

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT MÔN HỌC

### 1. Thông tin về môn học:

- [1] Tên môn học: **Hệ thống điều khiển thủy khí**  
Tên tiếng Anh: Pneumatic and Hydraulic Control System  
Mã môn học: [EE73343]

- [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 type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" 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): \_\_\_\_\_ Năm học: \_\_\_\_\_

- [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: Máy điện và truyền động điện  
+ 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: Điện công nghiệp
- [2] Giảng viên biên soạn đề cương:  
+ Họ tên: Trần Lê Quốc Việt  
+ Học hàm – Học vị: Giảng viên – Thạc 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: viet.tranlequoc@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:

Học phần Hệ thống điều khiển điện – khí nén và thủy lực trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về: Nguyên lý cấu tạo, hoạt động của một số thiết bị khí nén, điện khí nén, thủy lực và các ứng dụng cơ bản của nó trong các hệ thống truyền động điện tự động trong các máy sản xuất công nghiệp, dân dụng...

Tổng quan về hệ thống điều khiển thủy khí, các thành phần của hệ thống, phân tích thiết kế hệ thống, xây dựng các phương trình điều khiển và thiết kế mô phỏng các mạch điều khiển thủy khí (thủy lực - khí nén).

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

[1] Mục tiêu của môn học:

Về kiến thức:

- + Nắm vững những kiến thức về điều khiển hệ thống điện – khí nén và thủy lực trong các thiết bị điện - khí nén và thủy lực và các mạch điều khiển khí nén thủy lực của hệ thống thiết bị dây chuyền sản xuất.
- + Hiểu và vận dụng bài bản các quy trình, nguyên lý, phương pháp thiết kế mạch điều khiển khí nén thủy lực, mạch điều khiển điện – khí nén thủy lực.

Về kỹ năng:

- + Sau khi học môn này người học có thể tính toán, xây dựng và thiết kế hệ thống điều khiển điện – khí nén và thủy lực; Các mạch điều khiển khí nén thủy lực; Các mạch điện – khí nén thủy lực cho các máy và dây truyền sản xuất kết hợp các phần mềm mô thiết kế mô phỏng: Festo Fluidsim, Automation Studio...
- + Xây dựng kế hoạch và thực hiện kế hoạch về việc thiết kế, lắp đặt các mạch điều khiển khí nén thủy lực, điều khiển điện – khí nén thủy lực.
- + Quản lý và triển khai bảo trì, sửa chữa, cải tiến nâng cấp các phần mềm thiết kế mạch điều khiển khí nén thủy lực mới cho hệ thống điều khiển
- + Kỹ năng làm việc nhóm, giao tiếp và khả năng nghiên cứu các vấn đề liên quan tới học phần.

Về thái độ:

- + Có thái độ tích cực, chủ động trong học tập, hoàn thành nhiệm vụ học tập (dự lớp, làm bài tập, trình bày kết quả, trao đổi hợp tác nhóm, lớp)
- + Có ý thức ứng dụng kiến thức sử dụng hệ thống điều khiển điện – khí nén và thủy lực để giải quyết những vấn đề cấp thiết của cộng đồng và xã hội
- + Có tính trung thực và có trách nhiệm trong quá trình làm bài tập cá nhân, làm bài tập nhóm và làm bài kiểm tra. Thực hiện các nhiệm vụ được giao đúng thời gian quy định
- + Tuân thủ các nguyên tắc an toàn nghề nghiệp; Nhận thức đúng về vai trò người làm kỹ thuật, đó là người tạo ra những sản phẩm góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống con người và hiệu quả sản xuất, thúc đẩy sự phát triển kinh tế của đất nước.

[2] Chuẩn đầu ra môn học (CĐR):

- + CĐRa1: Sử dụng các kiến thức lý thuyết liên quan đến hệ thống thủy lực để giải thích và phân tích các tính chất về thủy lực – khí nén. Nắm vững các định luật vật lý dùng trong hệ thống thủy lực.
- + CĐRa2: Khả năng phân tích về hệ thống thủy lực – khí nén, hệ thống điều khiển thủy lực – khí nén.
- + CĐRb1: Có khả năng tự tìm kiếm tài liệu, tự nghiên cứu và trình bày các nội dung chuyên ngành, có khả năng làm việc nhóm, thảo luận và giải quyết các vấn đề liên quan đến hệ thống điều khiển thủy lực. Hiểu được các thuật ngữ tiếng Anh dùng trong lĩnh vực điều khiển thủy lực.
- + CĐRb2: Giải thích sơ đồ của hệ điều khiển thủy lực: phân tích cấu trúc của sơ đồ. Giải thích được các ứng dụng của hệ thống điều khiển thủy lực trong công nghiệp và đời sống
- + CĐRc1: Giải thích các yêu cầu về điều khiển và bảo vệ của hệ thống điều khiển thủy lực: nhận dạng được logic điều khiển, từng bước thiết kế mạch điều khiển.

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	CĐRb1	CĐRb2	CĐRc1
<i>CDR_A01</i>					
<i>CDR_A02</i>	<b>X</b>	<b>X</b>			
<i>CDR_A03</i>					
<i>CDR_A04</i>					
<i>CDR_A05</i>		<b>X</b>			<b>X</b>
<i>CDR_B01</i>			<b>X</b>		
<i>CDR_B02</i>					
<i>CDR_B03</i>				<b>X</b>	
<i>CDR_B04</i>			<b>X</b>		
<i>CDR_B05</i>					
<i>CDR_B06</i>				<b>X</b>	
<i>CDR_C01</i>					
<i>CDR_C02</i>					
<i>CDR_C03</i>					

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

CĐR môn học	Các hoạt động dạy và học (theo từng phần, chương, ...)	Phương pháp kiểm tra đánh giá (quá trình, giữa kỳ, cuối kỳ)		CĐR CTĐT
		Phương pháp	Tỷ trọng	
CĐRa1	- Chương 1	- Quá trình, giải bài tập	20%	CĐR_A02;
CĐRa2	- Chương 2	- Quá trình, giải bài tập	20%	CĐR_A02; CĐR_A05
CĐRb1	- Chương 3	- Quá trình, giải bài tập	20%	CĐR_B01; CĐR_B04
CĐRb2	- Chương 4	- Quá trình, giải bài tập	20%	CĐR_B03; CĐR_B06
CĐRc1	- Chương 5	- Quá trình, giải bài tập	20%	CĐR_A05;

## 6. Giáo trình và tư liệu:

Tài liệu tham khảo chính:

- [1] Hệ thống điều khiển khí nén và thủy lực - Bùi Hải Triều - NXB Giáo dục - 2003.
- [2] Điều khiển khí nén và thủy lực - Lê Tiến Dũng - NXB Giáo dục - 2003.
- [3] Hệ thống điều khiển bằng khí nén - Nguyễn Ngọc Phương - NXB Giáo dục - 2003.
- [4] Bộ điều khiển logic khả trình PLC và ứng dụng - Nguyễn Văn Khang - NXB Bách Khoa - Hà Nội - 2009.

Tài liệu tham khảo phụ:

- [1] Hydraulics and Pneumatics Second Edition - Andreu Parr - A Technician's and Engineer's Guide - 2015.
- [2] Hydraulic - Festo, Festo Didatica, 1999.
- [3] Power Hydraulic - Michael J. Pinches, John G. Ashby, 1988.

## 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 chuẩn bị bài tập kỹ năng 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.
  - + 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	
<b>Loại đạt</b>			<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	
<b>Loại không đạt</b>			<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: ----- 75 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	
Tự luận	Thực hiện các bài tập và trả lời các câu hỏi	5 điểm	4 điểm	1 điểm	10,0
<b>Tổng</b>		<b>5 điểm</b>	<b>4 điểm</b>	<b>1 điểm</b>	<b>10,0</b>

+ 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	
Tự luận	Thực hiện các bài tập và trả lời các câu hỏi	5 điểm	4 điểm	1 điểm	10,0
<b>Tổng</b>		<b>5 điểm</b>	<b>4 điểm</b>	<b>1 điểm</b>	<b>10,0</b>

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

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

Tiêu chí chấm điểm một câu hỏi	Kết quả	Trọng số
- Thực hiện phân tích mạch điều khiển điện thủy khí theo yêu cầu	Vẽ mạch đúng yêu cầu	20%
- Tính toán các thông số theo yêu cầu	Tính các thông số đúng yêu cầu	20%
- Đo đạt các thông số tinh chỉnh	Sử dụng các kiến thức tính toán hiệu chỉnh sao cho kết quả đạt đúng yêu cầu	50%
- So sánh kết quả đo và kết quả tính, viết nhận xét.	Kết luận đúng	10%
<b>Tổng</b>		<b>100%</b>

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

### Chương 1: Cơ sở lý thuyết về điều khiển điện - khí nén và thủy lực

- 1.1. Khái niệm về hệ thống điều khiển điện - khí nén và thủy lực
  - 1.1.1. Hệ thống điều khiển
  - 1.1.2. Các loại tín hiệu điều khiển
  - 1.1.3. Điều khiển vòng hở
  - 1.1.4. Điều khiển vòng kín (hồi tiếp)
- 1.2. Ưu nhược điểm của hệ thống điều khiển điện - khí nén và thủy lực
  - 1.2.1. Hệ thống khí nén
  - 1.2.2. Hệ thống thủy lực
- 1.3. Phạm vi ứng của khí nén và thủy lực trong công nghiệp
  - 1.3.1. Ứng dụng của hệ thống khí nén
  - 1.3.2. Ứng dụng của hệ thống thủy lực
- 1.4. Đơn vị đo của các đại lượng cơ bản trong hệ thống khí nén và thủy lực
  - 1.4.1. Áp suất
  - 1.4.2. Lực
  - 1.4.3. Công
  - 1.4.4. Công suất
  - 1.4.5. Độ nhớt động
- 1.5. Cung cấp và xử lý nguồn năng lượng trong hệ thống khí nén và thủy lực
  - 1.5.1. Khí nén
    - Máy nén khí và sản xuất khí nén
    - Phân phối khí nén
    - Xử lý nguồn khí nén
  - 1.5.2. Thủy lực (dầu ép)

- Cung cấp năng lượng dầu
- Các loại bơm dầu
- Bể dầu
- Xử lý nguồn dầu

1.6. Câu hỏi ôn tập và thảo luận chương 1

**Chương 2: Phần tử đưa tín hiệu và xử lý tín hiệu trong điều khiển khí nén và thủy lực**

- 2.1. Các phần tử đưa tín hiệu
- 2.1.1. Phần tử không điện
  - 2.1.2. Phần tử đưa tín hiệu điện
- 2.2. Các phần tử xử lý tín hiệu điều khiển
- 2.2.1. Phần tử YES
  - 2.2.2. Phần tử NOT
  - 2.2.3. Phần tử AND
  - 2.2.4. Phần tử OR
  - 2.2.5. Phần tử NAND
  - 2.2.6. Phần tử NOR
  - 2.2.7. Phần tử nhớ Flip-Flop
  - 2.2.8. Phần tử thời gian
- 2.3. Câu hỏi ôn tập và thảo luận chương 2

**Chương 3: Các phần tử chấp hành trong hệ thống điều khiển khí nén và thủy lực**

- 3.1. Xi lanh
- 3.1.1. Xi lanh tác động đơn
  - 3.1.2. Xi lanh tác động kép
  - 3.1.3. Xi lanh bước (nhiều vị trí)
  - 3.1.4. Xi lanh va đập
  - 3.1.5. Xi lanh quay
  - 3.1.6. Xi lanh bang đai
  - 3.1.7. Xi lanh từ
- 3.2. Động cơ
- 3.2.1. Động cơ bánh răng
  - 3.2.2. Động cơ kiểu Piston
  - 3.2.3. Động cơ kiểu cánh gạt
  - 3.2.4. Động cơ turbine
- 3.3. Câu hỏi ôn tập và thảo luận chương 3

**Chương 4: Các phần tử điều chỉnh và điều khiển trong hệ thống khí nén và thủy lực**

- 4.1. Khái niệm cơ bản
- 4.2. Các phần tử điều chỉnh
- 4.2.1. Van an toàn
  - 4.2.2. Van tràn
  - 4.2.3. Van điều chỉnh áp suất
  - 4.2.4. Rơ le áp suất
  - 4.2.5. Van tiết lưu
  - 4.2.6. Van tiết lưu một chiều điều chỉnh bằng tay
  - 4.2.7. Van chân không
  - 4.2.8. Van điều chỉnh thời gian
- 4.3. Các phần tử điều khiển
- 4.3.1. Van một chiều
  - 4.3.2. Van đảo chiều
- 4.4. Câu hỏi ôn tập và thảo luận chương 4

**Chương 5: Phân tích và thiết kế mạch điều khiển khí nén và thủy lực**

- 5.1. Lý thuyết đại số Boole
- 5.2. Phân loại phương pháp điều khiển trong khí nén và thủy lực
- 5.3. Phương pháp thiết kế mạch điều khiển khí nén và thủy lực
  - 5.3.1. Biểu diễn chức năng của quá trình điều khiển
    - Biểu đồ trạng thái
    - Sơ đồ chức năng
    - Lưu đồ tiến trình
    - Viết phương trình điều khiển
    - Vẽ sơ đồ mạch điều khiển
- 5.4. Thiết kế mạch điều khiển điện - khí nén và thủy lực
  - 5.4.1. Nguyên tắc thiết kế
  - 5.4.2. Thiết kế mạch điều khiển điện-khí nén với 1 xy lanh theo phương pháp nhíp
  - 5.4.3. Thiết kế mạch điều khiển điện-khí nén với 2 xy lanh theo phương pháp nhíp
- 5.5. Thiết kế mạch điều khiển điện – khí nén và thủy lực bằng phương pháp Grafset.
- 5.6. Điều khiển hệ thống khí nén và thủy lực bằng bộ điều khiển lập trình PLC
  - 5.6.1. Cấu trúc bộ PLC
  - 5.6.2. Các thành phần của hệ thống khí nén – thủy lực bằng PLC
  - 5.6.3. Thiết kế hệ thống điều khiển khí nén – thủy lực bằng PLC
- 5.7. Câu hỏi thảo luận và bài tập chương 5

### Ôn tập thảo luận và kiểm tra

## 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	2	0		12	20
Chương 2	5	2	1		10	18
Chương 3	5	2	0		10	17
Chương 4	5	2	1		10	18
Chương 5	6	2	1		12	21
Ôn tập + Kiểm tra giữa kỳ	3	2	0		6	11
Tổng	30	12	3		60	105

[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	- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.	- Giảng viên giới thiệu học phần, tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, các địa chỉ website để tìm tư liệu liên quan đến môn học. Nêu nội dung cốt lõi của chương và tổng kết chương, sử dụng bài giảng điện tử và các hình ảnh thực tế về các hệ thống khí nén và thủy lực trong giảng dạy.	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 2	3	- Chương 1 (Tiếp theo).	- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.  - Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.	- Tập trung hướng	- [1], [2], [3], [4]

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
				<p>Hình thức tổ chức giảng dạy</p> <p>dẫn học, tư vấn học, phản hồi kết quả thảo luận, bài tập lớn, kết quả kiểm tra và các nội dung lý thuyết chính mỗi chương.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.</li> <li>- Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng; Phương pháp minh họa.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	
Tuần 3	3	- Chương 1 (Tiếp theo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> <li>- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên giới thiệu học phần, tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, các địa chỉ website để tìm tư liệu liên quan đến môn học. Tập trung hướng dẫn học, tư vấn học, phản hồi kết quả thảo luận, bài tập lớn, kết quả kiểm tra và các nội dung lý thuyết chính mỗi chương.</li> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.</li> </ul>	- [1], [2], [3], [4]

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
Tuần 4	3	- Chương 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> <li>- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên giới thiệu học phần, tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, các địa chỉ website để tìm tư liệu liên quan đến môn học. Nêu nội dung cốt lõi của chương và tổng kết chương, sử dụng bài giảng điện tử và các hình ảnh thực tế về các hệ thống khí nén và thủy lực trong giảng dạy. Tập trung hướng dẫn học, tư vấn học, phản hồi kết quả thảo luận, bài tập lớn, kết quả kiểm tra và các nội dung lý thuyết chính mỗi chương.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [1], [2], [3], [4]</li> </ul>
Tuần 5	3	- Chương 2 (Tiếp theo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.</li> <li>- Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng; Phương pháp minh họa.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [1], [2], [3], [4]</li> </ul>
Tuần 6	3	- Chương 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [1], [2], [3], [4]</li> </ul>
Tuần 7	3	- Chương 3 (Tiếp theo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [1], [2], [3], [4]</li> </ul>

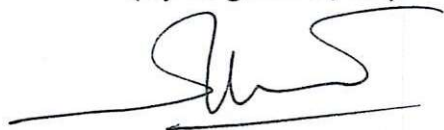
Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phân biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>phân tích phù hợp cho từng công nghệ.</li> <li>- Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng; Phương pháp minh họa.</li> </ul>	
Tuần 8	3	- Chương 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> <li>- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phân biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.</li> </ul>	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 9	3	- Chương 4 (Tiếp theo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phân biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng; Phương pháp minh họa.</li> </ul>	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 10	3	- Chương 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> <li>- Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.</li> <li>- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phân biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.</li> <li>- Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp mô phỏng; Phương pháp minh họa.</li> </ul>	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 11	3	- Chương 5 (Tiếp theo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và</li> </ul>	- [1], [2], [3], [4]

Tuần	Tiết học	Nội dung chính	Yêu cầu sinh viên chuẩn bị	Hình thức tổ chức giảng dạy	Tài liệu tham khảo
			- Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.	phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.	
Tuần 12	3	- Chương 5 (Tiếp theo)	- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp. - Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận - Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.	- Giảng viên sẽ hướng dẫn các phương pháp giải bài tập có thể áp dụng cho các bài tập kỹ năng thiết kế và mô phỏng.	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 13	3	- Chương 5 (Tiếp theo)	- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp. - Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.	- Giảng viên sẽ hướng dẫn các phương pháp giải bài tập có thể áp dụng cho các bài tập kỹ năng thiết kế và mô phỏng.	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 14	3	- Chương 5 (Tiếp theo)	- Đọc tài liệu thực hành (giáo trình Thiết bị điều khiển thủy khí) trước khi đến lớp. - Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau.	- Giảng viên sẽ hướng dẫn các thiết bị, mạch điện – khí nén và thủy lực và phương pháp thiết kế mạch điện – khí nén và thủy lực khác nhau và chọn các phương pháp phân tích phù hợp cho từng công nghệ.	- [1], [2], [3], [4]
Tuần 15	3	- Ôn tập			

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

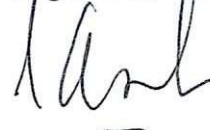
11. Đề cương được thẩm định và thông qua ngày:-----12/08/2021

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



THS. Trần Lê Quốc Việt

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



TS. Tăng Văn Tơ