

## Đề cương chi tiết môn học

- Tên môn học:** Hệ thống tự động hóa công trình      **Mã môn học:** ASCT340146
- Tên Tiếng Anh:** Automation Systems in Construction
- Số tín chỉ:** 4 tín chỉ (4/0/8) (4 tín chỉ lý thuyết, 0 tín chỉ thực hành/thí nghiệm)  
Phân bố thời gian: 15 tuần (4 tiết lý thuyết + 0\*2 tiết thực hành + 8 tiết tự học/ tuần)
- Các giảng viên phụ trách môn học:**
  - 1/ GV phụ trách chính: TS. Trần Vi Đô
  - 2/ Danh sách giảng viên cùng GD:
    - 2.1 PGS. TS. Trương Đình Nhơn
    - 2.2 TS. Trần Mạnh Sơn
- Điều kiện tham gia học tập môn học**

Môn học tiên quyết: không  
Môn học trước: Kỹ thuật điện công trình, Kỹ thuật nhiệt – lạnh.
- Mô tả môn học (Course Description)**

Môn hệ thống tự động hóa công trình nhằm trang bị cho người học các nội dung về các thành phần của một hệ thống điều khiển tự động tuyến tính liên tục, các phương pháp xây dựng mô hình toán học của hệ thống điều khiển tự động, vấn đề điều khiển được và quan sát được, các phương pháp khảo sát ổn định của hệ thống điều khiển tự động, các phương pháp khảo sát chất lượng của hệ thống điều khiển. Ngoài ra, môn học còn cung cấp cho người học kiến thức về cảm biến, cơ cấu chấp hành, phần cứng và hoạt động của bộ điều khiển PLC (Programmable Logic Controller). Sinh viên sẽ học các ngôn ngữ lập trình PLC, cách thiết kế sơ đồ cho hệ thống điều khiển, bao gồm kết nối phần cứng và lập trình phần mềm cho một số hệ thống tự động trong công trình xây dựng như hệ thống điều khiển nhiệt độ, cần trục, thang máy, máy nghiền, máy định lượng...

### 7. Mục tiêu môn học (Course Goals)

Mục tiêu (Goals)	Mô tả (Goal description) (Môn học này trang bị cho sinh viên:)	Chuẩn đầu ra CDIO	Trình độ năng lực
<b>G1</b>	Kiến thức cơ bản và kỹ thuật về hệ thống điều khiển tự động, kiến thức cơ bản về PLC trong điều khiển hệ thống tự động hóa trong công trình xây dựng.	1.2	2
		1.3	3
<b>G2</b>	Có khả năng phân tích tính ổn định của đối tượng, đánh giá chất lượng của hệ thống; giải thích và lập luận giải quyết các vấn đề về điều khiển tự động hóa trong công trình: kỹ năng lựa chọn cảm biến, lựa chọn PLC, kỹ năng thiết kế phần cứng và phần mềm điều khiển.	2.2	2
		2.3	3
<b>G3</b>	Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng đọc hiểu các tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh	3.1	2
		3.2	2

		3.3	2
<b>G4</b>	Có khả năng tính toán và thiết kế bộ điều khiển cho một hệ thống điều khiển tự động trong thực tế; và có khả năng thiết kế, thi công một ứng dụng điều khiển và giám sát đơn giản trong lĩnh vực điều khiển trong công trình: hệ thống điều khiển nhiệt độ, cần trục, thang máy, máy nghiền, máy định lượng...	4.4	3
		4.6	3

\* là mức độ cao nhất mà CDR môn học đạt được. Ví dụ như TĐNL của CDR môn học G4.1 là 2 và G4.2 là 3 cung cấp cho CDR CTĐT 4.1 là 3. Giá trị này dùng để ráp vào Ma trận tương quan và Lộ trình phát triển năng lực người học.

## 8. Chuẩn đầu ra của môn học

<b>Chuẩn đầu ra MH</b>	<b>Mô tả</b> <i>(Sau khi học xong môn học này, người học có thể:)</i>	<b>Chuẩn đầu ra CDIO</b>	<b>Trình độ năng lực</b>
<b>G1</b>	<b>G1.1</b> Trình bày được chức năng, vai trò và các thành phần cơ bản của hệ thống điều khiển	1.2	2
	<b>G1.2</b> Xác định được các thành phần và chức năng các thành phần của hệ thống điều khiển thực tế.	1.3	3
	<b>G1.3</b> Xây dựng được mô hình toán học cho một số đối tượng đơn giản trong lĩnh vực điều khiển tự động.	1.3	3
	<b>G1.4</b> Có khả năng vẽ sơ đồ kết nối PLC và cảm biến, cơ cấu chấp hành.	1.3	3
<b>G2</b>	<b>G2.1</b> Phân tích được tính ổn định của đối tượng cụ thể	2.2	2
	<b>G2.2</b> Đánh giá được chất lượng của hệ thống.	2.2	2
	<b>G2.3</b> Hiểu rõ các thông số cơ bản, cấu trúc của một hệ thống điều khiển dùng PLC trong công trình xây dựng.	2.3	3
<b>G3</b>	<b>G3.1</b> Có khả năng làm việc trong các nhóm để thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến hệ thống điều khiển.	3.1 3.2	2 2
	<b>G3.2</b> Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng cho hệ thống điều khiển tự động, hệ thống điều khiển dùng PLC. Có khả năng tham khảo tài liệu tiếng Anh trên mạng.	3.3	2
<b>G4</b>	<b>G4.1</b> Phân tích và đánh giá được việc áp dụng bộ điều khiển phù hợp với đối tượng.	4.4	3
	<b>G4.2</b> Tính toán được các thông số của bộ điều khiển đối với từng đối tượng cụ thể.	4.4	3
	<b>G4.3</b> Thiết lập yêu cầu điều khiển hệ thống thực tế trong công trình xây dựng, thiết kế bộ điều khiển dùng PLC để điều khiển hệ thống.	4.6	3

## 9. Đạo đức khoa học:

Các bài tập ở nhà và dự án phải được thực hiện từ chính bản thân sinh viên. Nếu bị phát hiện có sao chép thì xử lý các sinh viên có liên quan bằng hình thức đánh giá **0** (không) điểm quá trình và cuối kỳ.

**10. Nội dung chi tiết môn học:**

Tuần	Nội dung	Chuẩn đầu ra môn học	Trình độ năng lực	Phương pháp dạy học	Phương pháp đánh giá
	<b>Chương 1: Đại cương về hệ thống tự động hóa các quá trình sản xuất</b>				
1	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b> 1.1. Khái niệm chung về hệ thống điều khiển tự động 1.2. Các nguyên tắc điều khiển 1.3. Phân loại hệ thống điều khiển tự động 1.4. Một số ví dụ về ứng dụng điều khiển tự động trong ngành xây dựng	G1.1 G1.2 G3.1	2 3 2	Thuyết giảng Trình chiếu	**
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Làm bài tập: tìm trên Internet các dây chuyền tự động trong xây dựng và chỉ ra các thành phần cơ bản trong hệ thống điều khiển tự động.	G3.2	2		
	<b>Chương 2: Mô tả toán học các phần tử của hệ thống điều khiển tuyến tính liên tục</b>				
2	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội Dung (ND) GD trên lớp</b> 2.1. Phép biến đổi Laplace thuận và ngược 2.2. Các tính chất của phép biến đổi Laplace 2.3. Xác định ảnh của một vài hàm số 2.4. Áp dụng để xác định ảnh Laplace của một số tín hiệu thông thường 2.5. Phép biến đổi Laplace ngược để xác định hàm gốc từ hàm ảnh.	G1.3 G3.1	3 2	Thuyết giảng Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b>				
	<b>Chương 2: Mô tả toán học các phần tử của hệ thống điều khiển tuyến tính liên tục (tiếp theo)</b>				
3	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 2.7. Hàm truyền đạt của hệ thống tuyến tính 2.8. Đại số sơ đồ khối và graph tín hiệu	G1.3	3	Thuyết giảng Trình chiếu	

	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b></p> <p>+ Xây dựng hàm truyền của các bộ điều khiển được sử dụng trong lĩnh vực điện – điện tử (Op-amp, RLC).</p> <p>+ Biểu diễn dưới dạng Graph tín hiệu cho các đối tượng được biểu diễn bằng sơ đồ khối ở phần trước</p>	G1.3	3		
4	<p><b>Chương 3: Tín hiệu điều khiển, các khâu động học điển hình trong điều khiển tự động</b></p>				
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <p>3.1. Tín hiệu, tín hiệu điều khiển</p> <p>3.2. Các quy luật điều khiển</p> <p>3.3. Khâu hiệu chỉnh</p>	G1.2	3	Thuyết giảng	Trình chiếu
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b></p>				
5	<p><b>Chương 3: Tín hiệu điều khiển, các khâu động học điển hình trong điều khiển tự động (tiếp theo)</b></p>				
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <p>3.4. Các khâu động học cơ bản</p> <p>3.5. Đặc tính tần số của hệ thống điều khiển tự động</p>	G1.2	3	Thuyết giảng	Trình chiếu
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b></p> <p>Sinh viên tự đọc tài liệu để nắm thêm về các nội dung sau:</p> <p>+ Khâu không ổn định bậc một</p> <p>+ Khâu vi phân thực</p> <p>+ Khâu tỉ lệ tích phân</p> <p>+ Khâu vi tích phân</p>	G3.1	2		
6	<p><b>Chương 4: Phân tích hệ thống theo điều kiện ổn định</b></p>				
	<p><b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b></p> <p><b>Nội dung GD lý thuyết:</b></p> <p>4.1. Khái niệm về ổn định</p> <p>4.2. Tiêu chuẩn ổn định đại số Routh-Hurwith</p> <p>4.3. Tiêu chuẩn ổn định Bode – Nyquist</p>	G2.1	2	Thuyết giảng	Trình chiếu
	<p><b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b></p> <p>+ Các phép toán trên ma trận</p>	G3.1	2		

	<b>Chương 4: Phân tích hệ thống theo điều kiện ổn định (tiếp theo)</b>				
7	<b>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 4.4. Phương quán quỹ đạo nghiệm số 4.5. Tìm hàm truyền đạt của thiết bị điều khiển theo điều kiện ổn định 4.6. Chọn thông số hiệu chỉnh của một hệ thống theo điều kiện ổn định 4.7. Lựa chọn khâu hiệu chỉnh theo điều kiện ổn định	G2.1 G4.1 G4.2	2 2 3	Thuyết giảng  Trình chiếu	
	<b>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Số phức và biểu diễn số phức; mặt phẳng phức	G2.1	2		
	<b>Chương 5: Đánh giá chất lượng hệ thống điều khiển</b>				
8	<b>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 5.1. Khái niệm 5.2. Chỉ tiêu chất lượng trong miền thời gian ở chế độ xác lập – Sai số xác lập 5.3. Chất lượng của hệ thống điều khiển trong quá trình quá độ	G2.3 G4.1 G4.2	3 2 3	Thuyết giảng  Trình chiếu	
	<b>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Các chỉ tiêu chất lượng trong miền thời gian + Các chỉ tiêu chất lượng trong miền tần số + Các tiêu chuẩn tối ưu hóa đáp ứng quá độ	G2.3	3		
	<b>Chương 6: Phương trình trạng thái, điều kiện điều khiển được và quan sát được</b>				
9	<b>A/Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 6.1. Khái niệm về biến số, phương trình và không gian trạng thái 6.2. Phương trình trạng thái 6.3. Mối quan hệ giữa phương trình vi phân, phương trình trạng thái và hàm truyền	G1.1 G1.2 G2.3	2 3 3	Thuyết giảng  Trình chiếu	
	<b>B/Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Tìm hàm truyền từ phương trình trạng thái + Các phép toán trên ma trận	G1.2	3		

	<b>Chương 6: Phương trình trạng thái, điều kiện điều khiển được và quan sát được (tiếp theo)</b>				
10	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 6.4. Điều kiện điều khiển được của hệ thống điều khiển tự động 6.5. Tính quan sát được và tiêu chuẩn quan sát được của hệ thống điều khiển tự động	G1.1 G1.2 G2.3	2 3 3	Thuyết giảng  Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Làm bài tập: xác định hệ thống có điều khiển được và quan sát được	G1.2	3		
	<b>Chương 7: Tự động hóa các quá trình công nghệ trong công nghiệp xây dựng</b>				
11	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 7.1. Các phần tử cơ bản của hệ thống điều khiển tự động hóa các quá trình sản xuất 7.1.1. Cảm biến và phần tử đo lường 7.1.2. Relay và contactor 7.1.3. Cơ cấu chấp hành 7.1.4. Giới thiệu bộ điều khiển PLC và ứng dụng của nó trong điều khiển tự động quá trình sản xuất	G1.4	3	Thuyết giảng  Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Cấu trúc PLC + Vẽ sơ đồ kết nối cảm biến NPN, PNP vào ngõ vào PLC + Sơ đồ kết nối ngõ ra PLC với relay, contactor	G1.4	3		
	<b>Chương 7: Tự động hóa các quá trình công nghệ trong công nghiệp xây dựng (tiếp theo)</b>				
12	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 7.2. Tự động hóa các hệ thống truyền tải 7.2.1. Các hệ thống truyền tải trong công trình xây dựng 7.2.2. Điều khiển tự động hóa cần trục 7.2.3. Điều khiển tự động hóa thang máy	G4.2 G4.3	3 3	Thuyết giảng  Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Tìm hiểu chương trình điều khiển cần trục,				

	thang máy dùng PLC				
13	<b>Chương 7: Tự động hóa các quá trình công nghệ trong công nghiệp xây dựng (tiếp theo)</b>				
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 7.3. Tự động hóa các quá trình nhiệt 7.3.1. Đặc điểm của các quá trình nhiệt trong xây dựng 7.3.2. Tự động hóa quá trình sấy 7.3.3. Tự động hóa lò gia nhiệt và lò nung 7.3.4. Tự động hóa quá trình gia công nhiệt các cấu kiện bê tông cốt thép	G4.2 G4.3	3 3	Thuyết giảng Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Tìm hiểu chương trình điều khiển lò nhiệt dùng PLC				
14	<b>Chương 7: Tự động hóa các quá trình công nghệ trong công nghiệp xây dựng (tiếp theo)</b>				
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 7.4. Tự động hóa các quá trình định lượng 7.4.1. Đặc điểm của các máy định lượng 7.4.2. Điều khiển tự động hóa máy định lượng tự động	G4.2 G4.3	3 3	Thuyết giảng Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Tìm hiểu chương trình điều khiển định lượng dùng PLC				
15	<b>Chương 7: Tự động hóa các quá trình công nghệ trong công nghiệp xây dựng (tiếp theo)</b>				
	<b>A/ Các nội dung và PPGD chính trên lớp: (4)</b> <b>Nội dung GD lý thuyết:</b> 7.5. Tự động hóa quá trình gia công vật liệu không quặng 7.5.1. Đặc điểm của quá trình gia công 7.5.2. Tự động hóa máy nghiền 7.5.3. Tự động hóa quá trình nghiền	G4.2 G4.3	3 3	Thuyết giảng Trình chiếu	
	<b>B/ Các nội dung cần tự học ở nhà: (8)</b> + Tìm hiểu chương trình điều khiển máy nghiền				

dùng PLC					
----------	--	--	--	--	--

**\*\*** Tham khảo văn bản hướng dẫn để xác định phương pháp giảng dạy và phương pháp đánh giá giúp đạt được trình độ năng lực mong muốn.

**11. Đánh giá kết quả học tập:**

- Thang điểm: **10**

- Kế hoạch kiểm tra như sau:

Hình thức KT	Nội dung	Thời điểm	Chuẩn đầu ra đánh giá	Trình độ năng lực	Phương pháp đánh giá	Công cụ đánh giá	Tỉ lệ (%)
<b>Bài tập</b>							<b>20</b>
BT# 1	Tìm hàm truyền tương đương của hệ thống dựa vào sơ đồ khối và graph tín hiệu	Tuần 4	G1.1 G1.3 G3.1	2 3	<b>**</b>	Bài tập nhỏ trên lớp	5
BT# 2	Cho một đối tượng cụ thể trong một sơ đồ khối điều khiển, phân tích tính ổn định của hệ thống	Tuần 8	G1.2 G2.1 G4.3	2 2 3		Bài tập nhỏ trên lớp	5
BT# 3	Kết nối ngõ vào, ngõ ra PLC với thiết bị cụ thể	Tuần 12	G1.2 G1.4	3 3		Bài tập lớn trên lớp	10
<b>Kiểm tra quá trình</b>							<b>30</b>
QT# 1	Tìm hàm truyền, khảo sát tính ổn định, đánh giá chất lượng của hệ thống cụ thể	Tuần 9	G1.3 G2.2 G4.1	3 2 2		Thi tự luận	15
QT# 2	Thiết kế hệ thống điều khiển dùng PLC cho hệ thống điều khiển tự động hóa trong công trình xây dựng	Tuần 14	G1.2 G1.4 G2.3 G3.2 G4.2	3 3 3 2 3		Thi tự luận	15
<b>Thi cuối kỳ</b>							<b>50</b>
	- Nội dung bao quát tất cả các chuẩn đầu ra quan trọng của môn học. - Thời gian làm bài 60-90 phút.		G1.3 G1.4 G2.3 G3.2 G4.2	3 3 3 2 3		Thi tự luận	50

CDR môn học	Hình thức kiểm tra					
	BT #1	BT #2	BT #3	QT #1	QT #2	Thi cuối kỳ
G1.1	x					



G1.2		x	x		x	
G1.3	x			x		x
G1.4			x		x	x
G2.1		x				
G2.2				x		
G2.3					x	x
G3.1	x					
G3.2					x	x
G4.1				x		
G4.2					x	x
G4.3		x				

## 12. Tài liệu học tập

- Sách, giáo trình chính:

1. **TS. Đỗ Xuân Tùng (chủ biên)**, *Tự động hóa trong xây dựng*, Nhà xuất bản Xây dựng, 2001.
2. **Nguyễn Thị Phương Hà – Huỳnh Thái Hoàng**, *Lý thuyết điều khiển tự động*, NXB KH & KT, Hà Nội, 2007.
3. Bộ môn Tự Động Điều Khiển, *Điều khiển lập trình*, khoa Điện – Điện Tử, Trường ĐHSPKT TP HCM.

- Sách (TLTK) tham khảo:

1. **Nguyễn Thị Phương Hà**, *Bài tập Điều khiển tự động*, NXB KH & KT, Hà Nội, 1996.
2. ThS Nguyễn Tấn Đồi – ThS Tạ Văn Phương, *Bài giảng Điều khiển lập trình 2*, khoa Điện – Điện Tử, Trường ĐHSPKT TP HCM.

## 13. Ngày phê duyệt lần đầu:

## 14. Cấp phê duyệt:

**Trưởng khoa**

**Trưởng BM**

**Nhóm biên soạn**

## 15. Tiến trình cập nhật ĐCCT

<b>Lần 1:</b> Nội Dung Cập nhật ĐCCT lần 1: ngày    tháng    năm	<người cập nhật ký và ghi rõ họ tên)  Tổ trưởng Bộ môn:
--	---