

- Tính toán dao động của dây, thanh, dầm, tấm
- Điều khiển các cấu trúc đàn hồi

ME7915 Dynamics and Control of elastic Structures

Objective: providing an approach for examination of dynamic response of elastic structures

Contents:

- Dynamics model and vibration of cables, rods, beams, and plates
- Control of elastic structures

ME7916 Dao động phi tuyến và hỗn độn

Trong giáo trình này Các hệ được mô tả về mặt toán học bởi các phương trình vi phân phi tuyến được gọi là các hệ phi tuyến. Trong giáo trình này chúng ta làm quen với các vấn đề của

động lực học phi tuyến. Các nội dung sau đây được trình bày trong giáo trình này: Các nghiệm cân bằng, các nghiệm tuần hoàn, rẽ nhánh địa phương, dạng chuẩn phi tuyến, đa tạp trung tâm, chuyển động hỗn độn.

ME7916 Nonlinear Vibration and chaos

Systems that can be modeled by nonlinear algebraic and/or nonlinear differential equations are called nonlinear systems. In this lecture, we deal with the dynamics of nonlinear systems. The following problems are presented: Equilibrium solutions, periodic solutions, local bifurcations, nonlinear normal forms, center manifold, and chaos.

ME7917 Các phương pháp thực nghiệm trong động lực học

Mục tiêu: Cung cấp các kiến thức cơ sở và nâng cao về kỹ thuật đo dao động cơ học và các phương pháp phân tích tín hiệu dao động

Nội dung: Các phần tử cơ bản của một hệ thống đo dao động, các thông số và phần mềm điều khiển đo, qui trình và phương pháp đo đặc dao động, các phương pháp phân tích kết quả đo trong miền thời gian và miền tần số, một số tiêu chuẩn quốc tế về phân tích dao động.

ME7917 Experimental methods in Dynamics

Major elements of a vibration measurement system, measurement parameters, measuring procedure and technique, signal analysis methods in the time domain and the frequency domain, international standards on experimental vibration analysis.

ME7918 Giám sát và chẩn đoán rung cho máy

Mục tiêu: Trang bị các phương pháp đo dao động, phương pháp phân tích các dạng hỏng hóc, phân tích số dữ liệu đo

Nội dung:

- Giới thiệu các phương pháp đo dao động
- Các nguyên nhân gây nên dao động trong máy
- Các phương pháp phân tích số liệu đo dao động
- Nhận dạng hỏng hóc trong máy thông qua số liệu đo dao động

ME7918 Machinery Vibration Monitoring and Diagnostics

Objective: Providing vibration measurement methods, data analysis and fault identification

Contents:

- vibration measurement methods
- causes of vibration in rotating machines
- data analysis and fault identification.

ME7919 Điều khiển tối ưu các hệ dao động

Mục tiêu: Trang bị các phương pháp điều khiển hệ dao động nhằm giảm dao động cho hệ

Nội dung:

- Thiết kế bộ tắt chấn động lực (điều khiển thụ động hệ dao động, passive control)

- Thiết kế bộ điều khiển bán chủ động cho hệ dao động (semi-active control)
- Thiết kế bộ điều khiển chủ động cho hệ dao động (active control)

ME7919 Optimal Control of Mechanical Vibration Systems

Objective: Providing control methods in order to reduce vibration in structures

Contents:

- Design of dynamics absorbers (passive control),
- Semi-active control of vibration systems,
- active control of vibration systems.

ME7920 Tương tác chất lỏng và cấu trúc

Mục tiêu: Trang bị những kiến thức và công cụ nhằm giải quyết hệ hỗn hợp có tính đến tương tác giữa môi trường và cơ hệ

Nội dung:

- Các phương trình cơ bản của môi trường lỏng (khí)
- Hệ các phương trình hỗn hợp
- Các phương pháp số giải các hệ phương trình hỗn hợp

ME7920 Interaction between Fluid and Structures

Objective: provide the understanding and tools for solving the mixed systems under taking account interaction between Fluid and Structures.

Contents:

- Fundamental equations of fluid, continuum,
- System of mixed equations,
- Numerical methods for solving a system of mixed equations.

ME7921 Động lực học giải tích

Mục tiêu

- Các kiến thức nâng cao về động lực học giải tích áp dụng khảo sát các cơ hệ phức tạp
- Xây dựng chuyển động chương trình các tay máy công nghiệp loại bốc xếp và loại gia công. Khảo sát sai số của các chương trình và giảm thiểu và loại trừ sai số.

Nội dung:

Cung cấp các kiến thức khảo sát các hệ phức tạp. Phương pháp ma trận truyền. Phương trình chuyển động dạng ma trận áp dụng vào việc khảo sát các tay máy chuyển động chương trình. Bài toán ổn định và điều khiển chuyển động các tay máy công nghiệp.

ME7921 Analytical Dynamics

This course provides necessary knowledge to analyze complex systems. The main topics covered in the course include the method of transmission matrix, matrix-based differential equations of motion applying for analyzing industrial manipulators' motion programs, and motion-control and stability problems of industrial robots.

ME7922 Điều khiển hệ máy liên hợp

- Các kiến thức nâng cao về điều khiển, ổn định, tối ưu hóa các quá trình công tác của máy như mở máy, bình ổn, tắt máy trong hệ thống máy-động cơ

- Tính toán thiết kế máy, tay máy công nghiệp trong mô hình máy tổ hợp Máy-Động cơ

Cung cấp các thuật giải và một số vấn đề có liên quan của các bài toán tính toán thiết kế vận hành các máy trong mô hình Máy-Động Cơ, Tay máy-Động cơ. Bài toán điều khiển thông qua các thông số của động cơ. Chọn động cơ đáp ứng các yêu cầu thiết kế.

ME7922 Controlling the motor-machine system

This course covers several topics and methods relating to issues of computation, design and operation of machines by analyzing models of Machine-Motor or Manipulator- Motor. It also includes the topic of motor control, and motor selection.

ME7923 Nhập môn hệ cơ điện

Cung cấp các thuật giải và một số vấn đề có liên quan của các bài toán tính toán thiết kế vận hành các máy trong mô hình Máy -Động Cơ, Tay máy-Động cơ. Bài toán điều khiển thông qua các thông số của động cơ.

Nội dung:

- Cơ sở điện từ
- Năng lượng điện từ
- Máy điện: động cơ một chiều và động cơ bước
- Giới thiệu hiệu ứng áp điện

ME7923 Introduction in Electromechanics

Objective: Providing Fundamental understanding for Investigating Drive-Machine Systems

Contents:

- Fundamentals of Electromagnetics
- Electromagnetic Energy
- Introduction to Electric Machines: DC Motor and Stepper Motors
- Introduction to Piezoelastics

7.3.3 Kế hoạch học tập các học phần Tiến sĩ

NCS phải hoàn thành các HP TS trong vòng 24 tháng, kể từ ngày ký Quyết định công nhận NCS và theo kế hoạch năm học. HP TS được coi là đạt nếu điểm HP đạt từ C trở lên.

Các HP TS được thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Trong 4 tuần đầu tiên của mỗi học kỳ, NCS phải đăng ký học các HP TS.

Bước 2: Viện chuyên ngành thống kê danh sách các NCS đăng ký HP TS và thông báo cho giáo viên phụ trách học phần và giao cho giáo viên phụ trách HP trong tuần thứ 5 của học kỳ.

Bước 3: Thực hiện các HP TS theo đúng qui định của Trường ĐHBKHN.

Bước 4: Viện chuyên ngành có trách nhiệm nộp cho Viện đào tạo sau đại học các bảng ghi kết quả học phần chậm nhất 2 tuần sau khi kết thúc học kỳ.

7.4 Tiểu luận tổng quan

Bài TLTQ về tình hình nghiên cứu và các vấn đề liên quan đến đề tài luận án: Thể hiện kết quả NC phân tích, đánh giá các công trình nghiên cứu đã có của các tác giả trong và ngoài nước liên quan mật thiết đến đề tài luận án, nêu những vấn đề còn tồn tại, chỉ ra những vấn đề mà luận án cần tập trung nghiên cứu giải quyết. NCS thực hiện bài TLTQ dưới sự hướng dẫn của NHD luận án.

Bài TLTQ được đánh giá kết thúc thông qua hình thức báo cáo trước đơn vị chuyên môn (báo cáo trình bày trong khoảng 15 phút), tranh luận và trả lời câu hỏi, sau đó đơn vị chuyên môn sẽ đánh giá bài TLTQ đạt yêu cầu hay chưa đạt yêu cầu, có ghi biên bản buổi báo cáo.

NCS phải hoàn thành bài TLTQ với kết quả đạt yêu cầu trong vòng 12 tháng kể từ ngày được triệu tập trúng tuyển. TLTQ tương đương với 2 TC.

7.5 Chuyên đề Tiến sĩ

Các CĐTS đòi hỏi NCS tự cập nhật kiến thức mới liên quan trực tiếp đến đề tài của NCS, nâng cao năng lực NCKH, giúp NCS giải quyết trực tiếp một số nội dung của đề tài luận án. Mỗi NCS phải hoàn thành 3 CĐTS với khối lượng 6 TC, có thể tùy chọn từ danh sách hướng chuyên sâu hoặc đề xuất các CĐTS gắn liền, thiết thực với đề tài của LATS. Mỗi hướng chuyên sâu đều có người hướng dẫn do Hội đồng xây dựng CTĐT chuyên ngành của Viện quyết định.

NHD khoa học của luận án của NCS sẽ đề xuất chuyên đề cụ thể. Ưu tiên các đề xuất gắn liền, thiết thực với đề tài của LATS.

Sau khi đề xuất chuyên đề cụ thể, NCS thực hiện chuyên đề dưới sự hướng dẫn khoa học của người hướng dẫn chuyên đề.

Danh mục hướng chuyên sâu đề xuất cho Chuyên đề Tiến sĩ

TT	MÃ SỐ	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TC
1.	ME7930	Động lực học các hệ kỹ thuật	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. GS. TS. Đinh Văn Phong	2
2.	ME7931	Mô hình hóa các hệ động lực nâng cao	1. GS. TS. Đinh Văn Phong 2. TS. Nguyễn Minh Phương	2
3.	ME7932	Các phương pháp số và giải tích tìm nghiệm của hệ dao động phi tuyến	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền	2
4.	ME7933	Ổn định và rẽ nhánh trong hệ phi tuyến	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền	2
5.	ME7934	Động lực học và cân bằng khối lượng cơ cấu	1. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2
6.	ME7935	Động lực học và điều khiển robot	1. PGS. TS. Phan Bùi Khôi 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2
7.	ME7936	Kỹ thuật đo và chẩn đoán rung động	1. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền	2

TT	MÃ SỐ	HƯỚNG CHUYÊN SÂU	NGƯỜI HƯỚNG DẪN	TC
			2. TS. Nguyễn Minh Phương	
8.	ME7937	Các phần mềm và kỹ thuật mô phỏng số hệ động lực	1. GS. TS. Đinh Văn Phong 2. TS. Đỗ Đăng Khoa	2
9.	ME7938	Các phương pháp điều khiển các hệ cơ học	1. GS. TSKH. Đỗ Sanh 2. PGS. TS. Phan Bùi Khôi	2
10.	ME7939	Dao động của hệ có đạo hàm cấp phân số	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. PGS. TS. Nguyễn Phong Điền	2
11.	ME7940	Động lực học hệ nhiều vật hỗn hợp (rắn và đàn hồi)	1. GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang 2. TS. Nguyễn Quang Hoàng	2

Đối với các chuyên đề Tiến sĩ đề xuất theo đề tài Luận án, các chuyên đề phải được thực hiện đảm bảo yêu cầu như mẫu sau:

Tên chuyên đề:

1. Đặt vấn đề
2. Mục tiêu
3. Phương pháp nghiên cứu
4. Nội dung và kết quả nghiên cứu
5. Kết luận
6. Tài liệu tham khảo

NCS phải hoàn thành 3 CĐTS trong vòng 2 năm, kể từ ngày được triệu tập trúng tuyển NCS.

CĐTS được coi là đạt nếu kết quả trung bình của các thành viên hội đồng đạt từ C trở lên.

7.6 Nghiên cứu khoa học và Luận án tiến sĩ

NC khoa học là giai đoạn chính, mang tính bắt buộc trong quá trình NCS thực hiện LATS. Đây là giai đoạn mà NCS có thể đạt tới tri thức mới hoặc giải pháp mới, hình thành các cơ sở quan trọng nhất để viết nên LATS. Trên cơ sở tính chất của lĩnh vực NC thuộc khoa học tự nhiên hay khoa học kỹ thuật – công nghệ, các Viện chuyên ngành, các BM và NHD có các yêu cầu cụ thể đối với việc NC khoa học của NCS:

- Đánh giá hiện trạng tri thức, hiện trạng giải pháp công nghệ liên quan đến đề tài luận án.
- Yêu cầu điều tra, thực nghiệm để bổ sung các dữ liệu cần thiết.
- Yêu cầu suy luận khoa học hoặc thiết kế giải pháp, gắn liền với thí nghiệm.
- Phân tích, đánh giá các kết quả thu được từ quá trình suy luận khoa học hay thí nghiệm.

NCS phải chủ động thực hiện nhiệm vụ NCKH và kết quả nghiên cứu phải được công bố chính thức thành các bài báo khoa học theo đúng qui định của Quy chế đào tạo tiến sĩ. Các đề tài NCKH và bài viết phải phù hợp với mục tiêu của luận án, đảm bảo tính trung thực, tính khoa học và tính mới. Nội dung các bài báo không được trùng lặp và phản ánh các nội dung

chính của luận án. Các bài báo, phát minh, và sáng chế là kết quả nghiên cứu phải được đứng tên của Trường ĐHBK Hà Nội.

Luận án tiến sĩ phải là một công trình NC khoa học sáng tạo của chính NCS, có đóng góp về mặt lý luận và thực tiễn trong lĩnh vực nghiên cứu hoặc giải pháp mới có giá trị trong việc phát triển, gia tăng tri thức khoa học của lĩnh vực nghiên cứu, giải quyết sáng tạo các vấn đề của ngành khoa học hay thực tiễn kinh tế - xã hội. Luận án tiến sĩ được thực hiện đúng qui cách và đảm bảo các yêu cầu cơ bản theo qui định của Quy chế đào tạo tiến sĩ.

NCS chịu trách nhiệm về tính trung thực, chính xác, tính mới của kết quả nghiên cứu của luận án, chấp hành các quy định về sở hữu trí tuệ của Việt Nam và quốc tế.

8 Danh sách Tạp chí / Hội nghị khoa học

Các diễn đàn khoa học trong và ngoài nước trong bảng dưới đây là nơi NCS có thể chọn công bố các kết quả nghiên cứu khoa học phục vụ hoàn thành luận án Tiến sĩ.

STT	TÊN TẠP CHÍ		CƠ QUAN XUẤT BẢN
1	Các tạp chí KH Quốc tế (ISI)	(T/C)	
2	Các tạp chí KH nước ngoài quốc gia và quốc tế viết bằng 1 trong các thứ tiếng: Anh, Nga, Pháp, Đức, Trung Quốc, Tây Ban Nha.	(T/C)	
3	Advances in Natural Sciences	(T/C)	Viện KH&CN VN
4	Báo cáo Khoa học tại Hội nghị Khoa học Q. gia và Q. tế đăng toàn văn trong kỷ yếu (Proceeding) hội nghị có phần biện khoa học	(B/C)	
5	Các KH về Trái đất	(T/C)	Viện KH & CN VN
6	Communications in Physics (tên cũ: T/C Vật lý)		Viện KH&CN VN
7	Journal of Sciences VNU (tên cũ: Tạp chí Khoa học - KHTN)	(T/C)	ĐH QG Hà nội
8	KH & CN Biển	(T/C)	Viện KH&CN VN
9	Khoa học & Công nghệ	(T/C)	Viện KH&CN VN
10	Tin học và Điều khiển học	(T/C)	Viện KH&CN VN
11	Viet nam Journal of Mechanics (tên cũ: T/C Cơ học)	(T/C)	Viện KH&CN VN
12	Vietnam Journal of Mathematics	(T/C)	Viện KH&CN VN
13	Acta Mathematica	(T/C)	Viện Toán học
14	Ứng dụng Toán học	(T/C)	Hội Toán học Việt Nam
15	Khí tượng Thủy văn	(T/C)	TT KTTV QG-Bộ TN & MT (Tổng cục Khí tượng Thủy văn)
16	KH & KT (tiếng Anh : J. of Science & Tech)	(T/C)	Học viện KTQS
17	Địa kỹ thuật	(T/C)	Hội Cơ học Đất
18	Hoạt động Khoa học	(T/C)	Bộ KH & CN

19	Khoa học	(T/C)	ĐH Thủy lợi
20	Khoa học	(T/C)	ĐH Kiến trúc
21	Khoa học Công nghệ	(T/C)	ĐH Xây dựng
22	Khoa học & Công nghệ Nhiệt	(T/C)	Hội KH Nhiệt
23	Khoa học Công nghệ	(T/C)	Của 6 trường ĐH kỹ thuật: ĐHBK HN, tp. HCM, Đ. năng, Thủ Đức, T. Nguyễn, Bưu chính Viễn thông
24	Khoa học GTVT	(T/C)	ĐH GT VT
25	Kỹ thuật và trang bị	(T/C)	Tổng cục Kỹ thuật
26	Phát triển KH & CN	(T/C)	ĐH QG Tp HCM
27	T/B Khoa học các trường ĐH	(T/B)	Bộ GD & ĐT
28	Thủy lợi	(T/C)	Bộ NN & PTNT
29	Xây dựng	(T/C)	Bộ Xây dựng
30	Công nghiệp mỏ	(T/C)	Hội KH Công nghệ Mỏ
31	Dầu khí	(T/C)	Tổng công ty dầu khí
32	Giao thông vận tải	(T/C)	Bộ Giao thông vận tải
33	Khoa học	(T/C)	ĐH Huế
34	Khoa học	(T/C)	ĐH S phạm Tp. HCM
35	Khoa học & Công nghệ	(T/C)	ĐH Đà Nẵng
36	Khoa học & Công nghệ	(T/C)	ĐH Thái Nguyên
37	Khoa học Công nghệ kim loại (chỉ tính đối với các bài công bố kết quả nghiên cứu khoa học).	(T/C)	Hội Khoa học kỹ thuật Đức, Luyện kim VN
38	Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường	(T/C)	ĐH Thủy lợi
39	N/C KHKT & CN Quân sự	(T/C)	Viện KH-CN QS (TTKHKT-CNQS)
40	Khoa học Công nghệ xây dựng	(T/C)	Viện KH Công nghệ xây dựng
41	Nuclear Science and Technology	(T/C)	Hội năng lượng nguyên tử VN
42	Địa kỹ thuật	(T/C)	Viện Địa kỹ thuật
43	Khoa học và công nghệ Hàng Hải	(T/C)	ĐH Hàng Hải
44	Khoa học và phát triển (Khoa học và kỹ thuật Nông nghiệp)	(T/C)	ĐH Nông nghiệp HN

PHẦN II.
ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT CÁC HỌC PHẦN VÀ
CHUYÊN ĐỀ TIẾN SĨ

9 Danh mục học phần chi tiết của Chương trình đào tạo

9.1 Danh mục học phần bổ sung

[Trích từ Chương trình đào tạo Thạc sĩ Cơ học kỹ thuật]

TT	Mã số	Tên học phần	Tên tiếng Anh	Khối lượng
1.	ME6110	Cơ học môi trường liên tục	Continuum Mechanics	2(2-1-0-4)
2.	ME6130	Phương pháp phần tử hữu hạn nâng cao	Advance finite element method	2(2-1-0-4)
3.	ME6140	Dao động phi tuyến	Nonlinear Vibration	2(2-1-0-4)
4.	ME6150	Mô phỏng số các hệ động lực	Numerical Simulation of Dynamical Systems	2(2-1-0-4)
5.	ME6160	Động lực học hệ nhiều vật nâng cao	Advanced Dynamics of Multibody Systems	2(2-1-0-4)
6.	ME6170	Cơ học kết cấu	Structural Analysis	2(2-1-0-4)
7.	ME6180	Lý thuyết ổn định chuyển động	Theory of Motion Stability	2(2-1-0-4)
8.	ME6111	Động lực học máy	Dynamics of Machines	2(2-1-0-4)
9.	ME6112	Lý thuyết điều khiển hệ phi tuyến	Theory of Nonlinear Control System	2(2-1-0-4)
10.	ME6113	Kỹ thuật đo và phân tích dao động	Vibration measurement techniques and analysis methods	2(2-1-0-4)
11.	ME6114	Động lực học phi tuyến và hỗn độn	Nonlinear Dynamics and Chaos	2(2-1-0-4)
12.	ME6115	Phương pháp số giải các bài toán tối ưu và điều khiển tối ưu	Numeric methods for optimization and optimal control problems	2(2-1-0-4)
13.	ME6116	Điều khiển và nhận dạng các hệ cơ học	Control and Identification of Mechanical Systems	2(2-1-0-4)
14.	ME6117	Phương pháp phần tử hữu hạn trong động lực học công trình	Finite Element Method in Structure Dynamics	2(2-1-0-4)
15.	ME6118	Thiết kế và Điều khiển Robot	Design and control of robot 2	2(2-1-0-4)
16.	ME6121	Cơ học vật liệu và kết cấu composite	Mechanics of Composite Materials and Structures	2(2-1-0-4)
17.	ME6122	Lý thuyết dẻo ứng dụng	Theory of Applied Plasticity	2(2-0-0-4)
18.	ME6123	Cơ học nano	Nanomechanics	2(2-0-0-4)
19.	ME6124	Lý thuyết tấm và vỏ	Theory of Plates and Shells	2(2-1-0-4)
20.	ME6125	Cơ học vật liệu không thuần nhất	Mechanics of Heterogeneous Materials	2(2-0-0-4)
21.	ME6127	Lý thuyết đàn hồi	Theory of Elasticity	2(2-1-0-4)
22.	ME6128	Cơ học vật liệu và kết cấu nano	Mechanics of Nanomaterials and Nanostructures	2(2-0-0-4)

23.	ME6131	Cơ sở hình động học của lý thuyết tạo hình	Kinematic Geometry of Surface Forming Theory	2(2-0-0-4)
24.	ME6132	Truyền động công suất	Power Transmission	2(2-0-0-4)
25.	ME6133	Tự động hóa thiết kế cơ khí	Mechanical Automated Design	2(2-0-0-4)
26.	ME6134	Công nghệ vi cơ điện tử	Micro Electro Mechanical System Technology	2(2-0-0-4)
27.	ME6135	Lý thuyết ăn khớp	Gearing theory	2(2-0-0-4)
28.	ME6119	Cơ học giải tích	Analytical Mechanics	2(2-1-0-4)
29.	ME6120	Biến phức và các phép biến đổi tích phân	Complex Variables and Integral Transforms	2(2-1-0-4)
30.	ME6126	Cơ học phá hủy	Fracture mechanics	2(2-1-0-4)
31.	ME5028	Mô hình hóa vật liệu composite	Modeling of composite materials	2(2-1-0-4)
32.	ME5041	Đàn hồi ứng dụng	Applied Elasticity	2(2-1-0-4)
33.	ME5161	Tự động hóa thiết kế	Design Automation	2(2-1-0-4)
34.	ME5326	Lưu biến của Polyme	Rheology of Polyme	2(2-1-0-4)
35.	ME5497	Tính toán trong cơ học và vật liệu nano	Calculation in nano mechanics and materials	2(2-0-0-4)
36.	ME5236	Thiết kế hệ thống vi cơ điện tử	MEMS Design	2(2-1-0-4)
37.	ME5526	Thiết bị tạo hình sản phẩm chất dẻo	Equipment for forming plastic products	2(2-1-0-4)
38.	ME5281	Tính toán thiết kế robot	Computation and Design of Robot	2(2-1-0-4)
39.	ME5081	Dao động đàn hồi	Elastic Vibration	2(2-1-0-4)
40.	ME5301	Tối ưu hóa ứng dụng	Applied Optimization	2(2-1-0-4)

9.2 Danh mục học phần Tiến sĩ

STT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÊN TIẾNG ANH	KHỐI LƯỢNG	VIỆN/BỘ MÔN	ĐÁNH GIÁ
1.	ME7910	Động lực học hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng	Multibody Dynamics of Closed-Chain Structures	3(3-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
1.	ME7911	Các phương pháp số trong động lực học	Numerical methods in dynamics	3(3-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
2.	ME7912	Các phương pháp điều khiển hệ động lực	Control design for dynamic systems	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
3.	ME7913	Động lực học tính toán	Computational dynamics	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
4.	ME7914	Tích hợp và điều khiển robot	Integration and control of robot	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
5.	ME7915	Động lực học và điều khiển các cấu trúc đàn	Dynamics and Control of elastic Structures	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7

STT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	TÊN TIẾNG ANH	KHỐI LƯỢNG	VIỆN/BỘ MÔN	ĐÁNH GIÁ
		hồi				
6.	ME7916	Dao động phi tuyến và hỗn độn	Nonlinear Vibration and chaos	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
7.	ME7917	Các phương pháp thực nghiệm trong động lực học	Experimental methods in Dynamics	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
8.	ME7918	Giám sát và chẩn đoán rung cho máy	Machinery Vibration Monitoring and Diagnostics	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
9.	ME7919	Điều khiển tối ưu các hệ dao động	Optimal Control of Mechanical Vibration Systems	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7
10.	ME7920	Tương tác chất lỏng và cấu trúc	Interaction between Fluid and Structures	2(2-0-0-6)	CHUĐ	0.3/0.7

10 Đề cương chi tiết các học phần Tiến sĩ

10.1. ME7910 ĐỘNG LỰC HỌC HỆ NHIỀU VẬT CÓ CẤU TRÚC MẠCH VÒNG

Multibody Dynamics of Closed-Chain Structures

Người biên soạn: GS.TSKH. Nguyễn Văn Khang

1. Tên học phần: *Động lực học hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng*

2. Mã học phần: ME7910

3. Tên tiếng Anh: Multibody Dynamics of Closed-Chain Structures

4. Khối lượng: 3(3-0-0-6)

- Lý thuyết: 45 tiết

- Bài tập: 0

- Thí nghiệm: 0

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần:

Động lực học hệ nhiều vật phát triển nhanh chóng trong ba thập niên vừa qua và trở thành một công cụ quan trọng trong thiết kế và mô phỏng các hệ cơ học phức hợp. Giáo trình Động lực học hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng có nhiệm vụ trang bị cho các NCS các kiến thức cơ bản nâng cao về động lực học, điều khiển, dao động và cân bằng động lực của hệ nhiều vật có cấu trúc phức tạp làm cơ sở nghiên cứu tính toán thiết kế máy và robot song song.

7. Nội dung tóm tắt:

Động lực học hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng có một vai trò quan trọng trong các lĩnh vực Động lực học và điều khiển không gian vũ trụ, Cơ điện tử, Khoa học robot, các hệ cơ sinh. Nội dung môn học này bao gồm các vấn đề nâng cao về động lực học, điều khiển, dao động của hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng, các phương pháp số giải hệ phương trình vi phân - đại số, tính toán động lực học và điều khiển hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng, bài toán cân bằng khối lượng của robot song song và cơ cấu không gian.

Không chỉ sinh viên ngành Cơ khí mà sinh viên nhiều ngành khác cũng cần phải nắm được các phương pháp hiện đại của cơ học hệ nhiều vật để có khả năng áp dụng vào việc xây dựng và tính toán các bài toán động lực học và điều khiển các hệ cơ học phức tạp cũng như các hệ cơ điện tử.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: Theo quy định của Bộ GD&ĐT và trường ĐHBKHN.
- Bài tập: Theo quy định giáo viên giảng dạy và trường ĐHBKHN.
- Mô phỏng trên máy tính bằng các phần mềm MAPLE và MATLAB.

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

Điểm quá trình: trọng số 0.30

Bài tập làm đầy đủ

Hoàn thành bài tập lớn

Kiểm tra giữa kỳ

Thi cuối kỳ (tự luận): trọng số 0.70

10. Nội dung chi tiết học phần:

CHƯƠNG 1. ĐỘNG LỰC HỌC HỆ NHIỀU VẬT CÓ CẤU TRÚC MẠCH VÒNG

- 1.1 Phương trình vi phân đại số mô tả chuyển động của hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng
- 1.2 Phương pháp số giải bài toán động lực học ngược
- 1.3 Phương pháp số giải bài toán động lực học thuận

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KHIỂN CHUYỂN ĐỘNG HỆ NHIỀU VẬT CÓ CẤU TRÚC MẠCH VÒNG

- 2.1 Bài toán điều khiển chuyển động hệ nhiều vật
- 2.2 Điều khiển chuyển động hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng trong không gian các toa độ suy rộng độc lập của các khớp
- 2.3 Điều khiển chuyển động hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng trong không gian các toa độ suy rộng dư của các khớp
- 2.4 Điều khiển chuyển động hệ nhiều vật có cấu trúc mạch vòng trong không gian thao tác

CHƯƠNG 3. DAO ĐỘNG CỦA HỆ NHIỀU VẬT CÓ CẤU TRÚC MẠCH VÒNG

- 3.1 Tuyến tính hóa các phương trình vi phân chuyển động của hệ nhiều vật
- 3.2 Ổn định chuyển động của hệ nhiều vật
- 3.3 Dao động tuyến tính hệ nhiều vật

CHƯƠNG 4. CÂN BẰNG KHỐI LƯỢNG CƠ CẤU VÀ ROBOT SONG SONG KHÔNG GIAN

- 4.1 Các điều kiện cân bằng khối lượng tổng quát của hệ nhiều vật
- 4.2 Các điều kiện cân bằng khối lượng của cơ cấu phẳng
- 4.3 Các điều kiện cân bằng khối lượng của cơ cấu không gian

11. Tài liệu học tập

- [1]. Nguyễn Văn Khang: *Động lực học hệ nhiều vật*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội 2007.
- [2]. J. G. De Jalon, E. Bayo (1994): *Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems*. Springer-Verlag, New York.
- [3]. J.-P. Merlet (2000): *Parallel Robots*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [4]. Lung-Wen Tsai (1999): *Robot Analysis*. John Wiley & Sons, New York.
- [5]. H. Chaudhary, S. K. Saha (2009): *Dynamics and Balancing of Multibody Systems*. Springer-Verlag, Berlin.
- [6]. D. Zhang, B. Wei (Editors) (2016): *Dynamic Balancing of Mechanisms and Synthesizing of Parallel Robots*. Springer-Verlag, Wien.

10.2. ME7911 CÁC PHƯƠNG PHÁP SỐ TRONG ĐỘNG LỰC HỌC

Numerical Methods in Dynamics

Người biên soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

1. Tên học phần: Các phương pháp số trong động lực học

2. Mã học phần: ME7911

3. Tên tiếng Anh: Numerical Methods in Dynamics

4. Khối lượng: 3(3-0-0-6)

- Lý thuyết: 45 tiết

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về các phương pháp số được sử dụng khi giải quyết các bài toán của động lực học

- Rèn luyện khả năng tư duy xây dựng các giải thuật cũng như khai thác các giải thuật sẵn có để giải quyết các ứng dụng thực tế

7. Nội dung tóm tắt:

Cung cấp các thuật giải và một số vấn đề có liên quan của các bài toán động lực học. Các nội dung chính liên quan đến các bài toán tìm trị riêng và vector riêng của các hệ dao động, tìm nghiệm của các phương trình chuyển động dưới dạng phương trình vi phân thường, phương trình vi phân-đại số và phương trình vi phân đạo hàm riêng.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:

- Kiểm tra định kỳ:

- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. ĐẠI SỐ MA TRẬN

1.2 Các khái niệm cơ bản của đại số ma trận

1.2 Phân tích sai số khi giải số các ứng dụng kỹ thuật

1.3 Các phương pháp số cơ bản của đại số ma trận

CHƯƠNG 2. TÌM TRỊ RIÊNG VÀ VECTOR RIÊNG

2.1 Các khái niệm cơ bản của bài toán tuyến tính trong động lực học

2.2 Phương pháp nén tĩnh

2.3 Phương pháp Rayley-Ritz

2.4 Phương pháp lặp ngược

2.5 Phép trực giao Gramm-Schmidt

2.6 Phương pháp Jacobi

2.5 Phương pháp lặp không gian con

2.8 Phương pháp Lanczos

2.9 Phương pháp Givens

2.10 Phương pháp Householder

2.11 Ma trận ba đường chéo

CHƯƠNG 3. CÁC PHƯƠNG TRÌNH CHUYỂN ĐỘNG DƯỚI DẠNG VI PHÂN THƯỜNG VÀ VI PHÂN ĐẠI SỐ

3.1 Phương trình chuyển động và lý thuyết phương trình vi phân thường

3.2 Các phương pháp giải phương trình vi phân thường

3.3 Các khái niệm của hệ phương trình vi phân đại số: chỉ số, điều kiện đầu

3.4 Phương pháp hạ chỉ số

3.5 Phương pháp tách biến

3.6 Sự ổn định của các liên kết của hệ phương trình chuyển động dưới dạng vi phân đại số

3.7 Các sơ đồ trực tiếp giải hệ phương trình vi phân đại số

3.8 Bài toán biên và phương trình vi phân thường

CHƯƠNG 4. CÁC PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN ĐẠO HÀM RIÊNG

4.1 Các khái niệm cơ bản và các dạng phương trình

4.2 Phương pháp sai phân

4.3 Phương trình dạng ellipse- Các phương pháp giải

4.4 Phương trình dạng parabol- Các phương pháp giải

4.5 Phương trình dạng hyperbol- Các phương pháp giải

11. Tài liệu học tập: (danh mục các giáo trình, nếu không có thì bỏ trống)

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Hoffman, J. D. (1993) *Numerical Methods for Engineers and Scientists* McGraw-Hill, New York
- [2]. Rao, S. S. (2002) *Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists*. Prentice Hall, Upper Saddle River
- [3]. Đinh Văn Phong (2010) *Mô phỏng số và điều khiển các hệ cơ học*. NXB Giáo dục Việt nam, Hà nội

10.3. ME7912 CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN HỆ ĐỘNG LỰC

Control of dynamical systems

Người biên soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

1. Tên học phần: Các phương pháp điều khiển hệ động lực

2. Mã học phần: ME7912

3. Tên tiếng Anh: Control of dynamical systems

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành điều khiển đối với các hệ động lực trong các ứng dụng kỹ thuật

- Rèn luyện khả năng tư duy về xây dựng mô hình và áp dụng các vấn đề lý thuyết để giải quyết các bài toán kỹ thuật.

7. Nội dung tóm tắt:

Các kiến thức cơ bản để xây dựng mô hình điều khiển của một hệ động lực được trình bày. Lý thuyết điều khiển hiện đại được cung cấp với mô hình không gian trạng thái. Kỹ thuật tiên tiến của điều khiển phản hồi là điều khiển bền vững cung cấp các vấn đề cơ bản cho học viên có thể sử dụng trong các hệ kỹ thuật. Lý thuyết điều khiển được áp dụng cho một hệ động lực điển hình là robot

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:

- Kiểm tra định kỳ:

- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

- 1.1 Các khái niệm cơ bản của một hệ động lực
- 1.2 Mô hình toán học của các hệ động lực
- 1.3 Các hệ động lực trong các ứng dụng kỹ thuật

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KHIỂN CÁC HỆ ĐỘNG LỰC

- 2.1 Đáp ứng của các hệ động lực
- 2.2 Điều khiển bằng phương pháp Root-Locus
- 2.3 Điều khiển bằng đáp ứng tần số
- 2.4 Điều khiển trong không gian trạng thái

CHƯƠNG 3. ĐIỀU KHIỂN BỀN VỮNG

- 3.1 Các khái niệm cơ bản về hiệu suất và độ nhạy của hệ thống
- 3.2 Độ nhạy của điều khiển phản hồi
- 3.3 Điều khiển bền vững dựa trên điều khiển phản hồi
- 3.4 Các phương pháp thiết kế điều khiển bền vững

CHƯƠNG 4. CƠ HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN: ĐIỀU KHIỂN ROBOT

- 4.1 Các khái niệm cơ bản về robot và tay máy
- 4.2 Động học robot
- 4.3 Động lực học robot
- 4.4 Điều khiển tuyến tính robot
- 4.5 Điều khiển phi tuyến robot
- 4.6 Điều khiển lực

11. Tài liệu học tập: (danh mục các giáo trình, nếu không có thì bỏ trống)

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Dorf, R. C, Bishop, R. H. (2005) *Modern Control Systems*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River
- [2]. Tsui, C. C. (2004) *Robust Control System Design: Advanced State Space Techniques*. Control Engineering
- [3]. Craig J. J. (2005) *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Pearson Prentice

10.4. ME7913 ĐỘNG LỰC HỌC TÍNH TOÁN

Computational Dynamics

Người biên soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

1. Tên học phần: Động lực học tính toán

2. Mã học phần: ME7913

3. Tên tiếng Anh: Computational Dynamics

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành Động lực học vật thể rắn

- Rèn luyện khả năng tư duy sử dụng và phát triển các phương pháp máy tính khi khảo sát động lực học một hệ vật rắn

7. Nội dung tóm tắt:

Các nội dung chính của phần động lực học (bao gồm cả động hình học, các dạng phương trình chuyển động) được trình bày dưới dạng ma trận và sử dụng các công cụ cũng như các phương pháp để có thể triển khai trên máy tính số. Bên cạnh một số nguyên lý cơ bản của cơ học giải tích, một số phương pháp đặc biệt được trình bày nhằm giải quyết các cơ hệ chịu liên kết cũng như các hệ không gian.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:

- Kiểm tra định kỳ:

- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

- 2.1 Các khái niệm cơ bản của động lực học
- 2.2 Đại số tuyến tính
- 2.3 Một số phương pháp số cơ bản của đại số tuyến tính

CHƯƠNG 2. ĐỘNG HÌNH HỌC

- 2.1 Các khái niệm cơ bản. khớp, chuyển hệ tọa độ
- 2.2 Động học một điểm chuyển động trên vật rắn
- 2.3 Động học với tọa độ dư
- 2.4 Phương trình của các khớp động học
- 2.5 Các phương pháp số trong động hình học

CHƯƠNG 3. CÁC PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG LỰC HỌC

- 3.1 Nguyên lý D'Alembert
- 3.2 Phương trình chuyển động với các tọa độ suy rộng dư
- 3.3 Nguyên lý di chuyển khả dĩ-Liên kết lý tưởng
- 3.4 Phương trình Lagrange
- 3.5 Phương trình Gibbs-Appel
- 3.6 Nguyên lý Hamilton

CHƯƠNG 4. ĐỘNG LỰC HỌC CÁC HỆ CHỊU LIÊN KẾT

- 4.1 Phương trình chuyển động và các phản lực liên kết
- 4.2 Loại trừ các nhân tử Lagrange và các phản lực liên kết
- 4.3 Phương trình chuyển động dưới dạng phương trình trạng thái
- 4.3 Tích phân số các phương trình chuyển động
- 4.4 Hệ phương trình vi phân-đại số
- 4.5 Một số vấn đề mở rộng: động lực học ngược, phân tích tĩnh học

CHƯƠNG 5. ĐỘNG LỰC HỌC KHÔNG GIAN

- 5.1 Các khái niệm cơ bản
- 5.2 Phương trình chuyển động
- 5.3 Phương trình các khớp không gian
- 5.4 Phương trình Newton-Euler
- 5.5 Động lượng và moment động lượng
- 5.6 Các phương pháp truy hồi
- 5.7 Một số vấn đề mở rộng

11. Tài liệu học tập:

- [1]. Shabana, A. H. (2001) *Computational Dynamics*. John Willey & Sons, New York

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Nguyễn Văn Khang (2007) *Động lực học hệ nhiều vật*. NXB Khoa học kỹ thuật, Hà nội
- [2]. Đinh Văn Phong (2010) *Mô phỏng số và điều khiển các hệ cơ học*. NXB Giáo dục.
- [3]. Đỗ Sanh (2007) *Cơ học giải tích*

10.5. ME7914 TÍCH HỢP VÀ ĐIỀU KHIỂN RÔBÔT

Integration and control of robot

Người biên soạn: PGS. TS. Phan Bùi Khôi

1. Tên học phần: Tích hợp và điều khiển robot

2. Mã học phần: ME7914

3. Tên tiếng Anh: Integration and control of robot

4. Khối lượng: 2(2-0-1-4)

- Lý thuyết: 22 tiết

- Bài tập: 8 tiết

- TN/TH: 16 tiết

5. Đối tượng tham dự: NCS các chuyên ngành thuộc Viện Cơ khí

6. Mục tiêu của học phần:

Học phần này nhằm trang bị cho NCS khả năng tư duy hệ thống thông qua phân tích, tiếp cận nghiên cứu, thiết kế và điều khiển robot, một sản phẩm tích hợp từ nhiều lĩnh vực khoa học công nghệ như Cơ khí, Điện, Điện tử, Công nghệ thông tin, Công nghệ vật liệu, ...

7. Nội dung tóm tắt:

Nội dung cơ bản của học phần bao gồm: cấu trúc tổng thể của robot theo mục đích ứng dụng; phương pháp tối ưu phân tích và tổng hợp cơ cấu chấp hành; thiết kế kết cấu cơ khí; tính toán và lựa chọn hệ thống dẫn động; các thiết bị cảm biến và phần mềm kết nối, xử lý tín hiệu; hệ thống điều khiển và các giải thuật điều khiển.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: Dự lớp theo quy định

- Bài tập: Tự làm bài tập ở nhà theo hướng dẫn của giáo viên

- Làm thí nghiệm thực hành theo hướng dẫn của giáo viên

9. Đánh giá kết quả:

- Mức độ dự giờ giảng và kết quả bài tập, thí nghiệm, thực hành: 0.5

- Thi kết thúc học phần: 0.5

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU (1 tiết)

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. Cấu trúc hệ thống robot (3 tiết)

1.1 Cấu trúc tổng thể hệ thống robot

1.2 Cơ cấu chấp hành

1.3 Hệ thống dẫn động

- 1.4 Các thiết bị cảm biến
- 1.5 Hệ thống điều khiển robot

CHƯƠNG 2. Thiết kế cơ khí robot (10 tiết)

- 2.1 Tính toán động học robot
- 2.2 Tính toán động lực học robot
- 2.3 Phân tích và tổng hợp cấu trúc robot
- 2.4 Thiết kế cơ khí
- 2.5 Các phần mềm tính toán và thiết kế

CHƯƠNG 3. Hệ thống dẫn động robot (4 tiết)

- 3.1 Các phương pháp truyền dẫn động cơ khí
- 3.2 Hệ thống dẫn động bằng thủy lực
- 3.3 Hệ thống dẫn động bằng khí nén
- 3.4 Hệ thống dẫn động bằng động cơ điện
- 3.5 Tính toán thiết kế các bộ truyền động

CHƯƠNG 4. Các thiết bị cảm biến trong robot (4 tiết)

- 4.1 Các cảm biến thường dùng trong robot
- 4.2 Cảm biến vị trí
- 4.3 Cảm biến vận tốc, gia tốc
- 4.4 cảm biến lực
- 4.5 Các cảm biến đặc biệt

CHƯƠNG 5. Điều khiển robot (8 tiết)

- 5.1 Các giải thuật điều khiển robot
- 5.2 Thiết kế quỹ đạo chuyển động
- 5.3 Cấu trúc hệ thống điều khiển
- 5.4 Các hệ thống điều khiển
- 5.5 Tích hợp chương trình điều khiển

CHƯƠNG 6. Tích hợp mẫu robot (thực hành 16 tiết)

- 6.1 Lựa chọn cấu trúc mẫu robot theo mục đích ứng dụng
- 6.2 Tính toán thiết kế
- 6.3 Mô phỏng hoạt động
- 6.4 Thiết kế phần cứng
- 6.5 Thử nghiệm trên mẫu tại phòng thí nghiệm

11. Tài liệu học tập:

Phan Bùi Khôi, Nguyễn Mạnh Tiến (2009). *Bài giảng thiết kế và điều khiển robot*. HBKHN.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo (2009): *Robotics: Modelling, planning and Control*. Springer.632 pag.

- [2] John J. Craig (1989). *Introduction to Robotics, Mechanics and Control*. 3rd Edition, Pearson. 400 pag.
- [3] Lung Wen Tsai (1999). *Robot Analysis, The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators*. John Willey & Sons, New York/Toronto/. . . 505 pag.
- [4] Siciliano B, Khatib O (2008). *Springer Handbook of Robotics*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1628 pag.
- [5] Myke Predko (2003). *Programming Robot Controllers*. McGraw-Hill. 456 pag.

10.6. ME7915 ĐỘNG LỰC HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN CÁC CẤU TRÚC ĐÀN HỒI

Dynamics and Control of elastic Structures

Người biên soạn; GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang

1. Tên học phần: Động lực học và điều khiển cấu trúc đàn hồi

2. Mã học phần: ME7915

3. Tên tiếng Anh: Dynamics and Control of elastic Structures

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập: 0

- Thí nghiệm: 0

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý thuyết dao động đàn hồi

- Rèn luyện khả năng áp dụng lý thuyết giải quyết các vấn đề kỹ thuật

7. Nội dung tóm tắt:

Mô hình các hệ cơ học đàn hồi ngày càng được sử dụng nhiều trong kỹ thuật. Trong giáo trình này trình bày các mô hình cơ học đàn hồi cơ bản và việc điều khiển các cấu trúc đàn hồi.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: Theo quy định của Bộ GD&ĐT và trường ĐHBKHN.
- Bài tập: Theo quy định giáo viên giảng dạy và trường ĐHBKHN.
- Mô phỏng trên máy tính bằng các phần mềm MAPLE và MATLAB.

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

Điểm quá trình: trọng số 0.30

Bài tập làm đầy đủ

Hoàn thành bài tập lớn

Kiểm tra giữa kỳ

Thi cuối kỳ (tự luận): trọng số 0.70

10. Nội dung chi tiết học phần:

CHƯƠNG 1. DAO ĐỘNG UỐN CỦA DÂY

1.1 Phương trình dao động của dây và các điều kiện biên

1.2 Dao động tự do

1.3 Dao động cưỡng bức

CHƯƠNG 2. DAO ĐỘNG DỌC CỦA THANH

- 2.1 Phương trình dao động dọc của thanh và các điều kiện biên
- 2.2 Dao động tự do
- 2.3 Dao động cưỡng bức

CHƯƠNG 3. DAO ĐỘNG XOẮN CỦA TRỤC

- 3.1 Phương trình dao động xoắn của trục và các điều kiện biên
- 3.2 Dao động tự do
- 3.3 Dao động cưỡng bức

CHƯƠNG 4. DAO ĐỘNG UỐN CỦA DẦM

- 4.1 Phương trình dao động uốn của dầm và các điều kiện biên
- 4.2 Dao động tự do
- 4.3 Dao động cưỡng bức
- 4.4 Dao động uốn xoắn của dầm.
- 4.5 Phương pháp ma trận truyền
- 4.6 Phương pháp phần tử hữu hạn

CHƯƠNG 5. DAO ĐỘNG UỐN CỦA TẤM

- 5.1 Phương trình dao động của tấm và các điều kiện biên
- 5.2 Dao động tự do của tấm chữ nhật
- 5.3 Dao động cưỡng bức của tấm chữ nhật

CHƯƠNG 6. ĐIỀU KHIỂN CÁC CẤU TRÚC ĐÀN HỒI

- 6.1 Các phương trình chuyển động
- 6.2 Tính điều khiển được và tính quan sát được các dạng dao động
- 6.3 Điều khiển các dạng dao động
- 6.4 Điều khiển có phản hồi

11. Tài liệu học tập:

- [1]. Nguyễn Văn Khang: Dao động kỹ thuật. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội 2005.
- [2]. L. Meirovitch: Dynamics and Control of Structures. John Wiley & Sons, New York 1990.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. S. S. Rao: Vibration of Continuous Systems. John Wiley & Sons, New Jersey 2007.

10.7. ME7916 DAO ĐỘNG PHI TUYẾN VÀ HỖN ĐỘNG

Nonlinear and chaotic vibration

Người biên soạn: GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang

1. Tên học phần: Dao động phi tuyến và hỗn động

2. Mã học phần: ME7916

3. Tên tiếng Anh: Nonlinear and chaotic vibration

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập:0

- Thí nghiệm:0

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần:

Kết thúc học phần này người học có kiến thức chuyên sâu về các phương pháp tính toán dao động phi tuyến và dao động hỗn động. Họ có khả năng xây dựng mô hình và sử dụng các phương pháp giải tích và các phương pháp số tính toán các bài toán dao động phi tuyến trong kỹ thuật.

7. Nội dung tóm tắt:

Các hệ dao động mà có thể mô tả bởi các phương trình vi phân phi tuyến được gọi là các hệ dao động phi tuyến. Đa số các bài toán dao động trong máy và công trình là các bài toán phi tuyến. Trong giáo trình này trình bày các hiện tượng phi tuyến, các phương pháp giải tích và các phương pháp số tính toán dao động phi tuyến và dao động hỗn động.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: Theo quy định của Bộ GD&ĐT và trường ĐHBKHN.
- Bài tập: Theo quy định giáo viên giảng dạy và trường ĐHBKHN.
- Mô phỏng trên máy tính bằng các phần mềm MATLAB và MAPLE.

9. Đánh giá kết quả: KT/BT(0.30)-T(TL:0.70)

Điểm quá trình: trọng số 0.30

- Bài tập làm đầy đủ

- Hoàn thành bài tập lớn

- Kiểm tra giữa kỳ

Thi cuối kỳ (tự luận): trọng số 0.70

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. LÝ THUYẾT ỔN ĐỊNH CỦA NGHIỆM PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN THEO NGHĨA LIAPUNOP

1. Các định nghĩa ổn định theo nghĩa Liapunop.
2. Khảo sát ổn định của các hệ ô tô nôm
3. Khảo sát ổn định của các hệ không ô tô nôm

CHƯƠNG 2. DAO ĐỘNG PHI TUYẾN CỦA HỆ MỘT BẬC TỰ DO

1. Dao động tự do không cản
2. Dao động tự kích
3. Dao động cưỡng bức
4. Dao động tham số

CHƯƠNG 3. SỰ ỔN ĐỊNH CỦA DAO ĐỘNG PHI TUYẾN MỘT BẬC TỰ DO

1. Ổn định của dao động tự kích
2. Ổn định của dao động cưỡng bức
3. Ổn định của dao động tham số

CHƯƠNG 4. DAO ĐỘNG PHI TUYẾN CỦA HỆ NHIỀU BẬC TỰ DO

1. Thiết lập phương trình vi phân dao động phi tuyến của hệ nhiều bậc tự do
2. Các phương trình vi phân dao động phi tuyến dạng các tọa độ chính
3. Dao động phi tuyến yếu. Các phương pháp giải tích
4. Dao động phi tuyến mạnh. Các phương pháp số
5. Dao động tham số tự động
6. Một số bài toán áp dụng

CHƯƠNG 5. CÁC PHƯƠNG PHÁP SỐ TÍNH TOÁN DAO ĐỘNG PHI TUYẾN TUẦN HOÀN

- 5.1 Tính toán dao động tuần hoàn của hệ tuyến tính hệ số tuần hoàn
- 5.2 Tính toán dao động tuần hoàn của hệ phi tuyến bằng phương pháp cân bằng điều hòa gia lượng
- 5.3 Tính toán dao động tuần hoàn của hệ phi tuyến bằng phương pháp bán

CHƯƠNG 6. DAO ĐỘNG HỖN ĐỘN

- 6.1 Khái niệm dao động hỗn độn
- 6.2 Ánh xạ Poincare
- 6.3 Số mũ đặc trưng Liapunov
- 6.4 Một vài mô hình dao động hỗn độn trong kỹ thuật

11. Tài liệu học tập:

- [1]. Nguyễn Văn Đạo: Các phương pháp cơ bản của lý thuyết dao động phi tuyến. NXB Đại học & THCN, Hà Nội 1971.
- [2]. Nguyễn Văn Đạo, Trần Kim Chi, Nguyễn Dũng: Nhập môn Động lực học phi tuyến và chuyển động hỗn độn. NXB Đại học quốc gia Hà Nội, 2005.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Yu. A. Mitropolskii, Nguyễn Văn Đạo: Applied Asymptotic Methods in Nonlinear Oscillations. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1997.
- [2]. H. Nayfeh, D. T. Mook: Nonlinear Oscillations. John Wiley and Sons, New York 1979.
- [3]. J. J. Thomsen: Vibration and Stability (2. Edition). Springer-Verlag, Berlin 2003.
- [4]. Đỗ Sanh: Ổn định của hệ động lực và các áp dụng kỹ thuật. NXB Bách Khoa, Hà Nội 2010.
- [5]. Phan Nguyên Di, Nguyễn Văn Khang, Đỗ Sanh: Ổn định chuyển động trong kỹ thuật. NXB Khoa học & Kỹ thuật, Hà nội 1986.
- [6]. Nayfeh, B. Balachandran: Applied Nonlinear Dynamics. John Wiley & Sons, New York 1995.

10.8. ME7917 CÁC PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM TRONG ĐỘNG LỰC HỌC **Experimental Methods of Dynamics**

Người biên soạn: PGS. TS. Nguyễn Phong Điền

1. Tên học phần: Các phương pháp thực nghiệm trong động lực học

2. Mã học phần: ME7917

3. Tên tiếng Anh: Experimental Methods of Dynamics

4. Khối lượng: 2(2-0-1-6)

- Lý thuyết: 30 tiết
- Bài tập: không
- Thí nghiệm: 2 bài (mỗi bài 5 tiết)

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về kỹ thuật đo đạc các đại lượng động lực học cho các hệ cơ học máy và thiết bị.
- Các kiến thức nâng cao về phân tích và đánh giá kết quả đo động lực học
- Rèn luyện các kỹ năng đo đạc trong nghiên cứu thực nghiệm

7. Nội dung tóm tắt:

Cung cấp các kiến thức nâng cao về kỹ thuật đo dao động cơ học, lực và biến dạng; các phương pháp phân tích tín hiệu đo dao động. Học phần bao gồm các nội dung chính: Các phần tử cơ bản của một hệ thống đo động lực học, các thông số và phần mềm điều khiển đo, phương pháp và qui trình đo đạc dao động, phương pháp và qui trình đo lực, phương pháp và qui trình đo biến dạng, các phương pháp phân tích kết quả đo trong miền thời gian và miền tần số, một số tiêu chuẩn quốc tế có liên quan.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: đến dự lớp đầy đủ 30 tiết lý thuyết
- Bài tập: làm theo hướng dẫn của giảng viên
- Yêu cầu phải làm thí nghiệm và có báo cáo đầy đủ

9. Đánh giá kết quả:

- Thi kết thúc học phần: Tự luận

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

- Giới thiệu môn học
- Giới thiệu đề cương môn học
- Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ ĐO ĐỘNG LỰC HỌC

- 1.1 Một số khái niệm cơ bản
- 1.2 Đo các đại lượng động lực học nhờ các đại lượng điện
- 1.3 Các thông số đặc trưng của một thiết bị đo
- 1.4 Các đại lượng đo động lực học
- 1.5 Thang số đo
- 1.6 Các thiết bị phân tử của một hệ đo
- 1.7 Phần mềm điều khiển đo
- 1.8 Kiểm chuẩn hệ đo

CHƯƠNG 2. KỸ THUẬT ĐO DAO ĐỘNG CƠ HỌC

- 2.1 Các loại đầu đo dao động
 - 2.1.1 Đầu đo gia tốc
 - 2.1.2 Đầu đo vận tốc
 - 2.1.3 Đầu đo dịch chuyển
- 2.2 Thiết bị đo dao động
- 2.3 Qui trình và kỹ thuật đo dao động máy và kết cấu

CHƯƠNG 3. KỸ THUẬT ĐO LỰC

- 3.1 Các loại đầu đo lực và mômen xoắn
- 3.2 Thiết bị đo lực lực và mômen xoắn
- 3.3 Qui trình và kỹ thuật đo lực và mômen xoắn

CHƯƠNG 4. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐO

- 4.1 Sự phân loại tín hiệu
 - 4.1.1 Các tín hiệu tiền định
 - 4.1.2 Các tín hiệu ngẫu nhiên
- 4.2 Cấu trúc của tín hiệu
 - 4.2.1 Cấu trúc chồng chất
 - 4.2.2 Cấu trúc điều biến
- 4.3 Các giá trị tín hiệu đặc trưng
- 4.4 Lọc tín hiệu
- 4.5 Phân tích phổ tần số
- 4.6 Một số tiêu chuẩn thực nghiệm trong động lực học máy

Các bài thí nghiệm

Bài 1: Phân tích dao động của mô hình hệ rotor-gối đỡ

- Thực hành đo dao động tại gối đỡ bằng đầu đo gia tốc
- Phân tích phổ tần số để xác định các hiện tượng mất bằng, lệch trục

Bài 2: Đo các tần số riêng của mô hình một thanh thép chịu ngàm một đầu

- Thực hành đo dao động tự do tại một đầu của thanh bằng đầu đo gia tốc
- Phân tích phổ tần số để xác định các tần số riêng.
- Xác định độ cản Lehr ứng với từng tần số riêng

11. Tài liệu học tập:

- [1] Nguyễn Phong Điền (2008), *Kỹ thuật đo và phân tích dao động*, Tài liệu giảng dạy sau đại học, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Lê Văn Doanh (chủ biên) (2000), *Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển*, Nhà xuất bản KH&KT Hà Nội.
- [2] Nguyễn Hải (2002), *Phân tích dao động máy*, Nhà xuất bản KH&KT Hà Nội.
- [3] Nguyễn Văn Khang (2006), *Dao động kỹ thuật*, Nhà xuất bản KH&KT Hà Nội.
- [4] Michael Weeks (2007), *Digital Signal Processing using MATLAB and Wavelets*, Infinity Science Press LLC, Massachusetts, USA.

10.9. ME7918 GIÁM SÁT VÀ CHẨN ĐOÁN RUNG CHO MÁY

Machinery Vibration Monitoring and Diagnostics

Người biên soạn: PGS. TS. Nguyễn Phong Điền

1. Tên học phần: Giám sát và chẩn đoán rung cho máy

2. Mã học phần: ME7918

3. Tên tiếng Anh: Machinery Vibration Monitoring and Diagnostics

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết
- Bài tập: 10 tiết
- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành trong lĩnh vực chẩn đoán kỹ thuật, trọng tâm là chẩn đoán kỹ thuật nhờ phân tích dao động cơ học,
- Các kỹ năng cần thiết để thực hiện các phép đo dao động máy,
- Khả năng áp dụng các phương pháp phân tích tín hiệu đo dao động,
- Khả năng áp dụng các kết quả phân tích tín hiệu đo để giám sát và chẩn đoán tình trạng kỹ thuật của thiết bị cơ khí.

7. Nội dung tóm tắt:

Học phần cung cấp các kiến thức nâng cao về giám sát và chẩn đoán kỹ thuật bằng dao động cơ học. Các nội dung chính gồm: Cơ sở lý thuyết chung về giám sát và chẩn đoán tình trạng kỹ thuật, các đặc trưng dao động chủ yếu của thiết bị quay, các phương pháp đo đạc và phân tích dao động thực nghiệm, chẩn đoán tình trạng kỹ thuật cho các hệ truyền động, một số tiêu chuẩn quốc tế về giám sát và chẩn đoán rung cho máy quay.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp: đến dự lớp đầy đủ 30 tiết lý thuyết
- Bài tập: làm theo hướng dẫn của giảng viên
- Thí nghiệm: không

9. Đánh giá kết quả:

- Thi kết thúc học phần: Tự luận

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học, đề cương môn học, các tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VỀ CHẨN ĐOÁN KỸ THUẬT

- 1.1 Các khái niệm chung
- 1.2 Sự cần thiết của hoạt động giám sát tình trạng kỹ thuật
- 1.3 Mục tiêu của giám sát và chẩn đoán tình trạng kỹ thuật
- 1.4 Các bước thực hiện công việc giám sát và chẩn đoán tình trạng kỹ thuật
- 1.5 Các thiết bị phần cứng và phần mềm trong một hệ giám sát-chẩn đoán rung

CHƯƠNG 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT – CHẨN ĐOÁN RUNG CHO THIẾT BỊ QUAY

- 2.1 Phân tích tín hiệu trong miền thời gian
 - 2.1.1 Các giá trị tín hiệu đặc trưng
 - 2.1.2 Lọc tín hiệu
 - 2.1.3 Tách đường bao tín hiệu
 - 2.1.4 Trung bình hóa tín hiệu trong miền thời gian
- 2.2 Phân tích tín hiệu trong miền tần số
 - 2.2.1 Phép biến đổi Fourier rời rạc và phép biến đổi Fourier nhanh (FFT)
 - 2.2.2 Phân tích phổ tần số
 - 2.2.2.1 Phổ biên độ của một số tín hiệu dao động thường gặp
 - 2.2.2.2 Phổ công suất
 - 2.2.3 Cepstrum
- 2.3 Các dạng biểu diễn tín hiệu dao động của thiết bị quay
 - 2.3.1 Đồ thị dạng thác nước (waterfall plot)
 - 2.3.2 Quỹ đạo trục (shaft orbit)
 - 2.3.3 Phổ bậc (order spectrum)
- 2.4 Một số tiêu chuẩn về phân tích dao động của thiết bị quay
- 2.5 Chuẩn đánh giá

CHƯƠNG 3. GIÁM SÁT - CHẨN ĐOÁN RUNG CHO HỆ TRUYỀN ĐỘNG

- 3.1 Chẩn đoán hư hỏng của khớp nối và trục
- 3.2 Chẩn đoán hư hỏng của ổ đỡ con lăn
- 3.3 Chẩn đoán hư hỏng của bộ truyền bánh răng

11. Tài liệu học tập:

- [1] Nguyễn Phong Điền (2006), *Chẩn đoán kỹ thuật*, Tài liệu giảng dạy sau đại học, Trường Đại học Bách Khoa Hà nội.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Robert C. Eisenmann, SA., P. E., Robert C. Eisenmann, JA. (1997): *Machinery Malfunction Diagnosis and Correction*. Hewlett-Packard Professional Books, USA.
- [2] M. Weeks (2007): *Digital Signal Processing using MATLAB and Wavelets*. Infinity Science Press LLC, Massachusetts.
- [3] R. B. McMillan (2004): *Rotating Machinery: Practical Solutions Unbalance and Misalignment*. The Fairmont Press, Inc.
- [4] C. Scheffer, P. Girdhar (2004): *Practical Machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance*. Elsevier.

- [5] G. Dalpiaz, A. Rivola, R. Rubini (2000): Effectiveness and sensitivity of vibration processing techniques for local fault detection in gears. *Mechanical System and Signal Processing* Vol.14, No.3, pp.387-412.

10.10. ME7919 ĐIỀU KHIỂN TỐI ƯU CÁC HỆ DAO ĐỘNG

Optimal Control of Mechanical Vibration Systems

Người biên soạn: GS. TSKH. Đỗ Sanh

1. Tên học phần: Điều khiển tối ưu các hệ dao động

2. Mã học phần: ME7919

3. Tên tiếng Anh: Optimal Control of Mechanical Vibration Systems

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành

- Rèn luyện khả năng tư duy

- Giải quyết các bài toán được đặt ra từ kỹ thuật

7. Nội dung tóm tắt:

Trình bày các nội dung cơ bản của các phương pháp điều khiển và điều khiển tối ưu: phương pháp Pontriagin, Phương pháp biến phân, . . . vào khảo sát bài toán về tích lũy của nhiễu động, bài toán về làm cực tiểu hệ số động lực, góc lắc của tàu thủy, tối ưu các tham số giảm chấn và cách chấn, bài toán tối ưu của dao động thanh,

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:

- Kiểm tra định kỳ:

- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học: phương pháp khảo sát một số bài toán điều khiển tối ưu của các dao động cơ học; bài toán về tích lũy của nhiễu động, bài toán về làm cực tiểu hệ số động lực, góc lắc của tàu thủy, các tham số giảm chấn và cách chấn, dịch chuyển rung, trọng lượng thanh ứng với tần số riêng đã cho, bài toán tối ưu của dao động thanh, Giới thiệu tài liệu tham khảo.

CHƯƠNG 1. TỐI ƯU HỆ VỚI ĐIỀU KHIỂN BỊ GIỚI HẠN

- 1.1 Giới hạn đặt lên các thông số điều khiển
- 1.2 Phương pháp biến phân giải bài toán điều khiển
- 1.3 Phương pháp số giải bài toán điều khiển sử dụng phương pháp nhân tử Lagrange và phương pháp gradient

CHƯƠNG 2. BÀI TOÁN TỐI ƯU TRONG TRƯỜNG HỢP CÁC ĐẠI LƯỢNG LÀ NHỮNG HÀM LIÊN TỤC TỪNG ĐOẠN

- 2.1 Bài toán tối ưu được mô tả bởi phương trình có phân phải không liên tục
- 2.2 Bài toán tối ưu với giới hạn đối với tọa độ pha
- 2.3 Bài toán tối ưu làm cực tiểu phiếm hàm phụ thuộc vào tọa độ

CHƯƠNG 3. TỐI ƯU ĐỐI VỚI TẢI ĐỘNG LỰC

- 3.1 Cực tiểu tích lũy nhiều đối với hệ tuyến tính một bậc tự do
- 3.2 Cực tiểu tích lũy nhiều đối với hệ tuyến tính nhiều bậc tự do
- 3.3 Cực tiểu tích lũy nhiều chu kỳ trong hệ tuyến tính một bậc tự do
- 3.4 Cực tiểu hệ số động lực đối với hệ bảo toàn

CHƯƠNG 4. ỔN ĐỊNH HÓA CÁC HỆ DAO ĐỘNG

- 4.1 Khảo sát tối ưu hóa chế độ làm việc ổn định khi có các giới hạn đối với hành trình làm việc
- 4.2 Xây dựng các qui luật tối ưu không chứa thành phần hằng
- 4.3 Xây dựng các qui luật tối ưu với trường hợp các giới hạn đối với vận tốc
- 4.4 Khảo sát bài toán tối ưu trong hệ giảm chấn va chạm
- 4.5 Bài toán tổng hợp giảm chấn tối ưu
- 4.6 Bài toán tối ưu hóa các hệ cách chấn với nhiều điều hòa.
- 4.7 Điều khiển và điều khiển tối ưu các hệ cơ học với các điều khiển là các thông số vật lý: hệ số cứng, hệ số cản, (vật liệu thông minh)

CHƯƠNG 5. BÀI TOÁN TỐI ƯU TRỌNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG VẬT ĐÀN HỒI

- 5.1 Cực tiểu về trọng lượng trong dao động dọc của dầm thẳng với khối lượng tập trung tại đầu cuối thanh
- 5.2 Cực tiểu về trọng lượng trong dao động dọc của một đầu kẹp và một đầu tự do với các giới hạn đặt lên kích thước của tiết diện ngang
- 5.3 Cực tiểu về trọng lượng dao động của dầm có các đầu bị kẹp chặt hoặc tự do
- 5.4 Cực tiểu trọng lượng của dao động ngang của dầm
- 5.5 Tối ưu tần số riêng

11. Tài liệu học tập: (danh mục các giáo trình, nếu không có thì bỏ trống)

[1] Nguyễn Văn Khang (2005) Dao động kỹ thuật (in lần thứ 4) NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà nội.

- [2] Nguyễn Nhật Lệ (2009) Các bài toán cơ bản của tối ưu hóa và điều khiển tối ưu, NXB Khoa học và thuật.
- [3] Đỗ Sanh (2008) Cơ học giải tích, NXB Bách khoa.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1] Troitskii V. A., (1976). Quá trình tối ưu hóa dao động các hệ cơ học, NXB “Chế tạo máy”, Leningrad (tiếng Nga).
- [2] Active Control Vibration by Christophen C. Fuller, S. J. Ell.
- [3] Vibration Control, Edited by Mickael Lallart.

10.11. ME7920 TƯƠNG TÁC CHẤT LỎNG VÀ CẤU TRÚC

Interaction between Fluid and Structures

Người biên soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

PGS. TS. Lê Quang

1. Tên học phần: Tương tác chất lỏng và cấu trúc 2(2-1-0-6)

2. Mã học phần: ME7920

3. Tên tiếng Anh: Interaction between Fluid and Structures

4. Khối lượng:

- Lý thuyết: 2

- Bài tập: 1

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về lý luận chuyên ngành Cơ học chất lỏng, quy luật tương tác về lực đối với vật thể chuyển động trong chất lỏng, tính toán lực của chất lỏng tác dụng lên vật rắn chuyển động. Ảnh hưởng của chúng lên kết cấu và độ bền của vật thể.

- Rèn luyện khả năng tư duy ứng dụng các kiến thức trong cơ học lỏng- rắn vào bài toán thực tế.

7. Nội dung tóm tắt:

Các tính chất của chất lỏng; Tĩnh học; Động học chất lỏng; Phân tích thứ nguyên, tương tự và mô hình hóa, Lý thuyết Pi của Buckingham. Xoáy và lưu số vận tốc. Phân tích chuyển động của chất lỏng. Phương trình Navier – Stoke. Dòng thế phẳng, Hàm dòng, hàm thế vận tốc, phương pháp chồng chất, lưu số vận tốc, lực nâng, lực cản. Phương pháp tính lực khí động tác dụng lên cánh 2D, 3D. Các kết cấu cơ bản của khí cụ bay, Tải trọng tác dụng lên khí cụ bay. Tính toán kết cấu khí cụ bay.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng: 0.1

- Kiểm tra định kỳ: 0.2

- Thi kết thúc học phần: 0.7

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học
Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU

- 1.1 Nhắc lại một vài tính chất của chất lỏng
- 1.2 Thứ nguyên và đơn vị
- 1.3 Phân tích thứ nguyên và mô hình hóa
- 1.4 Các định luật cơ bản
- 1.6 Các định luật của chất khí
- 1.8 Bài tập ứng dụng

CHƯƠNG 2. CÁC KIẾN THỨC CƠ BẢN TRONG CƠ HỌC CHẤT LỎNG

- 2.1 Mở đầu
- 2.2 Dòng chảy 1 chiều
- 2.3 Dòng chảy phẳng (2 chiều)
- 2.4 Hàm dòng và đường dòng
- 2.5 Phương trình Öle
- 2.6 Các định lý Öle
- 2.7 Dòng xoáy và không xoáy
- 2.8 Phương trình Navier Stokes
- 2.9 Các bài toán ứng dụng Phương trình Navier – Stokes
- 2.10 Bài tập và ứng dụng

CHƯƠNG 3. DÒNG CHẢY THỂ

- 3.1 Mở đầu
- 3.2 Hàm thế vận tốc và đường đẳng thế
- 3.3 Phương trình Laplace
- 3.4 Hàm phức của chuyển động
- 3.5 Phân tích các chuyển động cơ bản
- 3.6 Định luật Bio-Savant
- 3.7 Phương pháp tính (phương pháp Panel) cho dòng chảy thể
- 3.8 Bài tập

CHƯƠNG 4. TÁC ĐỘNG CỦA DÒNG CHẢY LÊN VẬT CẢN

- 4.1 Mở đầu
- 4.2 Lớp biên và các khái niệm cơ bản
- 4.3 Phương trình lớp biên
- 4.4 Phương pháp giải
- 4.5 Lực nâng và lực cản
- 4.6 Phương pháp tính cho profil cánh (2D)
- 4.7 Phương pháp tính cánh hữu hạn (3D)
- 4.8 Sức cản của tàu thủy
- 4.9 Bài tập

CHƯƠNG 5. KẾT CẤU VÀ TÍNH TOÁN ĐỘ BỀN CỦA VẬT BAY

- 5.1 Mô tả kết cấu điển hình của vật bay
- 5.2 Tải trọng tác dụng lên vật bay
- 5.3 Tính toán kết cấu thành mỏng
- 5.4 Tính toán khung thân
- 5.5 Bài tập

11. Tài liệu học tập:

- [1]. E. L. Houghton, P. W. Carpenter, *Aerodynamics for Engineering Students*, Elsevier, 2002
- [2]. Vũ Duy Quang, *Thủy khí Kỹ thuật*, NXB Đại Học Bách khoa – 2000.

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. J. F. Douglas, J. M. Gasiorek, J. A. Swaffield, *Fluid Mechanics*, 3rd Edition, Longman, 1995.
- [2]. Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi, *Fundamentals of Fluid Mechanics*, 2nd Edition– John Wiley & Son, Inc., 1994.
- [3]. E. L. Houghton; P. W. Carpenter, *Aerodynamics for Engineering Students*, 5th Edition- Elsevier, 2002.
- [4]. Barnes W. McCormick, *Aerodynamics, aeronautics and Flight Mechanics* — 1979.
- [5]. Nguyễn Hữu Chí, *Cơ học chất lỏng ứng dụng* — NXB ĐHBK& THTN, 1972.
- [6]. Nguyễn Hoa Thịnh và các tác giả, *Kết cấu và tính toán độ bền khí cụ bay* –NXBKHK, 2005.

10.12. ME7921 ĐỘNG LỰC HỌC GIẢI TÍCH
Analytical Dynamics

Người biên soạn: GS. TSKH. Đỗ Sanh

1. Tên học phần: Động lực học giải tích

2. Mã học phần: ME7921

3. Tên tiếng Anh: Analytical Dynamics

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: 30 tiết

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về động lực học giải tích áp dụng khảo sát các cơ hệ phức tạp

- Xây dựng chuyển động chương trình các tay máy công nghiệp loại bốc xếp và loại gia công. Khảo sát sai số của các chương trình và giảm thiểu và loại trừ

7. Nội dung tóm tắt:

Cung cấp các kiến thức khảo sát các hệ phức tạp. Phương pháp ma trận truyền. Phương trình chuyển động dạng ma trận áp dụng vào việc khảo sát các tay máy chuyển động chương trình. Bài toán ổn định và điều khiển chuyển động các tay máy công nghiệp.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:

- Bài tập:

- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:

- Kiểm tra định kỳ:

- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ HỆ CƠ HỌC CHỊU LIÊN KẾT

1.1 Tọa độ suy rộng

1.2 Các biến pha dạng Lagrange và dạng Hamilton

1.3 Liên kết cơ học: liên kết hình học, liên kết động học (dừng và không dừng). Liên kết hõlônôm và không hõlônôm, Liên kết vật chất và liên kết điều khiển.

CHƯƠNG 2. ĐỘNG HỌC CÁC HỆ PHỨC TẠP

2.1. Phương pháp ma trận truyền

2.2. Phương pháp ma trận truyền áp dụng vào bài toán động học của cơ hệ chịu liên kết, bài toán tay máy dạng chuỗi mở, dạng nửa mở, nửa đóng, tay máy song song

2.3. Bài toán thuận và ngược động học của tay máy công nghiệp

2.4. Các thí dụ

CHƯƠNG 3. ĐỘNG LỰC HỌC CÁC HỆ PHỨC TẠP TRONG TỌA ĐỘ ĐỘC LẬP

3.1 Phương trình chuyển động cơ hệ trong dạng Lagrange trong tọa độ suy rộng độc lập

3.2 Phương trình chuyển động cơ hệ hõlônôm trong biến Hamilton

3.3 Phương trình chuyển động các cơ hệ dạng ma trận trong tọa độ độc lập

CHƯƠNG 4. ĐỘNG LỰC HỌC CÁC HỆ CHỊU LIÊN KẾT (TRONG TỌA ĐỘ KHÔNG ĐỘC LẬP)

4.1 Phương trình Lagrange dạng nhân tử

4.2 Phương trình chuyển động dạng ma trận

4.3 Phương trình xác định các phản lực liên kết

4.4 Bài toán thuận, ngược đối với cơ hệ chịu liên kết (tọa độ suy rộng không độc lập)

4.5 Các thí dụ về bài toán động lực học thuận và ngược trong máy công cụ một bậc tự do

4.6 Động lực học hệ Máy-Động cơ

11. Tài liệu học tập

12. Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Sanh, (2009) Cơ học kỹ thuật, Tập I& Tập II, NXB Giáo dục,

2. Đỗ Sanh, (2008) Cơ học giải tích, NXB Bách khoa, Hà nội,

3. Đỗ Sanh, Đỗ Đăng Khoa, (2014), Điều khiển các hệ động lực: Điều khiển chuyển động chương trình, Điều khiển tối ưu chuyển động, NXB Bách khoa.

4. Pars L. A., (1964) A Traitise Analytical Dynamics, Heinemann, London.

10.13. ME7922

ĐIỀU KHIỂN HỆ MÁY LIÊN HỢP

Controlling the motor-machine system

Người biên soạn: GS. TSKH. Đỗ Sanh

1. Tên học phần: Điều khiển hệ Máy-Động cơ

2. Mã học phần: ME7922

3. Tên tiếng Anh: Controlling the motor-machine system

4. Khối lượng: 2(2-0-0-4)

- Lý thuyết: 30 tiết
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về điều khiển, ổn định, tối ưu hóa các quá trình công tác của máy như mở máy, bình ổn, tắt máy trong hệ thống máy-động cơ
- Tính toán thiết kế máy, tay máy công nghiệp trong mô hình máy tổ hợp Máy-Động cơ

7. Nội dung tóm tắt:

Cung cấp các thuật giải và một số vấn đề có liên quan của các bài toán tính toán thiết kế vận hành các máy trong mô hình Máy-Động Cơ, Tay máy-Động cơ. Bài toán điều khiển thông qua các thông số của động cơ. Chọn động cơ đáp ứng các yêu cầu thiết kế.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:
- Kiểm tra định kỳ:
- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN MỘT SỐ KIẾN THỨC VỀ BÀI TOÁN ỔN ĐỊNH CHUYỂN ĐỘNG

- 1.1 Ổn định theo Liapunov: Bài toán ổn định các hệ cơ học: phương pháp thứ nhất và phương pháp thứ hai
- 1.2 Các định nghĩa về ổn định, ổn định tiệm cận, không ổn định, ổn định quỹ đạo, hàm Liapunov
- 1.3 Các định lý của Liapunov về ổn định
- 1.4 Các định lý mở rộng: Định lý Kraxópki, Định lý Kraxópski-Bacbashin
- 1.5 Bài toán ổn định quỹ đạo

CHƯƠNG 2. ỔN ĐỊNH CÁC HỆ ĐƯỢC ĐIỀU KHIỂN

- 2.1 Bài toán đặt ra và phương pháp giải
- 2.2 Bài toán điều khiển chương trình và khảo sát sự ổn định
- 2.3 Tổng hợp các định luật điều khiển tối ưu theo tiêu chuẩn cường bức
- 2.4 Ổn định theo một tiêu chuẩn tích phân

CHƯƠNG 3 ĐIỀU KHIỂN CHUYỂN ĐỘNG HỆ MÁY-ĐỘNG CƠ (MÁY LIÊN HỢP)

- 3.1 Hệ Máy-Động cơ
- 3.2 Bài toán điều chỉnh máy trong quá trình bình ổn
- 3.3 Bài toán ổn định máy trong quá trình bình ổn
- 3.4 Bài toán điều khiển tối ưu thời gian mở máy trong quá trình mở máy (điều khiển tác dụng nhanh)
- 3.5 Một số bài toán điều khiển tối ưu máy (tối ưu công suất, tối ưu sai lệch về chuyển động)

11. Tài liệu học tập

12. Tài liệu tham khảo

1. Aizermam M. A., (1966) Lý thuyết điều chỉnh tự động NXB " Nauka" (tiếng Nga)
2. Veitx V. L., và cộng sự, (1984). Động lực học của các máy tổ hợp được điều khiển, NXB "Hauka" Moskva, tiếng Nga
3. Đỗ Sanh, (2010). Động lực học máy, NXB Bách khoa, Hà nội
4. Đỗ Sanh, (2013) Ổn định của các hệ động lực và các áp dụng kỹ thuật, NXB Bách khoa, Hà nội (tái bản)
5. Đỗ Sanh, Đỗ Đăng Khoa, (2014). Điều khiển các hệ động lực: Điều khiển chuyển động chương trình, Điều khiển tối ưu chuyển động, NXB Bách khoa.

10.14. ME7923 NHẬP MÔN HỆ CƠ ĐIỆN

Introduction in Electromechanics

Người biên soạn: GS. TSKH. Đỗ Sanh, TS. Đỗ Đăng Khoa

1. Tên học phần: Nhập môn hệ Cơ Điện

2. Mã học phần: ME7923

3. Tên tiếng Anh: Introduction in Electromechanics

4. Khối lượng: 2(2-0-0-6)

- Lý thuyết: tiết
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

5. Đối tượng tham dự: Tất cả NCS thuộc chuyên ngành Cơ học kỹ thuật

6. Mục tiêu của học phần: Học phần này nhằm mang lại cho NCS:

- Các kiến thức nâng cao về hệ cơ điện trong hệ máy-động cơ
- Tiếp cận bài toán về chuyển động máy trong mô hình máy tổ hợp Máy-Động cơ và Tay máy công nghiệp

7. Nội dung tóm tắt:

Cung cấp các thuật giải và một số vấn đề có liên quan của các bài toán tính toán thiết kế vận hành các máy trong mô hình Máy –Động Cơ, Tay máy-Động cơ. Bài toán điều khiển thông qua các thông số của động cơ.

8. Nhiệm vụ của NCS:

- Dự lớp:
- Bài tập:
- Thí nghiệm:

9. Đánh giá kết quả: (cách cho điểm giống như quy định đối với Cao học)

- Mức độ dự giờ giảng:
- Kiểm tra định kỳ:
- Thi kết thúc học phần:

10. Nội dung chi tiết học phần:

PHẦN MỞ ĐẦU

Giới thiệu môn học

Giới thiệu đề cương môn học

Giới thiệu tài liệu tham khảo

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ HỌC KỸ THUẬT

1.2 Các mô hình: vật rắn, vật biến dạng, hệ cơ học

1.2 Các định luật cơ học

1.3 Các bài toán: Điều chỉnh, Điều khiển, Vấn đề ổn định và ổn định tối ưu, Điều khiển tối ưu

CHƯƠNG 2. CÁC ĐỊNH LUẬT CƠ BẢN CỦA ĐIỆN TỪ

2.1 Định luật Coulomb, Định luật Lorentz, Định luật Biot-Savart, Định luật Faraday

2.2 Phương trình Maxwell (dạng tích phân)

2.3 Định luật bảo toàn điện tích

2.4 Phương trình Maxwell (dạng vi phân)

CHƯƠNG 3. NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỪ

3.1 Tĩnh điện

3.2 Năng lượng tĩnh điện

3.3 Điện môi

3.4 Từ tĩnh học

3.5 Hiện tượng sắt từ

3.6 Cảm ứng và điện cảm

3.7 Năng lượng điện từ

3.8 Định luật Kirchhoff

3.9 Phương trình Maxwell dạng mở rộng

CHƯƠNG 4. KHẢO SÁT CHUYỂN ĐỘNG MÁY ĐIỆN

4.1 Phương trình của động cơ DC

4.2 Phương pháp của động cơ bước

CHƯƠNG 5. NHẬP MÔN VỀ HIỆU ỨNG CỦA ÁP ĐIỆN ĐÀN HỒI

5.1 Mở đầu

5.2 Động lực học của lớp đàn hồi

5.3 Động lực học của lớp điện môi

5.4 Động lực học của lớp áp điện đàn hồi

CHƯƠNG 6. ĐỘNG LỰC CỦA HỆ MÁY-ĐỘNG CƠ

6.1 Mở đầu

6.2 Khảo sát chuyển động máy động cơ:

Thiết lập phương trình chuyển động của các giai đoạn chuyển động.

6.3 Bài toán ổn định, ổn định tối ưu, điều khiển hệ máy-động cơ

11. Tài liệu học tập:

12. Tài liệu tham khảo:

- [1]. Chadwick, P., (1976) Continuum Mechanics. Consise Theory and Problems, George Allen and UnwinLtd., London

- [1]. Martin, G. H., (1982), Kinematics and Dynamics of Machines, Second Edition, McGraw-Hill, New York
- [2]. Đỗ Sanh, (2008) Cơ học kỹ thuật, Tập 2 Động lực học, NXB Giáo dục Việt nam, Hà nội
- [3]. Đỗ Sanh (2011) Động lực học máy, NXB Bách khoa, Hà nội
- [4]. Đỗ Sanh, Đỗ Đăng Khoa, (2014). Điều khiển các hệ động lực (2014). NXB Bách khoa, Hà nội
- [5]. Lorrain, P. and Corson, D. R., (1979) Electromagnetism, W. H. Freeman and Company
- [6]. Griffiths, D. I., 1981, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J
- [7]. Nasar, S. A., (1981) Electric Machines and Electromechanics (1981), McGraw-Hill, New York
- [8]. Zelenka, J., (1986) Piezoelectric Resonators and their Applications, Elsevier, New York.

11 Đề cương chi tiết chuyên đề Tiến sĩ

11.1. ME7930 Động lực học các hệ kỹ thuật

Dynamics of Engineering Systems

Người soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Khảo sát bài toán Động lực học của các hệ kỹ thuật. Dựa trên việc xây dựng các phương trình động lực tìm hiểu các phương pháp đánh giá các đặc tính động lực và điều khiển chúng.
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ tích hợp vào nội dung cấu thành của Luận án Tiến sĩ, giải quyết được một số nội dung nghiên cứu trong luận án.

II. Nội dung

- Tổng quan về các hệ động lực trong các bài toán kỹ thuật.
- Các phương pháp xây dựng các phương trình chuyển động (phương trình động lực) và một số nghiên cứu ví dụ tiêu biểu (case-study) cho các hệ : cơ học, chất lỏng, điện, nhiệt, hỗn hợp (điện-từ, cơ điện) ...
- Các đặc tính cơ bản của một hệ động lực và các phương pháp đánh giá.
- Các phương pháp điều khiển cơ bản hệ động lực.
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Dorf, R. C, Bishop, R. H. (2005) *Modern Control Systems*. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River
- [2]. Đinh Văn Phong (2010) *Mô phỏng số và điều khiển các hệ cơ học*. NXB Giáo dục.
- [3]. Shabana, A.A: *Computational Dynamics*. John Willey&Sons, 2010.
- [4]. Ogata K.: *System Dynamics*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2004..
- [5]. Woods R.L., Lawrence K.L: *Modelling and Simulation of Dynamics Systems*, Prentice Hall International, 1997.

11.2. ME7931 Mô hình hóa các hệ động lực nâng cao

Advanced Modelling and Simulation Techniques for Dynamical Systems

Người soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Tìm hiểu các phương pháp khảo sát và mô phỏng các hệ động lực có cấu trúc phức tạp hoặc các hệ hỗn hợp.
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ tích hợp vào nội dung cấu thành của Luận án Tiến sỹ, giải quyết được một số nội dung nghiên cứu trong luận án.

II. Nội dung

- Tổng quan về các hệ có cấu trúc phức tạp và/hoặc các hệ hỗn hợp và các vấn đề liên quan
- Xây dựng các phương trình và các phương pháp giải cho các hệ phương trình vi phân thường và các phương trình vi phân-đại số.
- Các phương pháp số và giải tích giải các phương trình trạng thái tuyến tính và phi tuyến
- Một số phương pháp mô phỏng tiên tiến (hướng đối tượng,..)
- Các phương pháp nhận dạng tham số và tối ưu
- Một số công cụ phần mềm
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sỹ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đinh Văn Phong (2010). *Mô phỏng số và điều khiển các hệ cơ học*. NXB Giáo dục.
- [2]. Shabana, A.A (2010). *Computational Dynamics*. John Willey&sons.
- [3]. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo (2009): *Robotics: Modelling, planning and Control*. Springer. 632 pag.
- [4]. Hoffman, J. D. (1993) *Numerical Methods for Engineers and Scientists*, McGraw-Hill, New York
- [5]. Woods R.L., Lawrence K.L: *Modelling and Simulation of Dynamics Systems*, Prentice Hall International, 1997.
- [6]. Ogata K. *Modern Control Engineering*. Prentice Hall, Upper Saddle River NJ, 2002.
- [7]. Franklin G.F., Powell J.D. Emami-Naenini A.: *Feedback Control of Dynamics System*. Prentice Hall , Upper Sadle River NJ, 2002.
- [8]. Korn G.A. (2007) *Advanced Dynamic System Simultion: Model-replication Techniques and Monte Carlo Simulation*.

11.3. ME7932 Các phương pháp số và giải tích tìm nghiệm tuần hoàn của hệ dao động phi tuyến

Numerical and Analytical Methods for Finding Periodic Solutions of Nonlinear Vibration Systems

Người soạn: GS.TSKH. Nguyễn Văn Khang

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Các phương pháp số và các phương pháp giải tích tìm nghiệm tuần hoàn của các hệ dao động phi tuyến ngày càng có vai trò quan trọng trong tính toán thiết kế và chế tạo máy. Các nghiên cứu sinh Cơ học kỹ thuật nói riêng và Cơ khí chế tạo máy nói chung cần được cung cấp kiến thức về tính toán dao động tuần hoàn cho việc nghiên cứu các đề tài luận án tiến sĩ của họ.
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ góp phần giải quyết một phần nội dung nghiên cứu của Luận án Tiến sĩ.

II. Nội dung

- Các phương pháp trung bình, phương pháp tiệm cận, phương pháp đa thang tính toán dao động tuần hoàn của các hệ phi tuyến yếu.
- Các phương pháp bán tính toán dao động tuần hoàn của các hệ phi tuyến mạnh
- Các phương pháp cân bằng điều hòa gia lượng tính toán dao động tuần hoàn của các hệ phi tuyến mạnh
- Mô phỏng số dao động của các hệ phi tuyến.
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Đạo (1971): Những phương pháp cơ bản của lý thuyết dao động phi tuyến. NXB Đại học và THCN, Hà Nội.
- [2] Nguyễn Văn Đạo, Trần Kim Chi, Nguyễn Dũng (2005): *Nhập môn Động lực học phi tuyến và hỗn độn*. NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
- [3] Nguyễn Văn Khang (2016): *Dao động phi tuyến*. NXB Bách khoa, Hà Nội.
- [4] Nguyen Van Dao (1998): *Stability of Dynamic Systems*. VNU Publishing House, Hanoi.
- [5] Yu.A.Mitropolskii, Nguyen Van Dao (1997): *Applied Asymptotic, Methods in Nonlinear Oscillations*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [6] A. H. Nayfeh, D. T. Mook (1979): *Nonlinear Oscillations*. John Wiley & Sohns, New York.
- [7] A. H. Nayfeh, B. Balachandran (1995): *Applied Nonlinear Dynamics*, John Wiley and Sons, New-York.

11.4. ME7933 Ổn định và rẽ nhánh trong các hệ động lực phi tuyến

Stability and Bifurcations of Nonlinear Dynamical Systems

Người soạn: GS.TSKH. Nguyễn Văn Khang

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Các phương pháp nghiên cứu ổn định và rẽ nhánh trong các hệ động lực phi tuyến là các vấn đề thời sự hiện nay trong cơ học phi tuyến. Các nghiên cứu sinh Cơ học kỹ thuật nói riêng và Cơ khí chế tạo máy nói chung cần được cung cấp kiến thức về tính toán ổn định và rẽ nhánh phục vụ cho việc nghiên cứu các đề tài luận án tiến sĩ của họ có liên quan đến dao động và động lực học máy và robot, điều khiển các hệ động lực,...
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ góp phần giải quyết một phần nội dung nghiên cứu của Luận án Tiến sĩ.

II. Nội dung

- Các phương pháp Liapunov nghiên cứu ổn định của các chuyển động bình ổn.
- Các phương pháp Liapunov nghiên cứu ổn định của các chuyển động không bình ổn.
- Rẽ nhánh của các điểm cố định.
- Rẽ nhánh của các quỹ đạo tuần hoàn.
- Một số bài toán áp dụng.
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Đạo, Trần Kim Chi, Nguyễn Dũng (2005): *Nhập môn Động lực học phi tuyến và hỗn độn*. NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
- [2] Nguyen Van Dao (1998): *Stability of Dynamic Systems*. VNU Publishing House, Hanoi.
- [3] Nguyễn Văn Khang (2010): *Bài giảng Động lực học phi tuyến và hỗn độn*. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [4] H. Troger, A. Steindl (1991): *Nonlinear Stability and Bifurcation Theory*. Springer-Verlag, Wien. .
- [5] P. Glending (1994): *Stability, Instability and Chaos*. Cambridge University Press, New York.
- [6] Phan Nguyên Di, Nguyễn Văn Khang, Đỗ Sanh (1986): *Ổn định chuyển động trong kỹ thuật*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [7] Đỗ Sanh (2010): *Ổn định các hệ động lực và các áp dụng kỹ thuật*. NXB Bách khoa, Hà Nội.

11.5. ME7934 **Động lực học và cân bằng khối lượng cơ cấu** *Dynamics and mass balancing of mechanisms*

Người soạn: PGS. Nguyễn Phong Điền

1. Mục tiêu của học phần

Học phần chuyên đề tiến sĩ *Động lực học và cân bằng khối lượng cơ cấu* nhằm cung cấp cho nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học kỹ thuật các kiến thức kiến thức nâng cao về động lực học của cơ cấu phẳng và cơ cấu không gian; các phương pháp thiết lập điều kiện cân bằng khối lượng, bao gồm cân bằng lực quán tính và cân bằng ngẫu lực quán tính của cơ cấu và một số giải pháp kỹ thuật trong cân bằng khối lượng cơ cấu.

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu NCS có khả năng thiết lập mô hình toán học cho bài toán động học và động lực học của cơ cấu phẳng và cơ cấu không gian, xây dựng các chương trình tính toán mô phỏng số trên các phần mềm tính toán đa năng như MATLAB hoặc MAPLE, xây dựng được một giải pháp cân bằng khối lượng cho một cơ cấu phẳng cụ thể.

Các kết quả nghiên cứu, tính toán mô phỏng của chuyên đề sẽ được trình bày trong một bản tiểu luận theo cách phù hợp với nội dung của luận án và tích hợp vào luận án tiến sĩ.

2. Nội dung học phần

Phần 1 – Động học cơ cấu

1.1 Động học cơ cấu phẳng

1.2 Động học cơ cấu không gian

Phần 2 – Động lực học cơ cấu

2.1 Động lực học cơ cấu phẳng

2.2 Động lực học cơ cấu không gian

Phần 3 – Cân bằng khối lượng cơ cấu

3.1 Mở đầu

3.2 Điều kiện cân bằng tổng quát của cơ cấu

3.3 Biến đổi điều kiện cân bằng về dạng đại số

3.4 Một số giải pháp kỹ thuật của cân bằng khối lượng

3.5 Cân bằng điều hòa

3. Tài liệu tham khảo

- [1] Chaudhary H., Saha S. K.: *Dynamics and Balancing of Multibody Systems*, Springer-Verlag, Berlin, 2009.
- [2] Dan Zhang and Bin Wei (Editors): *Dynamic Balancing of Mechanisms and Synthesizing of Parallel Robots*. Springer, Heidelberg 2016.
- [3] Kolovsky M. Z., et. al.: *Advanced Theory of Mechanisms and Machines*. Springer, Berlin 2006.
- [4] Holzweissig F., Dresig, H.: *Động lực học máy* (bản dịch tiếng Việt). NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội 2001.

- [5] Russo A., Sinatra R., Xi F.: Static Balancing of Parallel Robots, *Mechanism and Machine Theory* 40 (2005) 191-202.
- [6] Kochev I. S.: General theory of complete shaking moment balancing of planar linkages: a critical review, *Mechanism and Machine Theory* 35 (2000) 1501–1514.
- [7] Arakelian V. H., Smith M. R.: Shaking force and shaking moment balancing of mechanisms: A historical review with new examples, *ASME Journal of Mechanical Design* 127 (2005) 334–339.

11.6. ME7935 Động lực học và điều khiển robot

Dynamics and Control of Robot

Người soạn: PGS.TS. Phan Bùi Khôi

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Khảo sát bài toán Động lực học robot. Nghiên cứu các phương pháp điều khiển robot để cung cấp kiến thức cho việc nghiên cứu đề tài luận án tiến sĩ.
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ tích hợp vào nội dung cấu thành của Luận án Tiến sĩ, giải quyết được một số nội dung nghiên cứu trong luận án.

II. Nội dung

- Tìm hiểu cấu trúc chung của robot, các cơ cấu không gian, liên hệ với đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ.
- Nghiên cứu các phương pháp thiết lập và giải bài toán Động lực học robot, liên hệ với đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ.
- Nghiên cứu các phương pháp điều khiển robot, phân tích các luật điều khiển robot, liên hệ với đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ.
- Triển khai nghiên cứu, thiết lập mô hình cơ học, mô hình toán học cho đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ, với các nội dung phù hợp mục tiêu của đề tài luận án. Khảo sát tính toán và rút ra kết luận từ các kết quả nhận được.
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các khảo sát, nghiên cứu, tính toán, thiết kế, cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ được trình bày phù hợp với nội dung của luận án và tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phan Bùi Khôi (2009). *Bài giảng robotics*. Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [2] Nguyễn Mạnh Tiến (2007) *Điều khiển robot công nghiệp*. Nhà Xuất bản KHKT

- [3] Paul Richard P. (1982). *Robot manipulator*. The MIT Press.
- [4] Tsuneo Yoshikawa (1990) . *Foundation of Robot : Analysis and control*. MIT.
- [5] J. Somlo, B. Lanto, P.T. Cat. (1997) *Advanced Robot Control*. Akademia Kiado. Budapest.
- [6] Lorenzo Sciaviacco, Bruno Siciliano. *Modeling and Control Manipulator*. The McGraw-Hill Companies.
- [7] Lewis F.L. , Abdallah C.T. , Dawson D.M. (1993) *Control of Robot Manipulator*. Macmillan Publishing Company
- [8] David G. Alciatore, Michael B. Histard. (2005) *Introduction to Mechatronics and Measurement systems*. Mc Graw Hill.
- [9] Isermann R. (2005). *Mechtronics systems: Fundamentals*. Springer–Verlag London.

11.7. ME7936 Kỹ thuật đo và chẩn đoán rung động

Vibration measurement techniques and diagnostics

Người soạn: PGS. Nguyễn Phong Điền

1. Mục tiêu của học phần

Học phần chuyên đề tiến sĩ *Kỹ thuật đo và chẩn đoán rung động* nhằm cung cấp cho nghiên cứu sinh chuyên ngành Cơ học kỹ thuật các kiến thức kiến thức cơ bản và nâng cao về kỹ thuật đo dao động cơ học; các phương pháp phân tích, xử lý tín hiệu dao động và một số ứng dụng của phân tích dao động trong chẩn đoán hư hỏng của máy và thiết bị quay.

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu NCS có khả năng đo đặc dao động trên máy, phân tích tín hiệu dao động, phát hiện sớm và nhận dạng hư hỏng bất thường của máy từ các kết quả phân tích dao động, viết một bản tiểu luận.

Các kết quả nghiên cứu, tính toán, thực nghiệm của chuyên đề sẽ được trình bày phù hợp với nội dung của luận án và tích hợp vào luận án tiến sĩ.

2. Nội dung học phần

Phần 1 - Đo dao động cơ học

- 1.1 Tổng quan về đo dao động
- 1.2 Các loại đầu đo dao động thông dụng
- 1.3 Thiết bị đo và kiểm chuẩn hệ đo
- 1.4 Qui trình và kỹ thuật đo dao động

Phần 2 - Các phương pháp phân tích tín hiệu dao động

- 2.1 Phân loại và cấu trúc tín hiệu dao động cơ học
- 2.2 Phân tích tín hiệu trong miền thời gian
- 2.3 Phân tích tín hiệu trong miền tần số
- 2.4 Phân tích tín hiệu trong miền thời gian - tần số
- 2.5 Các dạng biểu diễn khác của tín hiệu dao động

2.6 Một số tiêu chuẩn quốc tế về dao động máy

Phần 3- Kỹ thuật và phương pháp giám sát và chẩn đoán rung cho máy quay

3.1 Các vấn đề cơ bản của giám sát và chẩn đoán rung động của máy

3.2 Chẩn đoán rung cho hệ rôto-gối đỡ

3.3 Chẩn đoán rung cho bộ truyền bánh răng

3.4 Chẩn đoán rung cho chi tiết ổ đỡ con lăn

3.5 Chẩn đoán rung cho máy điện

3. Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Phong Điền: Kỹ thuật đo và phân tích dao động cơ học. Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, Hà Nội 2015.
- [2] Horst Czichos (editor) (2013): Handbook of technical diagnostics - Fundamentals and application to structures and systems. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2013.
- [3] D. E. Bently: Fundamentals of rotating machinery diagnostics. American Society of Mechanical Engineers, 2003.
- [4] C.M. Harris, A.G. Piersol (Editors): Harris' shock and vibration handbook (5th Edition). The McGraw-Hill Companies, Inc., 2002.
- [5] ISO 10816 (1995-2000): Mechanical vibration- Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts.
- [6] ISO 7919 (1996-2001): Mechanical vibration of non-reciprocating machines – Measurement on rotating shafts and evaluation criteria.
- [7] ISO 13373-1 (2001): Condition monitoring and diagnostics of machines-Vibration condition monitoring - General procedures.
- [8] ISO DIS 17359: Condition monitoring and diagnostics of machines – General guidelines.

11.8. ME7937 Các phần mềm và kỹ thuật mô phỏng số hệ động lực

Methods and Softwares for Simulation of Dynamical Systems

Người soạn: GS. TS. Đinh Văn Phong

I Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Tìm hiểu các phương pháp đánh giá và mô phỏng các đặc tính của các hệ động lực. Trên cơ sở phân tích lý thuyết của các phương pháp được sử dụng, một số phần mềm mạnh trong lĩnh vực phân tích và mô phỏng các hệ động lực được trình bày.

- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ tích hợp vào nội dung cấu thành của Luận án Tiến sĩ, giải quyết được một số nội dung nghiên cứu trong luận án.

II. Nội dung

- Các nội dung cơ bản của bài toán mô phỏng hệ động lực.
- Các phương pháp trong lĩnh vực mô phỏng số: cơ sở lý thuyết, phương pháp số và các vấn đề liên quan (độ chính xác, ổn định, hội tụ, tốc độ tính toán, kích thước,.....)
- Các phần mềm mạnh trong các lĩnh vực mô phỏng (ANSYS, ADAMS,...), thiết kế (ProEngineer, AutoCAD, AutoSOLID,....), chế tạo (MasterCAM, Catia,...) và một số công cụ phổ dụng (MATLAB-SIMULINK, Maple,.....)
- Các phần mềm được cập nhật khác,
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tsui, C. C. (2004) *Robust Control System Design: Advanced State Space Techniques*. Control Engineering
- [2]. Craig J. J. (2005) *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*. Pearson Prentice
- [3]. Đinh Văn Phong (2010) *Mô phỏng số và điều khiển các hệ cơ học*. NXB Giáo dục.
- [4]. Shabana, A.A: *Computational Dynamics*. John Willey&sons, 2010.
- [5]. B. Siciliano, L. Sciavicco, L. Villani, G. Oriolo (2009): *Robotics: Modelling, planning and Control*. Springer.632 pag.
- [6]. Hoffman, J. D. (1993) *Numerical Methods for Engineers and Scientists*, McGraw-Hill, New York
- [7]. Rao, S. S. (2002) *Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists*. Prentice Hall, Upper Saddle River
- [8]. A. A. Shabana: *Dynamics of Multibody Systems* (3. Edition). Cambridge University Press, Cambridge 2005
- [9]. Ogata K.: *System Dynamics*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2004..
- [10]. Woods R.L., Lawrence K.L: *Modelling and Simulation of Dynamics Systems*, Prentice Hall International, 1997.

11.9. ME7938 Các phương pháp điều khiển các hệ cơ học

Control Methods of Mechanical Systems

Người soạn: PGS.TS. Phan Bùi Khôi

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Khảo sát bài toán Động lực học các hệ cơ học. Nghiên cứu các phương pháp điều khiển các hệ cơ học: điều khiển kinh điển, điều khiển hiện đại, điều khiển thông minh, để cung cấp kiến thức cho việc nghiên cứu đề tài luận án tiến sĩ.
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ tích hợp vào nội dung cấu thành của Luận án Tiến sĩ, giải quyết được một số nội dung nghiên cứu trong luận án.

II. Nội dung

- Tìm hiểu cơ sở lý thuyết điều khiển các hệ cơ học, tìm hiểu các phương pháp điều khiển các hệ cơ học có cấu trúc gần với các cơ cấu của đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ.
- Phân tích so sánh các phương pháp điều khiển, liên hệ với đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ.
- Triển khai nghiên cứu, thiết lập mô hình cơ học, mô hình toán học, xây dựng mô hình điều khiển cho đối tượng nghiên cứu của đề tài luận án tiến sĩ, với các nội dung phù hợp mục tiêu của đề tài luận án. Khảo sát tính toán, mô phỏng điều khiển bằng MATLAB/SIMULINK và các phần mềm khác, rút ra kết luận từ các kết quả nhận được.
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các khảo sát, nghiên cứu, tính toán, thiết kế, cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ được trình bày phù hợp với nội dung của luận án và tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đỗ Sanh, Đỗ Đăng Khoa (2014). *Điều khiển các hệ động lực*. NXB. Đại học Bách khoa Hà Nội. 167 tr.
- [2] Phan Bùi Khôi (2009). *Bài giảng robotics*. Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [3] Zdzislaw Bubnicki (2005). *Modern Control Theory*. Springer. 423 pag.
- [4] Nijmeijer H., Van der Schaft A. J. (1990). *Nonlinear Dynamical Control Systems*. Springer. 467 pag.
- [5] Athans M., Falb P.L. (2007) . *Optimal control*. NewYork, Dover Pub. 879 pag.
- [6] Donald E. Kirk (2004). *Optimal Control Theory*. NewYork, Dover Pub. 452 pag.
- [7] Lorenzo Sciaviacco, Bruno Siciliano. *Modeling and Control Manipulator*. The McGraw-Hill Companies.
- [8] Lewis F.L. , Abdallah C.T. , Dawson D.M. (1993) *Control of Robot Manipulator*. Macmillan Publishing Company
- [9] David G. Alciatore, Michael B. Histard. (2005) *Introduction to Mechatronics and Measurement systems*. Mc Graw Hill.
- [10] Kelly R., Santibanez V., Loria A. (2005). *Control of Robot Manipulators in Joint Space*. Springer. 426 pag.

11.10. ME7939 Dao động của các hệ cơ học có đạo hàm cấp phân số

Vibrations of mechanical systems with fractional derivatives

Người soạn: GS.TSKH. Nguyễn Văn Khang

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Các vật liệu mới, các vật liệu thông minh ngày càng được sử dụng nhiều trong Cơ khí chế tạo máy, Kỹ thuật hàng không vũ trụ, Kỹ thuật giao thông vận tải,... Với các loại vật mới này quan hệ ứng suất – biến dạng của vật liệu được mô tả thông qua các đạo hàm không nguyên. Việc nghiên cứu tìm nghiệm tuần hoàn, nghiệm hỗn độn của các hệ dao động có đạo hàm cấp phân số bằng các phương pháp số và các phương pháp giải tích là các vấn đề thời sự hiện nay và ngày càng có vai trò quan trọng trong tính toán thiết kế máy và robot. Các nghiên cứu sinh Cơ học kỹ thuật nói riêng và Cơ khí chế tạo máy nói chung cần được cung cấp kiến thức về tính toán dao động tuần hoàn và dao động hỗn độn của các hệ dao động có đạo hàm cấp phân số khi các đề tài luận án tiến sĩ của họ có nhu cầu.
- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ góp phần giải quyết một phần nội dung nghiên cứu của Luận án Tiến sĩ.

II. Nội dung

- Định nghĩa và các tính chất cơ bản đạo hàm và tích phân cấp phân số.
- Các phép biến đổi Laplace và Fourier của đạo hàm cấp phân số.
- Một số phương pháp số tính đạo hàm cấp phân số.
- Các phương pháp trung bình, phương pháp tiệm cận tính toán dao động tuần hoàn của các hệ phi tuyến yếu có đạo hàm cấp phân số.
- Các phương pháp số tính toán dao động tuần hoàn của các hệ phi tuyến mạnh có đạo hàm cấp phân số.
- Mô phỏng số dao động hỗn độn của các hệ phi tuyến có đạo hàm cấp phân số.
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Khang (2009): *Bài giảng Động lực học hệ có đạo hàm cấp phân số*. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [2] Miller, K. S., and Ross, B., (1993): *An Introduction to the Fractional Calculus and Fractional Differential Equations*, John Wiley & Sons, New York.
- [3] Oldham, K. B. and Spanier, J., 1974, *The Fractional Calculus*, Academic Press, Boston, New York.
- [4] Podlubny, I., 1999, *Fractional Differential Equations*, Academic Press, London.

- [5] Sabatier, J., Agrawal, O.P., Tenreiro Machado, J.A. (Eds), 2007, *Advances in Fractional Calculus*, Springer, Dordrecht.
- [6] Yu.A.Mitropolskii, Nguyen Van Dao (1997): *Applied Asymptotic Methods in Nonlinear Oscillations*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [7] A. H. Nayfeh, B. Balachandran (1995): *Applied Nonlinear Dynamics*, John Wiley and Sons, New-York.

11.11. ME7940 Động lực học hệ nhiều vật hỗn hợp (rắn và đàn hồi)

Dynamics of Rigid and Flexible Multibody Systems

Người soạn: GS.TSKH. Nguyễn Văn Khang

I. Giới thiệu

- Lý do thực hiện chuyên đề: Khi vận tốc khâu dẫn được nâng cao, cần phải quan tâm đến tính chất đàn hồi của một số khâu của hệ nhiều vật. Các phương pháp Ritz-Galerkin và Phương pháp Phần tử hữu hạn được sử dụng để đưa hệ phương trình đạo hàm riêng về hệ phương trình vi phân thường. Sau đó có thể sử dụng các phương pháp số quen biết giải hệ phương trình vi phân thường.

Các nghiên cứu sinh Cơ học kỹ thuật nói riêng và Cơ khí chế tạo máy nói chung cần được cung cấp kiến thức về tính toán động lực học hệ nhiều vật hỗn hợp nếu như đề tài nghiên cứu họ cần.

- Các nội dung được thực hiện trong chuyên đề sẽ góp phần giải quyết một phần nội dung nghiên cứu của Luận án Tiến sĩ.

II. Nội dung

- Hệ nhiều vật rắn và hệ nhiều vật đàn hồi.
- Hệ nhiều vật hỗn hợp.
- Các phương pháp Ritz-Galerkin
- Các phương pháp Phần tử hữu hạn.
- Kỹ thuật tuyến tính hóa
- Mô phỏng số động lực học các nhiều vật hỗn hợp
- Tiểu luận báo cáo.

III. Sự phù hợp với nội dung của đề tài nghiên cứu của NCS

- Các nghiên cứu, tính toán cùng với các kết quả của chuyên đề sẽ góp phần vào việc nghiên cứu một số nội dung của luận án và có thể tích hợp vào luận án tiến sĩ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Khang (2007): *Động lực học hệ nhiều vật*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

- [2] Nguyễn Văn Khamng (2005): *Dao động kỹ thuật* (in lần thứ 4). NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [3] J. G. De Jalon, E. Bayo (1994): *Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems*. Springer-Verlag, New York.
- [4] A. A. Shabana (2005): *Dynamics of Multibody Systems* (3. Edition). Cambridge University Press, Cambridge.
- [5] H. Bremer (2008): *Elastic Multibody Dynamics*. Springer-Verlag, Berlin.
- [6] M. Geradin, A. Cardona (2000): *Flexible Multibody Dynamics*. John Wiley & Sons, New York.