

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT
HỌC PHẦN: ĐỘNG HỌC VÀ ĐỘNG LỰC HỌC

(Kèm theo Quyết định số: 715/QĐ-ĐT ngày 20 tháng 9 năm 2020)

1. Thông tin về các giảng viên học phần:

STT	Họ và tên giảng viên	Chức danh, học vị	Địa chỉ liên hệ	Điện thoại /Email	Ghi chú
1	Chu Anh Mỹ	PGS.TS	HV KTQS	mychuanh@yahoo.com	Giảng viên
2	Trần Thanh Tùng	TS	ĐHCN	tranthanhtung@vnu.edu.vn	Giảng viên
3	Dương Xuân Biên	ThS	HV KTQS		Giảng viên

2. Thông tin chung về học phần:

- Tên học phần: Động học và động lực học
- Mã số học phần: RBE2003
- Số tín chỉ: 03
- Giờ tín chỉ với các hoạt động (LL/ThH/TH): 45/0/0
- Học phần tiên quyết :
- Các yêu cầu đối với học phần (nếu có): không có
- Bộ môn, Khoa phụ trách học phần: Khoa Điện tử Viễn thông

3. Mục tiêu học phần

Sau khi học xong học phần, sinh viên có thể: Hiểu được ý nghĩa của môn học trong thiết kế, điều khiển, lập trình, khai thác robot. Nắm chắc các khái niệm, phân loại rô bốt. Nắm vững cơ sở lý thuyết về động học, động lực học các hệ thống robot điển hình. Hiểu, xây dựng và giải được các bài toán động học thuận, động học ngược, động lực học thuận, động lực học ngược với các cấu hình rô bốt khác nhau. Hiểu và nắm được các nội dung về động học vi phân, kỳ dị động học, tựa tĩnh,... Sử dụng được các công cụ Maple, Matlab, Simulink để thiết lập các hệ phương trình động học, ĐLH, lập trình phân tích ứng xử cơ hệ robot (thông qua các bài tập nhóm).

Xây dựng được mô hình cơ hệ robot, giải bài toán động học, động lực học của một vài cấu hình rô bốt cơ bản trên phần mềm MAPLE và MATLAB/SIMULINK.

4. Chuẩn đầu ra

Định nghĩa mức độ đáp ứng của học phần đối với các tiêu chuẩn của chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo.

Mục tiêu Nội dung	Bậc 1	Bậc 2	Bậc 3	Bậc 4
1. Kiến thức				
Nắm chắc khái niệm và phân loại rô bốt		x		
Nắm chắc kiến thức về ma trận, véc tơ		x		
Nắm vững kiến thức cơ bản về động học vật rắn và hệ nhiều vật		x		
Nắm vững kiến thức cơ bản về động lực học vật rắn và hệ nhiều vật			x	
Hiểu và phân tích được động học các hệ rô bốt			x	
2. Kỹ năng				
Sử dụng được Maple và MATLAB để xây dựng và giải các bài toán động học và động lực học cho một vài cấu hình rô bốt cụ thể.			x	

5. Tóm tắt nội dung học phần:

Môn học trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản và chuyên sâu về các cách tiếp cận hiện đại mô hình hóa và phân tích động học, động lực học các hệ thống robot điển hình. Các kiến thức giải tích ma trận, véc tơ, cơ sở cơ học vật rắn được tổng hợp và nhắc lại một cách có hệ thống. Các phương pháp Denavit-Hatenberg, Craig,... được trình bày để sinh viên tiếp cận bài toán động học, xây dựng và khảo sát được các phương trình động học. Cách tiếp cận D’lambert – Lagrange được trình bày để xây dựng các phương trình động lực học các hệ robot điển hình. Khảo sát động lực thuận, ngược và ý nghĩa của chúng trong việc thiết kế, điều khiển robot được trình bày chi tiết. Các nội dung mở rộng, gợi mở cho sinh viên cũng được nhắc tới và khuyến khích sinh viên tham gia nghiên cứu như: động học, động lực học theo thời gian thực, cơ sở điều khiển robot dựa trên mô hình động lực học, động lực học hệ robot di động, robot song song đơn giản, robot dư dẫn động,...

6. Nội dung chi tiết học phần

Chương 1. Tổng quan chung

- 1.1. Lịch sử rô bốt
- 1.2. Khái niệm rô bốt
- 1.3. Phân loại rô bốt

Chương 2. Cơ sở động học và động lực học vật rắn và hệ nhiều vật

- 2.1. Kiến thức cơ bản về ma trận và véc tơ trong kỹ thuật rô bốt
- 2.2. Động học vật rắn và hệ nhiều vật
- 2.3. Động lực học vật rắn và hệ nhiều vật

Chương 3. Động học rô bốt

- 3.1. Phân tích động học rô bốt
- 3.2. Bài toán động học thuận
- 3.3. Bài toán động học ngược
- 3.4. Bài tập

Chương 4. Động lực học rô bốt

- 4.1. Phương trình động lực học rô bốt
- 4.2. Bài toán động lực học thuận
- 4.3. Bài toán động lực học ngược

4.4. Bài tập

Chương 5. Các chủ đề mở rộng về ĐLH robot

5.1. Động lực học robot di động

5.2 Động lực Robot dư dẫn động

5.3 Động lực học robot song song

7. Học liệu

7.1. Học liệu bắt buộc

1. Nguyễn Văn Khang, *Động lực học hệ nhiều vật*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2007.
2. Nguyễn Văn Khang, Chu Anh Mỹ, *Cơ sở rô bốt công nghiệp*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2010.

7.2. Học liệu tham khảo

1. Đào Văn Hiệp, *Kỹ thuật rô bốt*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2003.
2. Mark. W. Spong, *Robot modeling and control 1st*, Jonh Wiley & Sons INC, USA, 2001.
3. Holly Moore, *MATLAB for Engineers 3rd*, Pearson Education INC, USA, 2012.

8. Hình thức tổ chức dạy học

8.1. Phân bổ lịch trình giảng dạy trong 1 học kỳ (15 tuần)

Hình thức dạy	Số tiết/tuần	Từ tuần ...đến tuần...	Địa điểm
Lý thuyết	3	Tuần 1 đến tuần 15	Giảng đường

8.2. Lịch trình dạy cụ thể

Tuần	Nội dung giảng dạy lý thuyết/thực hành	Nội dung sinh viên tự học
1	Tổng quan robot	
2	Tổng quan robot	
3	Cơ sở động học hệ vật rắn	
4	Cơ sở động lực học hệ vật rắn	
5	Cơ sở động lực học hệ vật rắn	
6	Cơ sở động học hệ nhiều vật	
7	Cơ học động lực học hệ nhiều vật	
8	Phân tích động học robot	
9	Phân động học robot	
10	Bài toán động học thuận	
11	Bài toán động học ngược	
12	Động lực học robot di động	
13	Động lực robot dư dẫn động	
14	Động lực học robot song song	

15	Ôn tập	
----	--------	--

9. Chính sách đối với học phần và các yêu cầu khác của giảng viên

- Sinh viên phải tham gia ít nhất 80% thời gian trên lớp
- Tích cực tham gia trao đổi, thảo luận
- Bài kiểm tra đạt yêu cầu

10. Phương pháp, hình thức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập học phần

10.1. Mục đích và trọng số kiểm tra, đánh giá

Hình thức	Phương pháp	Mục đích	Trọng số
Kiểm tra tính chuyên cần		Rèn luyện tính đều đặn học tập của sinh viên	10%
Kiểm tra giữa kỳ	Thi viết	Kiểm tra kiến thức về cơ sở động học và động lực học chất rắn và hệ nhiều vật	30%
Thi kết thúc học phần	Thi viết	Kiểm tra kiến thức tổng thể của môn học	60%
Tổng			100%

10.2. Tiêu chí đánh giá

- Thi giữa kỳ: Sinh viên cần đạt mức độ nắm vững lý thuyết về cơ sở động học và động lực học chất rắn và hệ nhiều vật
- Thi kết thúc học phần: (tổng hợp kiến thức)
 - + Xuất sắc: Nắm được nội dung lý thuyết cơ bản để lắp đặt robot, lập trình vi xử lý tốt, hiểu và phát triển một sản phẩm robot thực hiện tốt mục tiêu đặt ra, mục tiêu có mức độ khó tương đối và có tính ứng dụng cao.
 - + Giỏi: Nắm được nội dung lý thuyết lắp ráp robot, lập trình điều khiển robot thực hiện mục tiêu đặt ra
 - + Khá: Nắm được nội dung lý thuyết cơ bản, lắp ráp robot thành sản phẩm, mục tiêu thực hiện ở mức đơn giản.

10.3. Lịch thi và kiểm tra

- Kiểm tra giữa kỳ: tuần 8
- Lịch kiểm tra cuối kỳ: theo lịch của nhà trường

Duyệt 



KT. Chủ nhiệm Khoa
Phó Chủ nhiệm Khoa


Nguyễn Thị Thanh Vân