

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Lý thuyết điều khiển tự động nâng cao**
Tên tiếng Anh: **Advanced Control System Theory**
Mã môn học: **[EE43317]**

- [2] Môn học thuộc khối kiến thức:

Kiến thức giáo dục đại cương				Kiến thức giáo dục chuyên nghiệp			
Khoa học tự nhiên		Khoa học xã hội		Cơ sở ngành		Chuyên ngành	
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Bắt buộc <input checked="" type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>

- [3] Đối tượng sinh viên: (trình độ/ngành/năm học/học kỳ)
+ Trình độ: Đại học Cao đẳng Liên thông đại học
+ Ngành: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử Khóa học: Áp dụng từ khóa 2021
+ Học kỳ (HK): 7 Năm học: 4
- [4] Số tín chỉ: 3[2.1.6]
Phân bổ thời gian:
+ Lý thuyết trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 30 tiết
+ Bài tập trên lớp (15 tiết/tín chỉ): ----- 15 tiết
+ Tự học, tự nghiên cứu: ----- 90 tiết
- [5] Yêu cầu của môn học về phòng học, trang thiết bị cần thiết để giảng dạy:
+ Phòng học: Phòng học lý thuyết
+ Phòng thi: Phòng thi lý thuyết
+ Tổ chức thi: Phòng Đào tạo tổ chức Khoa/Ban tổ chức
+ Trang thiết bị cần thiết: Bảng, máy chiếu, micro
+ Yêu cầu đặc biệt khác: Không
- [6] Các môn học liên quan (nếu có):
+ Môn học tiên quyết: Không
+ Môn học trước: Hệ thống điều khiển tự động
+ Môn học song hành: Không
+ Môn học sau: Không

2. Thông tin về đơn vị phụ trách chuyên môn, giảng viên giảng dạy:

- [1] Khoa/Ban: Khoa Điện - Điện tử
Tổ bộ môn:
- [2] Giảng viên biên soạn đề cương:
+ Họ tên: Nguyễn Đức Thành
+ Học hàm – Học vị: Giảng viên chính – Tiến sĩ
+ Địa chỉ cơ quan: 180 Cao Lỗ, Phường 4, Quận 8, TP. Hồ Chí Minh
+ Điện thoại liên hệ: 08 38505520
+ Hộp thư điện tử: thanh.nguyenduc@stu.edu.vn
- [3] Giảng viên phụ trách giảng dạy: -----
+ Học hàm – Học vị: -----
+ Địa chỉ cơ quan: -----
+ Điện thoại liên hệ: -----
+ Hộp thư điện tử (email): -----

- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [4] Giảng viên trợ giảng: -----
- + Học hàm – Học vị: -----
- + Địa chỉ cơ quan: -----
- + Điện thoại liên hệ: -----
- + Hộp thư điện tử (email): -----
- + Thời gian và địa điểm làm việc: -----
- [5] Cách liên lạc với giảng viên: Email, điện thoại hoặc văn phòng Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn

3. Mô tả tóm tắt nội dung môn học:

Nội dung của môn học cung cấp kiến thức về thiết kế bộ điều khiển hiện đại các hệ thống động nhằm đảm bảo độ dự trữ ổn định và chất lượng tối ưu trong điều kiện ràng buộc của chế độ làm việc. Ứng dụng lý thuyết điều khiển phi tuyến, điều khiển tối ưu, điều khiển thích nghi và điều khiển bền vững.

4. Mục tiêu và kết quả dự kiến của môn học (CĐR)

[1] Mục tiêu của môn học:

Trang bị cho sinh viên kiến thức về thiết kế các bộ điều khiển hiện đại tối ưu, thích nghi, bền vững cho hệ tuyến tính và phi tuyến. Sử dụng Matlab mô phỏng hệ thống.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

- + CĐRa1: Liệt kê các phương pháp điều khiển hiện đại
- + CĐRa2: Nêu đặc điểm các phương pháp điều khiển hiện đại so với các phương pháp cổ điển.
- + CĐRa3: Phương pháp thiết kế các bộ điều khiển hiện đại.
- + CĐRb1: Sử dụng phần mềm Matlab mô phỏng các bộ điều khiển hiện đại.
- + CĐRb2: Đọc hiểu tài liệu tiếng Anh
- + CĐRb3: Phân tích các hệ thống điều khiển hiện đại.
- + CĐRc1: Làm việc nhóm.
- + CĐRc2: Có ý thức tự học phát triển kỹ năng nghề nghiệp.

5. Quan hệ giữa chuẩn đầu ra môn học (CĐR môn học) và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo (CĐR CTĐT):

[1] Ma trận tích hợp giữa CĐR môn học và CĐR CTĐT:

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học							
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRa3	CĐRb1	CĐRb2	CĐRb3	CĐRc1	CĐRc2
CĐR_A01								
CĐR_A02								
CĐR_A03								
CĐR_A04	X	X	X					
CĐR_A05	X	X	X	X	X	X		
CĐR_B01				X	X			
CĐR_B02								
CĐR_B03					X	X		
CĐR_B04								
CĐR_B05								

Chuẩn đầu ra Chương trình đào tạo	Chuẩn đầu ra môn học							
	CĐRa1	CĐRa2	CĐRa3	CĐRb1	CĐRb2	CĐRb3	CĐRc1	CĐRc2
CĐR_B06						X		
CĐR_C01							X	
CĐR_C02								
CĐR_C03								X

[2] Quan hệ giữa CDR môn học và CDR CTĐT:

CDR môn học	Các hoạt động dạy và học (theo từng phân, chương, ...)	Phương pháp kiểm tra đánh giá (quá trình, giữa kỳ, cuối kỳ)		CDR CTĐT
		Phương pháp	Tỷ trọng	
CĐRa1	- Chương 1	- Tự luận	10%	CĐR_A04; CĐR_A05
CĐRa2	- Chương 1	- Tự luận	10%	CĐR_A04; CĐR_A05
CĐRa3	- Chương 1 đến chương 4	- Tự luận	20%	CĐR_A04; CĐR_A05
CĐRb1	- Chương 1 đến chương 4	- Tự luận	10%	CĐR_A05; CĐR_B01
CĐRb2	- Chương 1 đến chương 4	- Tự luận	10%	CĐR_A05; CĐR_B01; CĐR_B03
CĐRb3	- Chương 1 đến chương 4	- Tự luận	10%	CĐR_A05; CĐR_B03; CĐR_B06
CĐRc1	- Chương 1 đến chương 4	- Tự luận	20%	CĐR_C01
CĐRc2	- Chương 1 đến chương 4	- Tự luận	10%	CĐR_C03

6. **Giáo trình và tư liệu:**

Tài liệu tham khảo chính:

- [1] Nguyễn Đức Thành, Bài giảng Lý thuyết điều khiển nâng cao, Trường Đại học Công nghệ Sài Gòn

Tài liệu tham khảo phụ:

- [1] Nguyễn Doãn Phước, Lý thuyết điều khiển nâng cao, xuất bản lần thứ ba, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2009
- [2] Huỳnh Thái Hoàng, Bài giảng ĐH Bách Khoa TP HCM

7. **Phương thức đánh giá môn học:**

- [1] Yêu cầu chung của môn học theo quy chế:

- + Sinh viên tham dự lớp học đầy đủ, tham gia thảo luận xây dựng bài trên lớp và tự học, làm bài tập ở nhà để tự củng cố kiến thức cho bản thân;
- + Sinh viên nghiêm túc thực hiện các yêu cầu của giảng viên đối với môn học;
- + Làm bài tập nhóm và thuyết trình trên lớp;
- + Sinh viên nghiêm túc thực hiện bài kiểm tra giữa kỳ và bài thi kết thúc môn học;
- + Sinh viên vi phạm quy chế thi sẽ bị xử lý theo quy định.

- [2] Để hoàn tất môn học, sinh viên phải “đạt”:

- + Điểm tổng kết môn học $\geq 5,0$ (năm) điểm theo thang điểm 10,0 (mười);
- + Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá môn học theo trọng số (%) của các điểm thành phần như sau:
 - Điểm quá trình: -----chiếm 30 % (a)
 - Điểm kiểm tra giữa kỳ: -----chiếm 20 % (b)
 - Điểm thi cuối kỳ: -----chiếm 50 % (c)

- Điểm tổng kết môn học: ----- (a) + (b) + (c) = 100%
 + Xếp loại đánh giá của môn học: Theo thang điểm 10,0 điểm

Xếp loại	Thang điểm 10,0 điểm		Đáp ứng chuẩn đầu ra môn học
	Từ	Đến	
Loại đạt			<i>Đạt CDR môn học theo cấp độ</i>
- Xuất sắc	09,0	10,0	
- Giỏi	08,0	< 09,0	
- Khá	07,0	< 08,0	
- Trung bình	06,0	< 07,0	
	05,5	< 06,0	
- Trung bình kém	05,0	< 05,5	
Loại không đạt			<i>Chưa đạt CDR môn học, phải học lại</i>
- Yếu	04,0	< 05,0	
- Kém	03,0	< 04,0	
	00,0	< 03,0	

[3] Hình thức, nội dung, thời lượng và tiêu chí chấm điểm của các bài thi:

- + Bài kiểm tra giữa kỳ:
 - Hình thức kiểm tra: ----- Tự luận
 - Thời lượng: ----- 60 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Chương 1	Vẽ mặt phẳng pha Xét ổn định hệ phi tuyến dùng hàm Liapunov Xét ổn định dùng hàm miêu tả Điều khiển hồi tiếp tuyến tính hóa	1	1		4
Chương 2	Phương pháp điều khiển LQR Phương pháp điều khiển LQG		1	1	6
Tổng					10,0

- + Bài thi cuối kỳ:
 - Hình thức thi cuối kỳ: ----- Tự luận
 - Thời lượng: ----- 90 phút

Nội dung môn học	Câu hỏi/Nội dung đánh giá	Mức độ đạt của nội dung đánh giá			Điểm
		Bài tập cơ sở	Bài tập vận dụng	Bài tập nâng cao	
		Câu hỏi	Câu hỏi	Câu hỏi	
Chương 1	Xét ổn định dùng hàm Liapunov Điều khiển hồi tiếp tuyến tính hóa	1			2,5
Chương 2	Điều khiển LQR Điều khiển LQG		1		2,5
Chương 3	Điều khiển MRAS Điều khiển tự chỉnh định			1	3,5
Chương 4	Điều khiển H_{∞} Điều khiển chỉnh độ lợi vòng			1	1,5
Tổng					10,0

[4] Tiêu chí đánh giá/chấm điểm cụ thể:

- + Tiêu chí chấm điểm đối với phần bài tập nhóm, bài tập về nhà:
 - Giải bài tập theo nhóm phần câu hỏi mà nhóm phụ trách (thường nằm trong một chương);
 - Thực hiện đầy đủ các yêu cầu đánh giá phần bài tập nhóm theo trọng số của các điểm thành phần như sau:
 ° Giải bài tập chi tiết: ----- 50%

◦ Giải đáp thắc mắc của nhóm khác: -----25%

◦ Nộp bài đúng hạn: -----25%

+ Tiêu chí chấm điểm đối với một câu hỏi thi viết:

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
- Chất lượng phần lập luận: Phân tích được ý nghĩa, cơ sở phù hợp, chính xác	Khả năng đưa ra các lập luận và biểu thức, phương trình hợp lý đối với các nội dung phân tích.	30%
- Khả năng ứng dụng phần lý thuyết để giải quyết tình huống cụ thể	Cơ sở lý thuyết xác đáng, ứng dụng để giải quyết vấn đề cụ thể hợp lý, các tính toán hợp lý, đúng đơn vị.	40%
- Tính sáng tạo	Giải quyết vấn đề đặt ra với giải pháp đơn giản, thể hiện ý tưởng riêng của sinh viên trong phần trả lời.	10%
- Cấu trúc và hình thức trình bày	Các nội dung trả lời có cấu trúc hợp lý, trình bày rõ ràng, mạch lạc	20%
		100%

+ Tiêu chí chấm điểm đối với phần thi tự luận:

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
- Chất lượng phần lập luận: Phân tích được ý nghĩa, cơ sở phù hợp, chính xác	Khả năng đưa ra các lập luận và biểu thức, phương trình hợp lý đối với các nội dung phân tích.	60%
- Khả năng ứng dụng phần lý thuyết để giải quyết tình huống cụ thể	Cơ sở lý thuyết xác đáng, ứng dụng để giải quyết vấn đề cụ thể hợp lý, tính toán hợp lý, đúng đơn vị.	20%
- Tính sáng tạo	Giải quyết vấn đề đặt ra với giải pháp đơn giản, thể hiện ý tưởng riêng của sinh viên trong phần trả lời.	20%
		100%

8. Nội dung môn học (đề cương chi tiết của môn học):

Chương 1: Điều khiển phi tuyến (Nonlinear Control System)

- 1.1. Hạn chế của lý thuyết điều khiển tuyến tính kinh điển
- 1.2. Giới thiệu về lý thuyết điều khiển hiện đại
- 1.3. Phương pháp mặt phẳng pha
- 1.4. Lý thuyết ổn định Liapunov
- 1.5. Phương pháp hàm mô tả
- 1.6. Điều khiển dùng tuyến tính hóa hồi tiếp
- 1.7. Điều khiển trượt

Chương 2: Điều khiển tối ưu (Optimal Control System)

- 2.1. Chất lượng tối ưu
- 2.2. Các phương pháp điều khiển tối ưu
- 2.3. Điều khiển tối ưu LQR
- 2.4. Ước lượng trạng thái tối ưu
- 2.5. Điều khiển tối ưu LQG

Chương 3: Điều khiển thích nghi (Adaptive Control System)

- 3.1. Khái niệm
- 3.2. Ước lượng tham số thích nghi
- 3.3. Hệ thích nghi mô hình tham chiếu MRAS
- 3.4. Hệ tự chỉnh định Auto Tuning
- 3.5. Lịch trình độ lợi Gain Scheduling

Chương 4: Điều khiển bền vững (Robust Control System)

- 4.1. Điều khiển bền vững H_∞
- 4.2. Thiết kế tối ưu H_2
- 4.3. Phương pháp chỉnh độ lợi vòng

9. Hình thức tổ chức dạy học:

[1] Hình thức tổ chức giảng dạy môn học:

Nội dung	Hình thức tổ chức giảng dạy môn học					Tổng cộng
	Giờ lên lớp			Thực hành	Tự học/ nghiên cứu	
	Lý thuyết	Bài tập	Thảo luận			
Chương 1	6	3			18	27
Chương 2	7	3			21	31
Chương 3	8	3			24	35
Chương 4	9	3	3		27	42
Tổng	30	12	3		90	135


[2] Kế hoạch giảng dạy và học tập cụ thể:

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo			
Tuần 1	3	Chương 1 - 1.1 đến 1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Có tài liệu tham khảo. - Đề nghị có laptop cài Matlab đem theo - Đọc trước tài liệu - Làm bài tập về nhà - Tìm hiểu nội dung theo phân công nhóm. - Làm bài tập nhóm 	<ul style="list-style-type: none"> - Diễn giảng nêu vấn đề. Dùng Matlab mô phỏng hệ thống - Phân nhóm làm bài tập nhóm 	<ul style="list-style-type: none"> - Tài liệu tham khảo chính [1], - Tài liệu tham khảo phụ [1], [2] 			
Tuần 2	3	- 1.4 đến 1.5						
Tuần 3	3	- 1.6 đến 1.7						
Tuần 4	3	Chương 2 - 2.1 đến 2.3						
Tuần 5	3	- 2.4						
Tuần 6	3	- 2.5						
Tuần 7	3	Chương 3 - 3.1 đến 3.2						
Tuần 8	3	- 3.3 - Kiểm tra giữa kỳ						
Tuần 9	3	- 3.4 đến 3.5						
Tuần 10	3							
Tuần 11	3	Chương 3 - 3.5 Chương 4 - 4.1						
Tuần 12	3	- 4.2						
Tuần 13	3	- 4.3						
Tuần 14	3	- 4.3 - Thuyết trình nhóm				- Thuyết trình nhóm	- Thuyết trình nhóm	- Lóp đặt câu hỏi
Tuần 15	3	- Ôn tập						

10. Đề cương được biên soạn và cập nhật ngày:-----22/07/2021

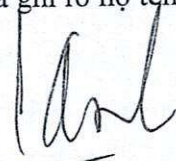
11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----12/08/2021

Giảng viên biên soạn
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Nguyễn Đức Thành

Trưởng Khoa/Ban chuyên môn
(Ký và ghi rõ họ tên)



TS. Tăng Văn Tơ