

**BỘ CÔNG THƯƠNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ  
\*\*\*\*\***

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN  
LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN NÂNG CAO**

**Số tín chỉ: 02**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa**

**Năm 2016**

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

1. Tên học phần: Lý thuyết điều khiển nâng cao

2. Mã học phần: KTDK 445

3. Số tín chỉ: 2 (2,0)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ 3

5. Phân bố thời gian:

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết.

- Tự học: 30 giờ.

6. Điều kiện tiên quyết: Học xong các học phần: Toán ứng dụng A1, Toán ứng dụng A2.

7. Giảng viên

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Nguyễn Hữu Quảng	0974316646	nguyenhuuquang65@gmail.com
2	ThS. Phạm Thị Hoan	0979496505	Thanhhoan.pham@gmail.com
3	ThS. Lê Thị Mai	0986371196	lethimaidhsd@gmail.com
4	ThS. Phạm Thị Thảo	0987062161	phamhathao@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần:

Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về: Khái niệm, phân loại, các phương pháp toán học để giải và thiết kế các bài toán điều khiển tối ưu tĩnh, tối ưu động, điều khiển tối ưu ngẫu nhiên, điều khiển ồi ưu bền vững và điều khiển thích nghi bền vững.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra của học phần

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bố mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	<b>Kiến thức</b>		
MT1.1	Vận dụng kiến thức cơ bản về cơ sở toán học trong lý thuyết điều khiển tự động để mô tả toán học đối tượng điều khiển.	3	[1.2.1.2a]
MT1.2	Phân tích được hệ thống từ đó mô tả toán học, khảo sát đặc tính động học, khảo sát	4	[1.2.1.2b]

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
	tính ổn định, phân tích chất lượng, tổng hợp hệ thống điều khiển tự động.		
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
MT2.1	Khảo sát tính ổn định, phân tích chất lượng hệ thống điều khiển tự động.	4	[1.2.2.3]
MT2.2	Ứng dụng được một số phần mềm tin học để mô tả, khảo sát tính ổn định của hệ thống.	3	[1.2.2.2]
MT2.3	Đánh giá được chất lượng hệ thống điều khiển tự động và giải quyết được các vấn đề liên quan đến lĩnh vực điều khiển tự động, truyền động điện.	5	[1.2.2.3]
<b>MT3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
MT3.1	Có năng lực tổ chức làm việc độc lập, làm việc theo nhóm và chịu trách nhiệm trong công việc.	4	[1.2.3.1]
MT3.2	Có năng lực định hướng, lập kế hoạch, hướng dẫn, giám sát, đánh giá và đưa ra kết luận các công việc thuộc chuyên môn nghề nghiệp.	5	[1.2.3.2]

## 9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CĐR học phần trong CTĐT
<b>CĐR1</b>	<b>Kiến thức</b>		
CĐR1.1	Vận dụng kiến thức về cơ sở toán học vào mô tả hệ thống điều khiển tự động	3	[2.1.3]
CĐR1.2	Tính toán các chỉ tiêu chất lượng, phân tích được ảnh hưởng của các luật đến chất lượng hệ thống điều khiển.	4	[2.1.4]
CĐR1.3	Đánh giá được chất lượng bộ ĐKTD, tổng hợp, nâng cao được chất lượng bộ điều khiển.	5	[2.1.5]
<b>CĐR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
CĐR2.1	Sử dụng thành thạo một số phần mềm tin học để mô tả, khảo sát tính ổn định của hệ thống.	3	[2.2.3]

<b>CDR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bố CDR học phần trong CTĐT</b>
CDR2.2	Truyền đạt được vấn đề và giải pháp chuyên môn tới người khác trong các vấn đề liên quan đến đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển tự động.	5	[2.2.7]
<b>CDR3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
CDR3.1	Có khả năng làm việc độc lập hoặc tổ chức làm việc theo nhóm khảo sát các vấn đề liên quan đến điều khiển tự động.	4	[2.3.1]
CDR3.2	Có năng lực hướng dẫn, giám sát người khác cùng thực hiện nhiệm vụ liên quan đến lý thuyết điều khiển tự động.	4	[2.3.2]
CDR3.3	Tự định hướng, đưa ra kết luận và bảo vệ quan điểm cá nhân khi kết luận về chất lượng của hệ thống điều khiển tự động.	4	[2.3.3]

### 10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần								
		CDR1			CDR2		CDR3			
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3	
1	<p><b>Chương 1. Điều khiển tối ưu tĩnh</b></p> <p>1.1. Khái niệm điều khiển tối ưu tĩnh</p> <p>1.1.1. Khái niệm</p> <p>1.1.2. Phân loại bài toán tối ưu tĩnh</p> <p>1.1.3. Công cụ toán học, tập lồi và hàm lồi</p> <p>1.2. Những bài toán tối ưu điển hình</p> <p>1.2.1. Bài toán tối ưu lồi</p> <p>1.2.2. Bài toán tối ưu toàn phương</p> <p>1.2.3. Bài toán tối ưu hyperbol</p> <p>1.3. Tìm nghiệm bằng phương pháp lý thuyết</p> <p>1.3.1. Mối quan hệ giữa bài toán tối ưu và bài toán điểm yên ngựa</p> <p>1.3.2. Phương pháp Kuhn - Tucker</p> <p>1.3.3. Phương pháp Lagrange</p> <p>1.4. Tìm nghiệm bằng phương pháp số</p> <p>1.4.1. Bài toán tối ưu tuyến tính và phương pháp đơn hình</p> <p>1.4.2. Phương pháp tuyến tính hóa từng đoạn</p> <p>1.5. Tìm nghiệm bằng phương pháp hướng đến đẳng trị</p> <p>1.5.1. Nguyên lý chung</p> <p>1.5.2. Xác định bước tìm tối ưu</p> <p>1.5.3. Phương pháp Gauss-Seidel</p> <p>1.6. Một số ví dụ ứng dụng</p> <p>1.6.1. Xác định tham số tối ưu cho bộ điều khiển PID</p>	x			x		x			

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2		CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	1.6.2. Nhận dạng tham số mô hình đối tượng tiền định								
2	<b>Chương 2. Điều khiển tối ưu động</b> 2.1. Khái niệm điều khiển tối ưu động 2.1.1. Thế nào là bài toán điều khiển tối ưu động 2.1.2. Phân loại bài toán điều khiển tối ưu động 2.2. Phương pháp biến phân 2.2.1. Hàm Hamilton, phương trình Euler-Lagrange và điều kiện cần 2.2.2. Phương trình vi phân Riccati và bộ điều khiển tối ưu không dừng cho đối tượng tuyến tính (trường hợp thời gian hữu hạn) 2.3. Nguyên lý cực đại 2.3.1. Điều khiển đối tượng nửa tuyến tính, đã biết trước điểm trạng thái đầu và khoảng thời gian xảy ra quá trình tối ưu 2.3.2. Điều kiện tối ưu tác động nhanh đối tượng tuyến tính 2.4. Phương pháp quy hoạch động 2.4.1. Nội dung phương pháp	x			x		x		
3	<b>Chương 3. Điều khiển tối ưu ngẫu nhiên</b> 3.1. Khái niệm điều khiển tối ưu ngẫu nhiên 3.1.1. Quá trình ngẫu nhiên 3.1.2. Hệ ngẫu nhiên và mô hình toán học trong miền phức 3.1.3. Bài toán điều khiển tối ưu ngẫu nhiên 3.2. Điều khiển tối ưu ngẫu nhiên tĩnh 3.2.1. Nhận dạng trực tuyến tham số mô hình không liên tục 3.2.2. Nhận dạng trực tuyến (online) mô hình tuyến tính liên tục	x			x		x	x	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2		CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	3.2.3. Nhận dạng chủ động (offline) mô hình tuyến tính không liên tục 3.3. Điều khiển tối ưu ngẫu nhiên động 3.3.1. Bộ lọc Wiener 3.3.2. Bộ quan sát trạng thái Kalman (lọc Kalman)								
4	<b>Chương 4. Điều khiển tối ưu <math>RH_\infty</math> (Điều khiển bền vững)</b> 4.1. Không gian chuẩn hardy 4.1.1. Không gian chuẩn $L_2$ và $H_2$ ( $RH_2$ ) 4.1.2. Không gian chuẩn $H_\infty$ và $RH_\infty$ 4.2. Tham số hóa bộ điều khiển 4.2.1. Hệ có các khâu SISO 4.2.2. Hệ có các khâu MIMO 4.2.3. Ứng dụng trong điều khiển ổn định nội 4.3. Điều khiển tối ưu $RH_\infty$ 4.3.1. Những bài toán điều khiển $RH_\infty$ điển hình 4.3.2. Trình tự thực hiện bài toán tối ưu $RH_\infty$ 4.3.3. Khả năng tồn tại nghiệm của bài toán cân bằng mô hình 4.3.4. Phương pháp tìm nghiệm bài toán cân bằng mô hình nhờ toán tử Hankel và định lý Nehari	x			x		x	x	
5	<b>Chương 5. Điều khiển thích nghi và bền vững</b> 5.1. Lý thuyết Lyapunov 5.1.1. Tiêu chuẩn ổn định Lyapunov và định lý LaSalle 5.1.2. Thiết kế bộ điều khiển GAS nhờ hàm điều khiển Lyapunov (CLF)	x	x		x	x	x	x	

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần							
		CDR1			CDR2		CDR3		
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3
	5.2. Điều khiển thích nghi tự chỉnh (STR) 5.2.1. Tổng quát về cơ cấu nhận dạng tham số mô hình, phương pháp bình phương nhỏ nhất và mô hình hồi quy 5.2.2. Cơ cấu xác định tham số bộ điều khiển từ mô hình đối tượng 5.3. điều khiển thích nghi có mô hình theo dõi (MRAC) 5.3.1. Hiệu chỉnh tham số bộ điều khiển theo luật MIT 5.3.2. Xác định tham số bộ điều khiển nhờ cực tiểu hóa hàm mục tiêu hợp phức(xác định dương) 5.4. Điều khiển ổn định ISS và điều khiển bất định, thích nghi kháng nhiễu 5.4.1. Đặt vấn đề 5.4.2. Điều khiển thích nghi đối tượng phi tuyến có tham số hằng bất định								



## 11. Đánh giá học phần

### 11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá bởi
CĐR1	Kiểm tra thường xuyên, kiểm tra giữa học phần
CĐR2	Bài tập mô phỏng trên phần mềm matlab simulink; thi kết thúc học phần.
CĐR3	Kiểm tra thường xuyên; Bài tập mô phỏng trên phần mềm matlab simulink theo nhóm.

**11.2. Cách tính điểm học phần:** Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4.

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, điểm đánh giá chuyên cần của sinh viên, điểm bài tập mô phỏng trên phần mềm.	02 điểm đánh giá trở lên	20%	
2	Kiểm tra giữa học phần	01 bài	30%	
3	Thi kết thúc học phần	01 bài	50%	

### 11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm chuyên cần của sinh viên được đánh giá theo ngày công đi học, ý thức học tập trên lớp, hoàn thành nhiệm vụ giảng viên giao
- Điểm bài tập mô phỏng trên phần mềm được đánh giá theo hình thức đánh giá năng lực thực hiện.
- Kiểm tra giữa học phần được thực hiện sau khi học xong 7 tuần, được đánh giá theo hình thức tự luận:
- Thi kết thúc học phần theo hình thức thực hành.

## 12. Phương pháp dạy và học

Giảng viên kết hợp các phương pháp giảng giải, thuyết trình, sử dụng phần mềm mô phỏng các vấn đề có trong học phần và tổ chức lớp học theo nhóm.

Sinh viên lắng nghe và ghi chép, nhận nhiệm vụ học tập từ giảng viên và cùng hợp tác để giải quyết các vấn đề có trong học phần.

## 13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc thêm các tài liệu về lý thuyết điều khiển tự động, phần mềm Matlab simulink
- Yêu cầu về thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu và dụng cụ học tập trước khi đến lớp. Tích cực thực hiện các yêu cầu được giao.
- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên tham dự ít nhất 80% thời lượng học phần theo yêu cầu.
- Yêu cầu thi kết thúc học kỳ: Thực hiện theo quy chế quản lý các hoạt động đào tạo của trường Đại học Sao Đỏ.

#### 14. Tài liệu phục vụ học phần

**- Tài liệu bắt buộc**

[1]. Đại học Sao Đỏ (2016), Lý thuyết điều khiển nâng cao, Hệ Đại học.

**- Tài liệu tham khảo.**

[2]. Nguyễn Doãn Phước (2009), Lý thuyết điều khiển nâng cao, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

[3]. Nguyễn Phùng Quang (2008), Matlab và Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

#### 15. Nội dung chi tiết học phần

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1.	<b>Chương 1. Điều khiển tối ưu tĩnh.</b> <b>Mục tiêu chương:</b> - Định nghĩa được điều khiển tối ưu tĩnh. - Phân biệt được các bài toán tối ưu tĩnh - Giải thích được các bài toán tối ưu tĩnh - Áp dụng được các lệnh trong Matlab để giải bài toán tìm nghiệm, xác định các tham số PID. <b>Nội dung cụ thể:</b> 1.1. Khái niệm điều khiển tối ưu tĩnh 1.1.1. Khái niệm 1.1.2. Phân loại bài toán tối ưu tĩnh 1.1.3. Công cụ toán học. Tập lồi và hàm lồi 1.2. Những bài toán tối ưu điển hình 1.2.1. Bài toán tối ưu lồi 1.2.2. Bài toán tối ưu toàn phương 1.2.3. Bài toán tối ưu hyperbol 1.3. Tìm nghiệm bằng phương pháp lý thuyết 1.3.1. Mối quan hệ giữa bài toán tối ưu và bài toán điểm yên ngựa 1.3.2. Phương pháp Kuhn-Tucker 1.3.3. Phương pháp Lagrange	02		[1] [2] [3]	- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 1, mục 1.1 đến 1.3 - Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 1, mục 1.1 đến 1.3 - Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.
2.	1.4. Tìm nghiệm bằng phương pháp số	02		[1]	- Nghiên cứu tài liệu

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	1.4.1. Bài toán tối ưu tuyến tính và phương pháp đơn hình 1.4.2. Phương pháp tuyến tính hóa từng đoạn 1.5. Tìm nghiệm bằng phương pháp hướng đến đẳng trị 1.5.1. Nguyên lý chung 1.5.2. Xác định bước tìm tối ưu			[2] [3]	[1], chương 1, mục 1.4 đến 1.5.2 - Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 1, mục 1.4 đến 1.5 - Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.
3.	1.5.3. Phương pháp Gauss-Seidel 1.6. Một số ví dụ ứng dụng 1.6.1. Xác định tham số tối ưu cho bộ điều khiển PID 1.6.2. Nhận dạng tham số mô hình đối tượng tiền định	02		[1] [2] [3]	- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 1, mục 1.5.3 đến 1.6 - Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 1, mục 1.6 - Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.
4.	<b>Chương 2. Điều khiển tối ưu động</b> <b>Mục tiêu chung:</b> - Mô tả khái niệm tối ưu động. - Phân biệt các bài toán tối ưu động - Giải thích được các phương pháp điều khiển tối ưu động. - Áp dụng được các lệnh trong Matlab để giải bài toán trong điều khiển tối ưu động. <b>Nội dung cụ thể:</b> 2.1. Khái niệm điều khiển tối ưu động 2.1.1. Thế nào là bài toán điều khiển tối ưu động 2.1.2. Phân loại bài toán điều khiển tối ưu động 2.2. Phương pháp biến phân 2.2.1. Hàm Hamilton, phương trình Euler-Lagrange và điều kiện cần 2.2.2. Phương trình vi phân Riccati và bộ điều khiển tối ưu không dừng	02		[1] [2] [3]	- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 2, mục 2.1 đến 2.2 - Nghiên cứu tài liệu [1], chương 3, mục 3.1 - Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 2, mục 2.1 đến 2.2 - Đọc tài liệu tham khảo [3] quyển 4, phần II, mục II.2.3 đến mục II.2.4. - Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	cho đối tượng tuyển tính (trường hợp thời gian hữu hạn).				
5.	<p>2.3. Nguyên lý cực đại</p> <p>2.3.1. Điều khiển đối tượng nửa tuyển tính, đã biết trước điểm trạng thái đầu và khoảng thời gian xảy ra quá trình tối ưu</p> <p>2.3.2. Điều kiện tối ưu tác động nhanh đối tượng tuyển tính</p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 2, mục 2.3</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 2, mục 2.3</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</li> </ul>
6.	<p>2.4. Phương pháp quy hoạch động</p> <p>2.4.1. Nội dung phương pháp</p> <p><b>Chương 3. Điều khiển tối ưu ngẫu nhiên</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả khái niệm tối ưu ngẫu nhiên.</li> <li>- Phân biệt các bài toán tối ưu động</li> <li>- Giải thích được các phương pháp điều khiển tối ưu ngẫu nhiên.</li> <li>- Áp dụng được các lệnh trong Matlab để giải bài toán trong điều khiển tối ưu ngẫu nhiên.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>3.1. Khái niệm điều khiển tối ưu ngẫu nhiên</p> <p>3.1.1. Quá trình ngẫu nhiên</p> <p>3.1.2. Hệ ngẫu nhiên và mô hình toán học trong miền phức</p> <p>3.1.3. Bài toán điều khiển tối ưu ngẫu nhiên</p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 2, mục 2.4</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 3, mục 3.1</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 3, mục 3.1</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của GV giao cho.</li> </ul>
7.	<p>3.2. Điều khiển tối ưu ngẫu nhiên tĩnh</p> <p>3.2.1. Nhận dạng trực tuyến tham số mô hình không liên tục</p> <p>3.2.2. Nhận dạng trực tuyến (online) mô hình tuyển tính liên tục</p> <p>3.2.3. Nhận dạng chủ động (offline) mô hình tuyển tính không liên tục</p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 3, mục 3.2</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 3, mục 3.2</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</li> </ul>
8.	Kiểm tra giữa học phần	03		[1]	- Làm bài thi kiểm tra

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
				[2] [3]	giữa học phần.
9.	<p>3.3. Điều khiển tối ưu ngẫu nhiên động</p> <p>3.3.1. Bộ lọc Wiener</p> <p>3.3.2. Bộ quan sát trạng thái Kalman (lọc Kalman)</p> <p><b>Chương 4. Điều khiển tối ưu <math>RH_\infty</math> (Điều khiển bền vững)</b></p> <p><b>Mục tiêu chung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả khái niệm điều khiển bền vững</li> <li>- Phân biệt các bài toán điều khiển bền vững</li> <li>- Giải thích được các phương pháp điều khiển tối ưu bền vững.</li> <li>- Áp dụng được các lệnh trong Matlab để giải bài toán trong điều khiển tối ưu bền vững</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>4.1. Không gian chuẩn hardy</p> <p>4.1.1. Không gian chuẩn <math>L_2</math> và <math>H_2</math> (<math>RH_2</math>)</p> <p>4.1.2. Không gian chuẩn <math>H_\infty</math> và <math>RH_\infty</math></p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 3, mục 3.3</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 4, mục 4.1</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 3, mục 3.3</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</li> </ul>
10.	<p>4.2. Tham số hóa bộ điều khiển</p> <p>4.2.1. Hệ có các khâu SISO</p> <p>4.2.2. Hệ có các khâu MIMO</p> <p>4.2.3. Ứng dụng trong điều khiển ổn định nội</p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 4, mục 4.2</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 4, mục 4.2</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</li> </ul>
11.	<p>4.3. Điều khiển tối ưu <math>RH_\infty</math></p> <p>4.3.1. Những bài toán điều khiển <math>RH_\infty</math> điển hình</p> <p>4.3.2. Trình tự thực hiện bài toán tối ưu <math>RH_\infty</math></p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 4, mục 4.3.1 đến 4.3.2</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 4, mục 4.3.</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và</li> </ul>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
					thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.
12.	<p>4.3.3. Khả năng tồn tại nghiệm của bài toán cân bằng mô hình</p> <p>4.3.4. Phương pháp tìm nghiệm bài toán cân bằng mô hình nhờ toán tử Hankel và định lý Nehari</p>	02		[1] [2] [3]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 4, mục 4.3.3 đến 4.3.4</p> <p>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 4, mục 4.3</p> <p>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</p>
13.	<p><b>Chương 5. Điều khiển thích nghi và bền vững</b></p> <p><b>Mục tiêu chung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô tả khái niệm điều khiển thích nghi và bền vững.</li> <li>- Phân biệt các bài toán điều khiển thích nghi và bền vững.</li> <li>- Giải thích được các phương pháp điều khiển thích nghi và bền vững.</li> <li>- Áp dụng được các lệnh trong Matlab để giải bài toán trong điều khiển thích nghi và bền vững.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>5.1. Lý thuyết Lyapunov</p> <p>5.1.1. Tiêu chuẩn ổn định Lyapunov và định lý LaSalle</p> <p>5.1.2. Thiết kế bộ điều khiển GAS nhờ hàm điều khiển Lyapunov (CLF)</p>	02		[1] [2] [3]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 5, mục 5.1</p> <p>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 5, mục 5.1</p> <p>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</p>
14.	<p>5.2. Điều khiển thích nghi tự chỉnh (STR)</p> <p>5.2.1. Tổng quát về cơ cấu nhận dạng tham số mô hình, phương pháp bình phương nhỏ nhất và mô hình hồi quy</p> <p>5.2.2. Cơ cấu xác định tham số bộ điều khiển từ mô hình đối tượng</p>	02		[1] [2] [3]	<p>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 5, mục 5.2</p> <p>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 5, mục 5.2.</p> <p>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
15.	<p>5.3. Điều khiển thích nghi có mô hình theo dõi (MRAC)</p> <p>5.3.1. Hiệu chỉnh tham số bộ điều khiển theo luật MIT</p> <p>5.3.2. Xác định tham số bộ điều khiển nhờ cực tiểu hóa hàm mục tiêu hợp phức(xác định dương)</p> <p>5.4. Điều khiển ổn định ISS và điều khiển bất định, thích nghi kháng nhiễu</p> <p>5.4.1. Đặt vấn đề</p> <p>5.4.2. Điều khiển thích nghi đối tượng phi tuyến có tham số hằng bất định</p>	02		[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [1], chương 5, mục 5.3</li> <li>- Đọc tài liệu tham khảo [2], chương 5, mục 5.3</li> <li>- Đọc tài liệu [3] và thực hiện nhiệm vụ của giảng viên giao.</li> </ul>

Hải Dương, ngày 19 tháng 08 năm 2016

**TRƯỞNG KHOA**

**TRƯỞNG BỘ MÔN**



**TS. Phí Đăng Tuệ**

**Nguyễn Trọng Các**

**Nguyễn Thị Phương Oanh**