

# ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp

**Mã học phần: MCI34041 – Số tín chỉ: 04**

Dùng cho (các) ngành: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Điều kiện tiên quyết (nếu có): GRP34021

Hình thức đào tạo: Trực tiếp hoặc trực tuyến

Đơn vị phụ trách: Khoa Điện – Điện tử

## 1. Mô tả chung về học phần

Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản nhất về mô hình phân cấp chức năng, cấu trúc và các thành phần cơ bản của hệ thống tự động hoá công nghiệp; thiết bị đo và chuyển đổi tín hiệu, thiết bị đo thông minh; cơ cấu chấp hành: điện, khí nén, thủy lực; van điều khiển và băng tải; thiết bị điều khiển chuyên dụng (PID) và khả trình (PLC); hệ thống truyền thông: cấu trúc mạng và các kỹ thuật thực hiện, các chuẩn bus trường và mạng truyền thông cấp trên; hệ thống an toàn và bảo vệ.

## 2. Các chữ viết tắt (nếu có)

*[Các chữ viết tắt được sử dụng trong học phần]*

...

## 3. Chuẩn đầu ra của học phần

Mã	Chuẩn đầu ra học phần
a2	Phân tích được các thành phần cơ bản của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp
a3	Phân tích được hệ thống đo và điều khiển công nghiệp
a4	Nâng cấp và cập nhật được phần mềm điều khiển cho hệ thống đo lường và điều khiển
a5	Thiết kế được hệ thống đo lường và điều khiển theo yêu cầu
b1	Có khả năng phân tích và thiết kế hệ thống đo lường và điều khiển
b2	Có khả năng triển khai dự án về hệ thống đo lường và điều khiển
b3	Khai thác tối ưu được hệ thống đo lường và điều khiển sẵn có
b4	Có khả năng làm việc nhóm
b5	Sử dụng thành thạo công cụ mô phỏng cho thiết kế đo lường và điều khiển
c1	Có khả năng chủ động và độc lập khi làm việc với hệ thống đo lường và điều khiển
c2	Chịu trách nhiệm về các sản phẩm được thiết kế

## 4. Giáo trình và tài liệu học tập

1. Ths. Nguyễn Đức Dương, Ths. Hà Huy Giáp, Ths. Mai Văn Duy, Ths. Đặng Thị Tuyết Minh, Ths. Trần Ngọc Sơn, Ths. Nguyễn Đức Điền, *Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp*, Khoa Điện, Trường Đại học Kinh tế - Kỹ thuật Công nghiệp, 2019.

2. Hoàng Minh Sơn, *Mạng truyền thông công nghiệp*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2009.

3. Nguyễn Văn Hòa, Bùi Đăng Thành, Hoàng Sĩ Hồng, *Giáo trình đo lường điện và cảm biến đo lường*, NXB Giáo dục Việt Nam, 2010.

4. PGS.TS. Phạm Thượng Hàn, Bùi Đăng Thành, Đào Đức Thịnh, Nguyễn Anh Tuấn, *Hệ thống thông tin công nghiệp*, NXB Giáo dục, 2010.

5. Trần Văn Hiếu, *Tự động hóa PLC S7 – 1200 với TIA PORTAL*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2019.

## 5. Chiến lược học tập

Sinh viên cần tích cực và chủ động tham gia vào quá trình học tập; cần tham gia đầy đủ các giờ học theo quy định, không ngừng phấn đấu để duy trì sự tiến bộ liên tục trong học tập; hoàn thành nhiệm vụ học tập đúng tiến độ.

Để hoàn thành tốt học phần này, sinh viên cần:

- Tham gia đầy đủ các tiết học.
- Chủ động tham gia các thảo luận, đưa ra các câu hỏi liên quan đến vấn đề mà giảng viên nêu ra.
- Tích cực tự học tập ở nhà: Chủ động nghiên cứu tài liệu giáo trình theo nội dung giảng viên yêu cầu. Hoàn thành các bài tập về nhà mà giảng viên giao, ngoài ra sinh viên cần chủ động đọc tài liệu trước ở nhà và các tài liệu tham khảo liên quan đến từng nội dung đã học của môn học.
- Có ý thức trong việc đưa ra các ý kiến phản biện của cá nhân với giảng viên về các vấn đề liên quan đến môn học nếu thấy chưa thỏa đáng.
- Chủ động tham khảo thêm kiến thức thực tế về thiết kế hệ thống đo và điều khiển công nghiệp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.

## 6. Nội dung, kế hoạch giảng dạy và đánh giá

Nội dung và kế hoạch giảng dạy, đánh giá	Hoạt động học tập của người học				Chuẩn đầu ra
	Trên lớp	ST	Tự học	SG	
Mở đầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giới thiệu môn học, tầm quan trọng và nội dung môn học; Phương thức đánh giá kết quả và tài liệu học tập.</li> <li>- SV nghe, nêu ý kiến, câu hỏi về học phần.</li> <li>- Giảng viên giải đáp, hướng dẫn SV thực hiện học phần.</li> <li>- Giảng viên giao sinh viên nghiên cứu trước về các cơ cấu chấp hành và các mạng truyền thông công</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV cùng cố kiến thức về vi xử lý, vi điều khiển và các ngôn ngữ lập trình.</li> </ul>		
Chương 1. Lịch sử phát triển của các hệ thống đo và điều khiển công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng. GV thuyết trình về các chuẩn thiết bị đo và điều khiển.</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu sử dụng các</li> </ul>	10	a2,a3

<p>1.1 Các thể hệ thống đo và điều khiển</p> <p>1.2 Cấu trúc tổng quan của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp: chức năng của các phân tử, kết nối trong hệ thống.</p> <p>1.3 Chuẩn thiết bị đo và chấp hành ANSI/ISA S5.1 và chuẩn đo và điều khiển SAMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thảo luận về những nội dung đã được GV giao.</li> <li>- Làm quen với một số công cụ phần mềm phục vụ thiết kế hệ thống nhúng sử dụng Vi điều khiển, Kit Arduino.</li> </ul>		<p>phần mềm thiết kế hệ thống đo lường và điều khiển như Labview.</p>		
<p>Chương 2. Cấu trúc hệ thống, giải pháp kiến trúc</p> <p>2.1. Cấu trúc của một hệ thống đo và điều khiển công nghiệp</p> <p>2.2. Mô hình phân cấp chức năng</p> <p>2.3. Cấu trúc vào/ra</p> <p>2.4 Cấu trúc điều khiển</p> <p>2.5. Các thiết bị đo các đại lượng điện và không điện trong công nghiệp</p> <p>2.6. Thiết bị đóng, cắt</p> <p>2.7. Thiết bị truyền động: động cơ</p> <p>2.8. Van điều tốc</p> <p>2.9. Cơ cấu chấp hành thủy lực và khí nén</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng. GV thuyết trình.</li> <li>- Thảo luận về các thành phần của hệ thống đo lường điều khiển, các cơ cấu chấp hành dưới sự hướng dẫn của GV.</li> <li>- SV nghe giảng về các cơ cấu chấp hành.</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV củng cố và nghiên cứu thêm về các loại thiết bị đo lường và cơ cấu chấp hành v.v.</li> </ul>	20	a2,a3
<p>Chương 3. Thiết bị điều khiển</p> <p>3.1 Thiết bị điều khiển cấp trường</p> <p>3.2 Thiết bị điều khiển giám sát</p> <p>3.3 Giao diện giám sát và điều khiển của hệ thống</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng.</li> <li>- Thảo luận thêm và trả lời các câu hỏi về thiết bị điều khiển và giám sát.</li> </ul>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu thêm về các thiết bị điều khiển.</li> </ul>	10	a2,a3
<p>Chương 4. Cơ sở kỹ thuật truyền tin công nghiệp</p> <p>4.1. Các chế độ truyền thông tin</p> <p>4.1.1. Chế độ truyền song song, nối tiếp</p> <p>4.1.2. Chế độ truyền không đồng bộ và đồng bộ</p> <p>4.1.3. Truyền tải dải cơ sở, dải mang và dải rộng</p> <p>4.2. Cấu trúc mạng</p> <p>4.3. Điều khiển truy nhập đường truyền</p> <p>Truy nhập ngẫu nhiên (CSMA/CD và CSMA/CA); Truy nhập có điều khiển</p> <p>4.4 Môi trường truyền dẫn tín hiệu và các chuẩn vật lý</p> <p>4.5 Mã hoá đường truyền</p> <p>4.6. Bảo toàn dữ liệu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng. GV thuyết trình</li> <li>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan truyền thông công nghiệp.</li> <li>- Báo cáo các nội dung nghiên cứu, tổng hợp được về I2C, CAN,...</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu thêm về các chuẩn kỹ thuật truyền thông công nghiệp như I2C, CAN, v.v.</li> </ul>	20	a2,a3
<p>Chương 5. Các giao thức truyền thông công nghiệp tiêu biểu</p> <p>5.1. Khái niệm chung về giao thức</p> <p>5.2 Các yêu cầu riêng cho các giao thức trong công nghiệp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghe giảng.</li> <li>- Thảo luận và trả lời các câu hỏi về các nội dung liên quan giao thức truyền thông công nghiệp.</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SV nghiên cứu sâu về các giao thức truyền thông trong thực tế.</li> </ul>	20	a2,a3,a4

5.3. Truyền thông Modbus 5.4. Truyền thông Profibus 5.5. Truyền thông Profinet	- SV nghe giảng về mạng truyền thông công nghiệp.				
Chương 6. Các ví dụ thực tế về hệ thống đo và điều khiển công nghiệp 6.1. Hệ thống thông tin công nghiệp trong các nhà máy nhiệt điện nhà máy giấy 6.2. Hệ thống thông tin công nghiệp trong các nhà máy sản xuất giấy	- SV nghe giảng. - Phân tích các hệ thống thông tin được GV yêu cầu. - Thảo luận và trả lời các câu hỏi các hệ thống được giảng viên đưa ra.	6	- SV nghiên cứu các hệ thống thông tin công nghiệp thực tế. - Tự tham quan tìm hiểu thực tế.	10	a2,a3,a4
Đánh giá 1: 50% <i>Phân tích các hệ thống đo lường và điều khiển công nghiệp.</i>	- SV phân tích được các hệ thống đo lường và điều khiển công nghiệp theo yêu cầu GV đề ra.	1			a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,c2.
Chương 7. Thiết kế hệ thống đo thực tế Thiết kế một hệ thống đo và điều khiển như đo các thông số môi trường, khoảng cách, v.v.	- SV nghe giảng. - SV nhận dự án thiết kế và chế tạo GV giao cho. Thời gian thực hiện trong 15 tiết. - Thảo luận nhóm và trả lời các câu hỏi về các nội dung quan trọng về dự được giao thiết kế và chế tạo.	15	- SV nghiên cứu sâu các KIT Arduino và ứng dụng thiết kế hệ thống thực tế.	30	a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,c2.
Đánh giá 2: 40% <i>Thiết kế và chế tạo hệ thống đo lường và điều khiển.</i>	SV thực hiện thiết kế một hệ thống đo lường thực tế theo yêu cầu GV đề ra.	1			a2,a3,a4,a5,b1,b2,b3,b4,b5,c1,c1
<b>Tổng số tiết/giờ học</b>		<b>60</b>		<b>120</b>	

ST-Số tiết chuẩn SG-Số giờ

## 7. Đánh giá kết quả học tập

Hoạt động đánh giá của học phần gồm:

Phân loại	Phương pháp đánh giá	Tỷ trọng	Chuẩn đầu ra (Với $i \in [1,5]$ )		
			ai	bi	ci
Quá trình	ĐG1. Tự luận	60%	x	x	x
Kết thúc học phần	ĐG2. Thực hành	40%	x	x	x
<i>Tổng cộng:</i>		100%			

- a. **Hoạt động đánh giá 1** - Chuẩn đầu ra: **a2,3,4,5;b1,2,3,4,5** và **c1,2** - Tỷ lệ: **60%** điểm học phần
- Hình thức đánh giá: Tự luận
  - Mô tả bài đánh giá : SV phân tích các hệ thống đo lường và điều khiển công nghiệp theo yêu cầu GV đề ra.
  - Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
<i>Phân tích các hệ thống đo lường và điều khiển công nghiệp.</i>	Phân tích được đầy đủ nội dung về hệ thống và có giải pháp tối ưu.	Phân tích được đầy đủ nội dung về hệ thống.	Phân tích được đầy đủ nội dung và còn sai sót.	Phân tích được một vài nội dung và còn sai sót.	Không phân tích được nội dung nào mà GV đề ra.

### Kết quả đánh giá chung:

**b. Hoạt động đánh giá 2 - Chuẩn đầu ra: a2,3,4,5;b1,2,3,4,5 và c1,2 - Tỷ lệ: 50% điểm học phần**

- Hình thức đánh giá: Thực hành
- Mô tả bài đánh giá : SV phải thực hiện bài thiết kế và chế tạo hệ thống đo lường và điều khiển cụ thể mà GV giao.
- Ma trận đánh giá:

Tiêu chí đánh giá	Khung điểm				
	A	B	C	D	F
	8,5 ÷ 10	7,0 ÷ 8,4	5,5 ÷ 6,9	4,0 ÷ 5,4	< 4,0
<i>Thiết kế và chế tạo hệ thống đo lường điều khiển.</i>	Thiết kế và chế tạo được hệ thống theo yêu cầu một cách tối ưu.	Thiết kế và chế tạo được hệ thống theo yêu cầu.	Thiết kế được hệ thống theo yêu cầu.	Thiết kế được một phần hệ thống theo yêu cầu.	Không thiết kế được theo yêu cầu.

### c. Cách tính kết quả học tập chung của học phần

1. Sinh viên phải chuẩn bị bài ở nhà, tích cực tham gia thảo luận ở lớp, nội dung này được tính là điểm quá trình. Điểm quá trình chiếm 30% điểm tổng

2. Sinh viên phải tham gia đầy đủ các đánh giá. Đánh giá nào sinh viên không tham gia hoặc có tham gia nhưng không đạt được tham gia đánh giá lại vào thời gian học phần sau. Số lần tham gia đánh giá lại không vượt quá 2 lần.

3. Sinh viên vắng mặt quá 20% số giờ của học phần thì điểm tổng 'Đ' của học phần không được công nhận (Đ=0).

4. Điểm đánh giá các chuẩn đầu ra :

$$DG = \frac{DG_1 + DG_2}{2}$$

5. Điểm quá trình : Điểm quá trình được cho căn cứ vào kết quả chuẩn bị bài và thực hành ở nhà và điểm hoạt động tích cực trên lớp (các điểm cho này theo thang điểm mười)

$$DQT = \frac{\sum \text{Điểm chuẩn bị và thực hành ở nhà}}{\text{Số lần}} + \frac{\sum \text{Điểm hoạt động tích cực trên lớp}}{\text{Số lần}}$$

6. Điểm tổng : Đ = 0,7. DG + 0,3. DQT:

7. Sinh viên đạt điểm Đ < 5,5 phải học lại học phần này.

## **8. Các phương tiện, trang thiết bị dạy và học**

- Projector để giảng lý thuyết;

- Sử dụng Phòng thực hành Ghép nối máy tính và Vi điều khiển cho sinh viên làm quen, thực hành trên các bài thí nghiệm về thiết kế hệ thống đo lường và điều khiển.

## **9. An toàn của sinh viên và giảng viên**

- Khi vào phòng thí nghiệm sinh viên cần thực hiện đúng nội qui phòng thí nghiệm và vấn đề an toàn điện.

- Giảng viên thực hiện đúng qui định của nhà trường về sử dụng giảng đường, phòng thí nghiệm trong hoạt động dạy.

## **10. Kỷ luật, khiếu nại và hỗ trợ**

Trong quá trình học tập sinh viên vi phạm một trong các mục sau sẽ bị trừ điểm hoặc không được dự thi:

- Sinh viên vắng mặt trên lớp quá 20% số giờ quy định của học phần sẽ không được dự thi.

- Tại các hoạt động đánh giá, sinh viên cần thể hiện khả năng hiểu biết và hoàn thành theo đúng yêu cầu của giảng viên đây là cơ sở quan trọng để quyết định kết quả đánh giá.

- Sinh viên bắt buộc phải tham gia tất cả các hoạt động đánh giá thì mới được tổng kết môn học.

- Nếu có vấn đề liên quan đến nội dung môn học sinh viên có thể khiếu nại tới giảng viên, khoa, nhà trường để giải quyết.

Sinh viên gặp bất kỳ khó khăn gì trong quá trình học tập có thể liên hệ trực tiếp với giảng viên, Trưởng khoa/bộ môn, Văn phòng hỗ trợ sinh viên, Phòng Đào tạo, Ban Thanh tra của Nhà trường để được hướng dẫn, hỗ trợ.

**Chủ tịch Hội đồng**

**xây dựng CTĐT ngành**

*Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 20...*

**Người biên soạn**