

## **CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO**

*(Ban hành kèm theo quyết định số 243/QĐ-CĐCN ngày 19 tháng 6 năm 2020 của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Công nghiệp Thái Nguyên)*

**Tên ngành, nghề:** Cơ điện tử

**Mã ngành, nghề:** 6520263

**Trình độ đào tạo:** Cao đẳng

**Hình thức đào tạo:** Chính quy

**Đối tượng tuyển sinh:** Tốt nghiệp THPT hoặc tương đương

**Thời gian đào tạo:** 2,5 năm

### **1. Mục tiêu đào tạo**

#### **1.1. Mục tiêu chung**

- Trang bị các kiến thức cơ sở để khai thác, vận hành, sửa chữa, bảo trì và điều khiển hệ thống cơ điện tử dụng trong công nghiệp.

- Thiết kế hệ thống, tiếp nhận và chuyển giao công nghệ các hệ thống Cơ điện tử đáp ứng được yêu cầu kinh tế kỹ thuật

#### **1.2. Mục tiêu cụ thể**

##### **1.2.1. Về kiến thức:**

- Trình bày được các nội dung cơ bản nhất về chủ nghĩa Mác - Lênin; Tư tưởng Hồ Chí Minh; Đường lối cách mạng của Đảng cộng sản Việt Nam; Chính sách, pháp luật của Nhà nước;

- Vận dụng được những nội dung cơ bản về Giáo dục thể chất; Giáo dục Quốc phòng - An ninh để xây dựng và bảo vệ tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa;

- Áp dụng được kiến thức cơ sở và chuyên ngành để khai thác, vận hành, sửa chữa, bảo trì và điều khiển hệ thống cơ điện tử dụng trong công nghiệp

- Thiết kế và lập trình điều khiển hệ thống Cơ điện tử đơn giản phục vụ trong công nghiệp

##### **1.2.2. Về kỹ năng:**

- Khai thác, vận hành, sửa chữa, bảo trì và điều khiển hệ thống cơ điện tử dụng trong công nghiệp

- Thiết kế hệ thống Cơ điện tử cơ bản phục vụ trong công nghiệp, tiếp nhận và chuyển giao công nghệ các hệ thống Cơ điện tử đáp ứng được yêu cầu kinh tế kỹ thuật

- Sử dụng được một số phần mềm để lập trình mô phỏng và điều khiển hệ thống Cơ điện tử, phần mềm chuyên ngành cơ khí CAD (Inventor, Solidworks, Pro, CAD/CAM,...) để thiết kế các sản phẩm cơ khí

- Tổ chức, lập kế hoạch quản lý sản xuất hệ thống cơ điện tử

- Làm việc độc lập và làm việc theo nhóm.

### 1.2.3. Về thái độ:

- Có ý thức trách nhiệm công dân; có thái độ và đạo đức nghề nghiệp đúng đắn; có ý thức kỷ luật và tác phong công nghiệp;

- Có phương pháp làm việc khoa học; biết phân tích và giải quyết các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn chuyên ngành;

- Có tinh thần cầu tiến, có khả năng làm việc độc lập và hợp tác làm việc nhóm.

### 1.3. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp

Sau khi tốt nghiệp sinh viên có khả năng làm việc tại các vị trí sau:

- Kỹ thuật viên trình độ bậc 5 tại các công ty, xí nghiệp, nhà máy gia công chế tạo, lắp ráp thiết bị Cơ điện tử;

- Tham gia thiết kế, lắp đặt, khai thác và sửa chữa, thiết bị Cơ điện tử.

### 2. Khối lượng kiến thức và thời gian khóa học

- Số lượng môn học, mô đun: 31

- Khối lượng kiến thức toàn khóa học: 105 tín chỉ

- Khối lượng các môn học chung: 390 giờ

- Khối lượng các môn học, mô đun chuyên môn: 2141 giờ

- Khối lượng lý thuyết 549 giờ; Thực hành, thực tập, thí nghiệm 1893 giờ

- Thời gian khóa học : 2,5 năm

### 3. Nội dung chương trình

Mã MH/MĐ	Tên môn học/mô đun	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
			Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/Thực tập/thí nghiệm/bài tập/thảo luận	Kiểm tra
<b>I. Các môn học chung</b>		<b>29</b>	<b>435</b>	<b>157</b>	<b>255</b>	<b>23</b>
MH01	Giáo dục chính trị	5	75	41	29	5
MH02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH03	Tin học	5	75	15	58	2
MH04	Ngoại ngữ (Anh văn)	8	120	42	72	6
MH05	GDTC	4	60	5	51	4
MH06	GDQP - AN	5	75	36	35	4
<b>II. Các môn học, mô đun chuyên môn</b>		<b>99</b>	<b>2145</b>	<b>859</b>	<b>1181</b>	<b>115</b>
<b>II.1</b>	<b>Môn học, mô đun cơ sở</b>	<b>35</b>	<b>540</b>	<b>419</b>	<b>88</b>	<b>33</b>
MH07	Toán cao cấp	5	75	62	10	3

MH08	Vật lý đại cương	2	30	22	6	2
MH09	Hóa học đại cương	2	30	22	6	2
MH10	An toàn và MTCN	2	30	24	4	2
MH11	Vẽ kỹ thuật	4	60	30	26	4
MH12	Vật liệu kỹ thuật	2	30	28	0	2
MH13	Cơ ứng dụng	3	45	42	0	3
MH14	Cơ khí đại cương	3	45	35	7	3
MH15	Kỹ thuật điện	5	90	60	25	5
MH16	Kỹ thuật điện tử	5	75	70	0	5
MH17	Dung sai và đo lường kỹ thuật	2	30	24	4	2
<b>II.2</b>	<b>Môn học, mô đun chuyên môn</b>	<b>60</b>	<b>1545</b>	<b>384</b>	<b>1093</b>	<b>78</b>
MH18	Điện tử công suất	3	45	30	18	3
MH19	Cảm biến và cơ cấu chấp hành	4	120	45	70	5
MH20	Hệ thống cơ điện tử	4	60	45	11	4
MH21	Mạng truyền thông công nghiệp	2	30	28	0	2
MH22	Tổng hợp hệ điện cơ	2	30	28	0	2
MĐ23	Điều khiển lập trình PLC	4	120	30	80	10
MĐ24	Điều khiển Rô bốt Công nghiệp	3	45	30	12	3
MH25	Truyền động Thủy lực - Khí nén	3	45	30	12	3
MH26	Vi điều khiển	2	30	28	0	2
MH27	Thực hành điện - điện tử cơ bản	4	120	8	108	4
MH28	Công nghệ CAD/CAM/CNC	5	75	45	25	5
MH29	Gia công trên máy CNC	4	120	8	110	2
MĐ30	Điều khiển tự động	7	210	5	195	10
MĐ31	Cơ điện tử trong thiết bị gia dụng	5	150	10	145	5
MĐ32	Cơ điện tử trong ô tô	4	120	30	85	5
MĐ33	Thực tập tốt nghiệp	6	270	6	250	14
<b>II.3</b>	<b>Môn học, mô đun tự chọn (Chọn 1 trong 2)</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
MH34	Lý thuyết điều khiển tự động	2	30	28	0	2
MH35	Mô phỏng HTCTĐT điển hình	2	30	28	0	2
<b>Tổng cộng</b>		<b>127</b>	<b>2580</b>	<b>1012</b>	<b>1271</b>	<b>127</b>

#### **4. Hướng dẫn sử dụng chương trình**

4.1. Hướng dẫn xác định nội dung và thời gian cho các hoạt động ngoại khóa:

- Trong một học kỳ bố trí 18 đến 20 tuần dành cho học tập, trong đó: Một học kỳ bố trí giảng dạy không quá 8 môn học, mô đun với số tín chỉ không quá 20 tín chỉ. Mỗi tín chỉ được tính bằng: 15 lý thuyết; 30 giờ thảo luận, thí nghiệm, thực hành; 45 giờ thực tập tại cơ sở (nhà máy, xí nghiệp).
- Thời gian học lý thuyết, thực hành được thực hiện một ngày không quá 8 giờ, một tuần không quá 30 giờ lý thuyết; Không quá 6 giờ/ 1 ngày. Thời gian kiểm tra lý thuyết  $\leq 30$  phút, thời gian kiểm tra thực hành tùy theo tính chất từng mô đun. Học thực hành theo ca, mỗi ca từ 15 - 18 sinh viên/01 xưởng/01 giáo viên. Người học phải tham dự ít nhất 70% thời gian học lý thuyết và đầy đủ các bài tích hợp, thực hành, thực tập quy định trong chương trình mới được dự thi kết thúc hết môn học, mô đun.
- Căn cứ kế hoạch đào tạo hàng năm, nhà trường sẽ bố trí thời gian cho người học được tham gia hoạt động ngoại khóa theo hình thức đi trải nghiệm thực tế tại các nhà máy xí nghiệp. Quỹ thời gian trải nghiệm thực tế sẽ tính vào thời gian dự trữ của khóa học (04 tuần/1 khóa học) và thời gian nghỉ hè (10 tuần/1 khóa học 2 năm) đảm bảo đúng quy định.

4.2. Hướng dẫn tổ chức kiểm tra hết môn học:

Thời gian tổ chức kiểm tra hết môn học đã được xác định và có hướng dẫn cụ thể theo từng môn học trong chương trình đào tạo và chương trình môn học (Tài Phụ lục 02, 03).

4.3. Hướng dẫn xét tốt nghiệp: Theo Điều 25 tại Thông tư 09/2017/TT-BLĐTBXH ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội. Căn cứ vào kết quả được xét tốt nghiệp của người học, Hiệu trưởng nhà trường sẽ ra quyết định công nhận tốt nghiệp và cấp bằng tốt nghiệp cho người học theo quy định tại Thông tư 09/2017/TT-BLĐTBXH ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

*Ngày 19 tháng 6 năm 2020*

**KT. HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

*(Đã ký)*

**TS. Nguyễn Thị Việt Hương**

## ĐỘI NGŨ GIÁO VIÊN

TT	Họ và tên	Trình độ chuyên môn được đào tạo	Trình độ nghiệp vụ sư phạm	Trình độ kỹ năng nghề	Môn học, mô đun, tín chỉ được phân công giảng dạy
1	Lâm Thị Yên	Thạc sĩ triết học	NVSP		Giáo dục chính trị
2	Trương Kim Thuyên	Đại học Luật	NVSP		Pháp luật
3	Nguyễn Ngọc Thảo	Thạc sĩ tin học	NVSP	KNNQG3	Tin học
4	Hoàng Thị Mai Anh	Thạc sĩ sư phạm Tiếng Anh	NVSP		Tiếng Anh
5	Nguyễn Văn Tuệ	Thạc sĩ Giáo dục thể chất	NVSP		Giáo dục thể chất
6	Nguyễn Thị Mỹ	Thạc sĩ sư phạm Toán	NVSP		Toán cao cấp
7	Hoàng Thị Lan Hương	Thạc sĩ sư phạm Vật lý	NVSP		Vật lý đại cương
8	Nguyễn Thị Mai Hương	Thạc sĩ sư phạm Hóa học hữu cơ	NVSP		Hóa học đại cương
9	Vũ Mạnh Huy	Đại học cơ khí chế tạo máy			An toàn và môi trường công nghiệp
10	Lê Thị Huế	Thạc sĩ SPKT	NVSP		Vẽ kỹ thuật
11	Tổng Duy Hoàng	Đại học SPKT	NVSP		Vật liệu kỹ thuật
12	Nguyễn Ngọc Hương	Thạc sĩ Cơ kỹ thuật	NVSP		Cơ ứng dụng
13	Dương Đức Thắng	Thạc sĩ cơ khí chế tạo máy	NVSP		Cơ khí đại cương
14	Ngô Thị Hà	Thạc sĩ cơ khí chế tạo máy	NVSP		Dung sai và đo lường kỹ thuật
15	Phạm Thị Huyền	Đại học SPKT Điện	NVSP	KNNQG3	Kỹ thuật điện
16	Lê Tùng	Đại học Tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Kỹ thuật điện tử
17	Nguyễn Thị Hồng	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Điện tử công suất
18	Đàm Bảo Lộc	Tiến sĩ điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	Cảm biến và cơ cấu chấp hành
19	Đàm Bảo Lộc	Tiến sĩ điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	Hệ thống cơ điện tử
20	Gia Thị Định	Tiến sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Mạng truyền thông công nghiệp
21	Gia Thị Định	Tiến sĩ tự động	NVSP	KNNQG3	Tổng hợp hệ điện cơ

<b>TT</b>	<b>Họ và tên</b>	<b>Trình độ chuyên môn được đào tạo</b>	<b>Trình độ nghiệp vụ sư phạm</b>	<b>Trình độ kỹ năng nghề</b>	<b>Môn học, mô đun, tín chỉ được phân công giảng dạy</b>
		hóa			
22	Bùi Anh Tuấn	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Lý thuyết điều khiển tự động
23	Cù Xuân Hùng	Thạc sĩ điện khí hóa XN	NVSP	KNNQG3	Điều khiển lập trình PLC
24	Bùi Anh Tuấn	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Điều khiển robot công nghiệp
25	La Thanh Sơn	Đại học cơ khí chế tạo máy	NVSP	Bậc 5/7	Truyền động thủy lực – khí nén
26	Bùi Anh Tuấn	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Vi điều khiển
27	Cù Xuân Hùng	Thạc sĩ điện khí hóa XN	NVSP	KNNQG3	Thực hành điện, điện tử cơ bản
28	Đặng Thị Thanh Nga	Thạc sĩ cơ kỹ thuật	NVSP		Công nghệ CAD/CAM/CNC
29	Cao Đông Phong	Thạc sĩ CN chế tạo máy	NVSP		Gia công trên máy CNC
30	Đàm Thanh Hương	Thạc sĩ SPKT Điện	NVSP	KNNQG3	Điều khiển tự động
31	Nguyễn Văn Nghiệp	Thạc sĩ Tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Cơ điện tử trong thiết bị gia dụng
32	La Thanh Sơn	Đại học cơ khí chế tạo máy	NVSP	Bậc 5/7	Cơ điện tử trong ô tô

## PHỤ LỤC 9

### DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY HỌC NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ

(Ban hành theo quyết định số 224/QĐ – CNCN ngày 30 tháng 06 năm 2021 của hiệu trưởng trường CDDCNTN)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
<b>I. Phòng kỹ thuật cơ sở</b>					
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng >2500 ANSI lumens Kích thước phòng chiếu >1800mm x 1800 mm.
3	Máy in	Bộ	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Dụng cụ vẽ	Bộ	19		
	Môi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	Chiếc	1		
	Thước cong	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Com pa	Chiếc	1		
	Eke	Chiếc	1		
5	Mô hình mối ghép cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để quan sát và thực hành vẽ và giới thiệu về cấu tạo của các mối ghép	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
6	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	3		
	Môi bộ bao gồm				
	Trục	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của các trục, ổ trục và khớp nối	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	Ổ trượt	Chiếc	1		
	Ổ lăn	Chiếc	1		
	Khớp nối	Bộ	1		
7	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành sơ, cấp cứu.	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Môi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	Chiếc	1		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo; Bông băng, gạc, cồn sát trùng	Bộ	1		
	Căng cứu thương	Chiếc	1		
8	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thực tập phòng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị

Môi bộ bao gồm:				cháy, chữa cháy	phòng cháy chữa cháy
Bình chữa cháy	Bình	1			
Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Chiếc	1			
Bảo hộ lao động	Bộ	1			
Môi bộ bao gồm:					
Giày da	Đôi	1		Sử dụng trong quá trình thực hành tại Phòng thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
Mũ	Chiếc	1			
Kính bảo hộ	Chiếc	1			
Quần, áo bảo hộ	Bộ	1			

## II. Phòng thực hành máy vi tính

1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng: cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng >2500 ANSI lumens Kích thước phòng chiếu >1800mm x 1800 mm.
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) : cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phòng chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

## III. Phòng ngoại ngữ

1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối.
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và





			<ul style="list-style-type: none"> <li>qua điều khiển bằng role thời gian</li> <li>- Dùng để lắp mạch mở máy Y/A động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc qua điều khiển bằng tay</li> <li>- Dùng để lắp mạch điện khởi động kép điều khiển 2 nơi dùng bộ nút ấn</li> <li>- Dùng để lắp mạch điện khởi động kép điều khiển 1 nơi dùng bộ nút ấn có không chế cuối hành trình</li> <li>- Dùng để lắp mạch điện khởi động kép điều khiển</li> </ul>	
Role trung gian	Bộ	2		Loại 24V - Định mức tiếp điểm: 5A/250VAC hoặc 5A/30VDC. - 02 tiếp điểm NO. 02 tiếp điểm NC. - Loại Role thời gian on. - U cuộn hút: 1 pha 100 ~ 240VAC - Dài điều chỉnh thời gian: 0.05s - 300h - Dài bảo vệ quá áp: - 30% ~ 25% dài điện áp đầu vào - Dài bảo vệ thấp áp: - 30% ~ 25% dài điện áp đầu vào - Cài đặt thời gian tác động: 0.1 ~ 30s
Role thời gian	Bộ	1		
Role điện áp	Bộ	1		
Nút ấn	Bộ	4		
Dèn báo	Bộ	1		
Còi báo	Bộ	1		
Dòng hồ đo điện áp AC	Bộ	1		
Dòng hồ đo dòng điện AC	Bộ	3		
Dòng hồ đo tần số	Bộ	1		
Dòng hồ đo cosφ	Bộ	1		
Dòng hồ đo công suất	Bộ	1		
Biến dòng TI	Bộ	3		
Role dòng điện	Bộ	1		

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các cấp dòng điện đo: 0.1~1A AC/DC; 0.5~5A AC/DC; 0.8A~8A AC/DC</li> <li>- Cài đặt thời gian tác động: 0.1 ~ 30s</li> <li>- Công suất &gt; 2000W, điều chỉnh được nhiều cấp</li> </ul>
	Bộ tải công suất điều chỉnh 0-2KW	Bộ	0			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại thông dụng</li> </ul>
	Công tắc chuyển mạch volt	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cung cấp: 200~240VAC/50-60Hz; Nguồn đầu ra: 24VDC/6.5A</li> <li>- Công suất: &gt; 150W</li> </ul>
	Bộ nguồn một chiều	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số đầu vào/ra số: &gt; DI(DC)/4DO(Relay)</li> <li>- Số đầu vào tương tự: &gt; 4AI</li> </ul>
	Bộ điều khiển logo	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số đầu vào/ra số: &gt; 8DI (DC)/4DO (Relay); Số đầu vào tương tự: &gt; 4AI</li> </ul>
	Bộ điều khiển PLC	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: 380V;</li> <li>- Công suất: &gt; 0.37 kW</li> </ul>
	Bộ điều khiển biến tần	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tần số tác động điện: 30lần/phút</li> <li>- Tần số tác động cơ: 120 lần/phút</li> <li>- Dòng định mức: 6A/250VDC.</li> </ul>
	Công tắc hành trình	Bộ	2			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện &gt; 10A</li> </ul>
	Nút ấn dừng khẩn	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số cực: 3 cực.</li> </ul>
	Áp tô mát 3 pha	Bộ	3			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện định mức: I &gt; 10A</li> </ul>
	Áp tô mát 1 pha	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aptomat 1 pha 2 cực.</li> <li>- Dòng điện định mức: I &gt; 20A.</li> </ul>
	Phụ kiện thực hành	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây điện, ống luồn dây và các phụ kiện cần thiết cho lắp đặt</li> </ul>
7	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	18		Sử dụng để lắp đặt các mô hình hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Môi bộ bao gồm:					
	Tô vít hai cạnh	Chiếc	1			
	Tô vít bốn cạnh	Chiếc	1			
	Kim cắt	Chiếc	1			
	Kim tuốt dây	Chiếc	1			
	Kim uốn	Chiếc	1			
	Kim điện	Chiếc	1			
	Kim ép cốt	Chiếc	1			

	Bút thử điện	Chiếc	1			
8	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường	
	Mọi bộ bao gồm:					
	Đòng hồ Ampe kim	Chiếc	1			
	Đòng hồ Ampe mét	Chiếc	1			
	Đòng hồ mê ga ôm mét	Chiếc	1			
	Đòng hồ vạn năng	Chiếc	1			
	Đòng hồ vôn mét	Chiếc	1			
	Đòng hồ Ôm mét	Chiếc	1			
9	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khí lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường	
	Mọi bộ bao gồm:					
	Búa nguội	Chiếc	1			
	Búa cao su	Chiếc	1			
	Đũa dẹt	Chiếc	1			
	Bộ cờ lê	Chiếc	1			
	Mỏ lái	Chiếc	1			
	Bộ lục giác	Chiếc	1			
	Thước lá	Chiếc	1			
	Thước cặp	Chiếc	1			
	Thước ni vô	Chiếc	1			
	Cần lá	Chiếc	1			
10	Máy khoan cầm tay	Chiếc	3	Dùng khoan bảng gá lắp thiết bị điện.	P > 1,25 KW Loại thông dụng	
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	3	Dùng thực hành lắp mạch điện.	P > 0,25 KW Loại thông dụng trên thị trường	
<b>V. Phòng thực hành điện tử cơ bản</b>						
1	Máy chiếu	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: > 1800x1800 mm Cường độ sáng: > 2500 ANSI lumens	
2	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng làm thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm;	
3	Máy in	Bộ	1	Dùng làm thiết bị phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm	

4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Thực vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển.	Loại có tốc độ đường truyền > 100.0 Mbps.
5	Bộ thực hành điện tử cơ bản	bộ	3	Thực hành các chức năng như phát xung, hiện thị giá trị, kết nối linh kiện bán dẫn trong thực hành điện tử cơ bản	Khởi nguồn đầu ra: Nguồn điều chỉnh được: $0 \sim \pm 15V$ /tối thiểu 500mA Nguồn cố định: > 3.3V Khởi phát xung (A) Dải tần số: 1 Hz ~ 100kHz (B) Biên độ Sóng hình sin, tam giác, vuông ra: tối thiểu 0 - 8 V Vpp biến thiên Khởi chuyển mạch tối thiểu 8 bit dữ liệu Khởi thực hành Di ốt Khởi thực hành Transistor Khởi thực hành Thyristor Khởi biến trở VR = 1K, 10K Khởi hiện thị Led 7 thanh
6	Bộ thực hành chuyển đổi tín hiệu	Bộ	3	Tìm hiểu nguyên lý, thực hành mạch chuyển đổi tín hiệu A/D, D/A, V/F, F/V	Điện áp > 5V Dòng điện > 100mA Dải điều chỉnh: 0V ~ ±15V
7	Bộ thực hành cơ bản về mạch logic số	Bộ	3	Tìm hiểu nguyên lý và thực hành mạch AND/NAND, mạch OR/NOR, mạch XOR/XNOR, mạch JK FLIP-FLOP	Điện áp > 5V Dòng điện > 100mA Dải điều chỉnh: 0V ~ ±15V
8	Bộ thực hành kỹ thuật Xung	Bộ	3	Sử dụng để thực hành với 1 số mạch điện tử cơ bản như: mạch STABLE TRANSISTOR OSCILLATORS, mạch dao động đa hài dùng TRANSISTOR; đơn ổn, lưỡng ổn, bất ổn; mạch OPAMP MONOSTABLE - ASTABLE.	Điện áp > 5V Dòng điện > 100mA Dải điều chỉnh: 0V ~ ±15V
9	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	3	Sử dụng để Tìm hiểu về cấu trúc, chức năng, nguyên lý hoạt động của các họ vi điều khiển 8051: lập trình giao tiếp I/O số, timer, counter, ngắt, lập trình điều khiển led (đơn, thanh, ma	- Số I/O: > 16 cổng - Tần số hoạt động: < 24MHz - Bộ nhớ RAM: > 256bytes - Bộ nhớ Flash: > 4K bytes

				trận) và giao tiếp thiết bị ngoại vi chuẩn RS232.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Timer/counter: &gt; 02 timer.</li> <li>- Đầu ra băm xung: &gt; 02.</li> <li>- Quét led đơn: &gt; 8 led</li> <li>- Quét led 7 thanh: &gt;4led.</li> <li>- Độ phân giải led ma trận:&gt;8x8</li> <li>- Bàn phím ma trận: Tối thiểu 4x4 phím.</li> <li>- Chức năng giao tiếp: RS232, mở rộng giao tiếp ngoại vi, giao tiếp với hiển thị LCD.GLCD</li> <li>- Bộ driver điều khiển động cơ 1 chiều, động cơ bước.</li> <li>- Giao tiếp RF, bluetooth, Wifi</li> </ul>
10	Oscilloscope	Bộ	3	Phục vụ quá trình giảng dạy đo lường kiểm tra mạch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Số kênh &gt; 2 channel Chức năng: Hiện sóng; Phát tín hiệu 20-MHz</li> <li>Dải điều chỉnh thời gian: &gt; 5 ns/div to 50 s/div. Chế độ trigger coupling: DC, AC</li> <li>Chế độ Trigger: Auto, normal, single.</li> <li>Force Kết nối: USB 2.0 (host and device)</li> </ul>
11	Máy hàn thiếc	Bộ	18	Phục vụ quá trình giảng dạy hàn và tháo linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> <li>Công suất &gt;50W</li> <li>Nhiệt độ điều chỉnh: 200°C - 480°C</li> </ul>
12	Máy khò	Bộ	9	Phục vụ quá trình giảng dạy tháo linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> <li>Công suất &gt;0.50 kW Nhiệt độ điều chỉnh: 50°C - 400°C</li> </ul>
13	Ông hút thiếc		9	Phục vụ quá trình giảng dạy tháo linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loại thông dụng trên thị trường</li> </ul>
14	Bộ kính lúp để bàn kèm đèn chiếu sáng	Bộ	0	Phục vụ quá trình giảng dạy hàn, tháo linh kiện điện tử	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Công suất đèn &gt; 40 W</li> <li>+ Độ phóng đại: 20</li> </ul>
15	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	Chiếc	1		
	Tô vít bốn cạnh	Chiếc	1		
	Kim cắt	Chiếc	1		
	Kim tuốt dây	Chiếc	1		
	Kim uốn	Chiếc	1		
	Kim điện	Chiếc	1		
	Kim ép cốt	Chiếc	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1	Phục vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử	Loại thông dụng trên thị trường

16	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	3					
	Mối bộ bao gồm:							
	Dòng hồ Ampe kim	Chiếc	1	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường			
	Dòng hồ Ampe mét	Chiếc	1					
	Dòng hồ cốt phi mét	Chiếc	1					
	Dòng hồ mê ga ôm mét	Chiếc	1					
	Dòng hồ vạn năng mét	Chiếc	1					
	Dòng hồ von mét	Chiếc	1					
	Dòng hồ Ôai mét	Chiếc	1					
	Dòng hồ Ôm mét	Chiếc	1					
17	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18					
	Mối bộ bao gồm:							
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1	Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động.	Loại quần áo bảo hộ ngành điện thông dụng trên thị trường			
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1					
	Giày bảo hộ	Đôi	1					
	Kính bảo hộ	Chiếc	1					
	Khẩu trang	Chiếc	1					
	Găng tay bảo hộ	Đôi	1					
18	Phần mềm nạp VI Điều Khiển	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền: cài được cho tối thiểu 18 máy			
19	Phần mềm Proteus	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền: cài được cho tối thiểu 18 máy			
20	Phần mềm Autium	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền; cài được cho tối thiểu 18 máy			
<b>VI. Phòng thực hành ngoài lớp ráp</b>								
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm			
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng > 2500Ansi Lument Kích thước phóng chiếu (1800x1800)mm			
3	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thực hành	Dường kính mũi khoan < 20 mm			
4	Máy mài đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn mài mũi khoan, chắm dầu, vạch dầu...	Dường kính đá > 200 mm			
6	É tô máy khoan	Chiếc	2	Sử dụng để gá kẹp phôi trên máy khoan	Độ mở < 150 mm			
7	Áo côn	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp thực hành	Loại côn mooc số 2, 3, 4, 5, 6.			
8	Bầu kẹp mũi khoan, khoét, doa	Bộ	2	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành trên máy	Đảm bảo đúng chủng loại theo máy khoan			

9	Bàn người	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành người	Được lắp ê tô, lưới chắn phoi; đảm bảo cho 18 vị trí làm việc Có tủ nhiều ngăn chưa dùng cụ
10	Chi tiết cơ khí điện hình	Bộ	6		
	Môi bộ bao gồm:				
	Khối trụ	Bộ	06	Để sinh viên thực hành đo	Chi tiết trục có kích thước L = 100mm; 0 = 10*20 mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau
	Chi tiết ống	Bộ	06	Để sinh viên thực hành đo	Chi tiết ống có kích thước L = 100mm; 0 = 10*20 mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau
11	Tủ để dụng cụ	Chiếc	2	Sử dụng để chứa dụng cụ đo, kiểm tra, tải liệu học tập	Có các ngăn phù hợp chứa các tải liệu, thiết bị và dụng cụ
12	Mô hình thực hành lắp ráp hệ thống truyền động cơ khí	Bộ	0	Sử dụng để hướng dẫn thực hành tháo lắp	Gồm các mối ghép ren, then, trục với khớp nối trục, ổ trượt, ổ lăn, các bộ truyền bánh răng, trục vít - bánh vít, vít me - đai ốc, đai, xích
		Bộ	1		
		Bộ	1		
		Bộ	0		
14	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3		
	Môi bộ bao gồm:				
	Bàn mập	Chiếc	1		Kích thước > 400x300 mm
	Đài vạch	Chiếc	1		Loại thông dụng
	Thước cặp cơ	Chiếc	1		Phạm vi đo: (0:300) mm Độ chính xác: < 0,1mm
	Thước cặp hiển thị số	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0:300) mm Độ chính xác: 0,01 mm
Thước đo góc vạn năng	Chiếc	1		Độ chính xác: 0,01 mm	
Thước lá	Chiếc	1		Góc đo lớn nhất 360°	
Thước đo chiều sâu	Chiếc	1		Phạm vi đo: (0:500) mm	
Thước đo cao	Chiếc	1		Phạm vi đo: (0-150) mm Độ chính xác: ± 0,05 mm. Phạm vi đo: (0:450) mm	



	Panme đo ngoài	Bộ	1		Dung sai: $\pm 0,05$ mm Phạm vi đo: (0-25), (25-50), (50-75) mm Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm
	Panme đo trong	Bộ	1		Phạm vi đo: (25-50), (50-75) mm Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm
	Com pa đo ngoài	Chiếc	1		Độ mờ (0-100) mm
	Com pa đo trong	Chiếc	1		Độ mờ < 70 mm
	Com pa vanh	Chiếc	1		Độ mờ (0-100) mm
	Calíp trục	Bộ	1		Phạm vi kiểm tra < 70 mm
	Calíp lỗ	Bộ	1		
	Ga lip côn	Bộ	1		Dù bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	Èke	Bộ	1		Loại: 30°, 45°, 60°, 90°, 120°..
	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	1		Phạm vi đo: (0-10) mm
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	1		Độ chính xác: 0,01 mm
	Mẫu so độ nhám	Bộ	1		Phạm vi đo: (30-80) mm
	Cần mẫu	Bộ	1		Độ chính xác: 0,01 mm
	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam Độ chính xác cấp 2
	Môi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	Chiếc	1		Kích thước: 200:300 mm
	Đục băng	Chiếc	1		Chiều dài: 150:200mm
	Đục nhọn	Bộ	1		
	Đũa bán nguyệt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Đũa chữ nhật	Chiếc	1		
	Đũa tam giác	Chiếc	1		
	Đũa bẹp	Chiếc	1		
	Đũa tròn	Chiếc	1		
	Bộ dụng cụ cắt	Bộ	3		
	Môi bộ bao gồm:				
	Mũi khoan	Chiếc	1		Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành
	Mũi khoét	Chiếc	0		
	Mũi vít mép	Chiếc	0		
	Mũi doa	Chiếc	1		
	Bộ gia công ren	Bộ	6		Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và

	Môi bộ gồm có:				thực hành	
	Ta rô ren trong	Bộ	1			Kích thước gia công từ M3 : M14
	Tay quay ra rô	Chiếc	1			Kích thước lắp chuỗi từ M3 : M14
	Ta rô ren ngoài (bàn ren)	Chiếc	1			Kích thước gia công từ M3 : M14
	Tay quay bàn ren	Chiếc	1			Kích thước lắp bàn ren từ M3 : M14
18	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3			Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt nam
	Môi bộ bao gồm:					
	Vam	Bộ	1			
	Bộ clê dẹt	Bộ	1			
	Bộ clê 6 cạnh chìm	Bộ	1			
	Tuốc no vít	Chiếc	1			
	dòng 4 châu				Sử dụng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	
	Tuốc no vít đóng dẹt	Chiếc	1			
	Kim bẻng	Chiếc	1			
	Kim tháo phanh trong	Chiếc	1			
	Kim tháo phanh ngoài	Chiếc	1			
	Búa mềm	Chiếc	1			
	Búa nguội	Chiếc	1			
19	Số tay vẽ kỹ thuật	Quyển	1		Sử dụng để tra cứu các ký hiệu, thông số khi gia công	Trọng lượng (0,3+0,5) kg Trọng lượng < 1 kg Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
20	Số tay vật liệu cơ khí	Quyển	1			
21	Số tay dung sai	Quyển	1			
<b>VII. Phòng thực hành cầm biến đo lường</b>						
1	Máy chiếu	Bộ	1		Dùng làm thiết bị phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Màn chiếu: > 1800x1800 mm Cường độ sáng: > 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	7		Dùng làm thiết bị phục vụ giảng dạy: học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm;
3	Máy in	Bộ	1		Dùng làm thiết bị phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1		Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển.	Loại có tốc độ đường truyền > 100.0 Mbps.
5	Bàn thực hành điện Cầm biến	Bộ	6		Dùng để gá hoặc lắp đặt cầm biến và thiết bị đo lường	Được thiết kế các khung gá lắp để linh hoạt trong quá trình sử dụng
	Môi bộ bao gồm:					+ Điện áp đầu vào: 200-240VAC/50Hz + Điện áp đầu ra: 24V/4.2A
	Nguồn một chiều	Chiếc	1		Dùng để cung cấp nguồn điện cho cầm biến và các cơ cấu đo lường	

						<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Động hồ đo điện áp 0-30VDC</li> <li>+ Nguồn cấp cảm biến &gt;5V</li> <li>+ Khoảng cách phát hiện &gt;2mm</li> <li>+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector</li> </ul>
Cảm điện cảm	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến điện cảm			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp &gt; 5V</li> <li>+ Khoảng cách phát hiện: điều chỉnh được 3~25mm</li> <li>+ Kiểu đầu ra: PNP</li> </ul>
Cảm biến điện dung	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến điện dung.			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp cảm biến &gt;5V</li> <li>+ Khoảng cách phát hiện: (1~200)mm</li> <li>+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector</li> </ul>
Cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp cảm biến: &gt;5V</li> <li>+ Khoảng cách phát hiện: 5m</li> <li>+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector</li> </ul>
Cảm biến quang (loại thu - phát)	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (loại thu - phát)			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp cảm biến: 12~24VDC</li> <li>+ Khoảng cách phát hiện: 7.5 cm</li> <li>+ Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector</li> </ul>
Cảm biến quang (cấp quang)	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang (cấp quang)			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp cảm biến &gt;5V</li> <li>+ Tiếp điểm đầu ra: NO hoặc C. 100mA/50VDC (tái trở)</li> </ul>
Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến hồng ngoại			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp &gt; 5V + Độ phân giải: 1000 xung/vòng</li> </ul>
Cảm biến tốc độ	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến tốc độ			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC / 4 ~ 20mA</li> </ul>
Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến tốc độ	Bộ	1	Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị.			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ 04 nút nhấn cài đặt + Kiểu hiển thị: Led 7 thanh</li> <li>+ Giá trị hiển thị: tốc độ động cơ (rpm) + Tín hiệu đầu vào: xung Encoder, xung cảm biến quang, điện áp phát tốc</li> <li>+ Công truyền thông: RS232</li> </ul>
Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến nhiệt độ			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bình dạng ống tròn, làm bằng mika chịu nhiệt</li> <li>đường kính 10mm</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thể tích 2.6 lit + Đường kính bình: 150mm</li> <li>+ Kiểu gia nhiệt: 2 chiều nóng, lạnh</li> <li>+ Cảm biến nhiệt độ: PT100, dải đo: 0~400 độ C</li> </ul>
Bộ hiển thị - điều khiển nhiệt độ	Bộ	1	Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị nhiệt độ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp &gt; 5 VDC;</li> <li>+ Dòng điện tiêu thụ &gt; 100 mA.</li> <li>+ Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị.</li> <li>+ Kiểu điều khiển: On/Off, P, PI, PD, PID</li> </ul>	
Bộ gia nhiệt	Bộ	1	Dùng để gia nhiệt cung cấp tín hiệu cho cảm biến áp suất	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Công suất bộ gia nhiệt &gt; 0.4kW</li> <li>+ Dải điều chỉnh nhiệt độ: (0+100) độ C</li> </ul>	
Cảm biến áp suất	bộ	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến áp suất	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nguồn cấp cảm biến &gt; 5V + Dải đo áp suất: 0 ~ 100kPa + Dải áp suất cài đặt và hiển thị: -5~110kPa + Đầu ra cảm biến: PNP hoặc NPN open collector + Thiết bị tạo áp suất thí nghiệm</li> </ul>	
Bộ điều áp	bộ	1	Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị áp suất	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp &gt; 5 VDC;</li> <li>+ Tín hiệu vào điều khiển 0 đến 10VDC + Tín hiệu ra Analog 0 đến 5VDC hoặc 0 đến 20 mA</li> </ul>	
Máy nén khí	bộ	1	Dùng tạo áp suất khí phục vụ dạy cảm biến áp suất	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp : 220V</li> <li>+ Công suất &gt; 0.3kW</li> </ul>	
Cảm biến siêu âm	bộ	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến siêu âm	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp &gt; 5 VDC + Khoảng cách phát hiện: 100 ~ 1000mm</li> <li>+ Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10VDC/4 ~ 20mA</li> </ul>	
Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến siêu âm	bộ	1	Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị khoảng cách	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp &gt; 5V</li> <li>+ Dòng điện &gt; 100mA</li> <li>+ Có hệ thống hiệu chỉnh tăng giảm giá trị.</li> </ul>	
Cảm biến lực	Chiếc	1	Giảng dạy cấu tạo, chức năng, nguyên lý làm việc và thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lực	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp &gt; 5 VDC;</li> <li>+ Dòng điện tiêu thụ &gt; 30 mA</li> </ul>	
Bộ chuyển đổi tín hiệu cảm biến lực	Bộ	1	Dùng để đo, hiển thị, cài đặt giá trị lực	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Điện áp &gt; 5 VDC;</li> <li>+ Dòng điện tiêu thụ &gt; 100 mA.</li> </ul>	

						+ Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị. + Độ chính xác đến phần nghìn
	Cảm biến lưu lượng	Bộ	1	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lưu lượng		+ Nguồn cấp > 5V + Dài đo: 1.5-12 lít/phút Đầu ra cảm biến: 0 ~ 10 VDC.
	Bình chứa nước	Bộ	1	Dùng để chứa nước luân hồi khi sử dụng đo áp suất		+ Bình dạng ống tròn, làm bằng mica chịu nhiệt dày 10mm + Thể tích 2.6 lít + Đường kính bình: 150mm
	Máy bơm nước mini	Bộ	1	Dùng để tạo tốc độ dòng chảy cho cảm biến lưu lượng		+ Lưu lượng > 2 lít/phút + Công suất > 0.1KW
	Bộ điều khiển PLC	Chiếc	1	Thực vụ quá trình giảng dạy		+Tối thiểu 14DI/10DO +Tối thiểu 2 AI + Truyền thông Ethernet
6	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	6			
	Môi bộ bao gồm:					
	Tô vít hai cạnh	Chiếc	1			
	Tô vít bốn cạnh	Chiếc	1			
	Kim cắt	Chiếc	1			
	Kim tuốt dây	Chiếc	1			
	Kim uốn	Chiếc	1			
	Kim điện	Chiếc	1			
	Kim ép cốt	Chiếc	1			
	Bút thử điện	Chiếc	1			
7	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6			
	Môi bộ bao gồm:					
	Dòng hồ Ampe kim	Chiếc	1			
	Dòng hồ Ampe mét	Chiếc	1			
	Dòng hồ cốt phi mét	Chiếc	1			
	Dòng hồ mê ga ôm mét	Chiếc	1			
	Dòng hồ vạn năng mét	Chiếc	1			
	Dòng hồ vôn mét	Chiếc	1			
	Dòng hồ Ôát mét	Chiếc	1			
	Dòng hồ Ôm mét	Chiếc	1			
8	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	6			
	Môi bộ bao gồm:					
	Búa nguội	Chiếc	1			
	Dũa vuông	Chiếc	1			
	Bộ Cờ lê	Chiếc	1			
				Thực vụ lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử		Loại thông dụng trên thị trường
				Thực vụ kiểm tra đo lường mạch điện		Loại thông dụng trên thị trường
				Thực vụ căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống cơ điện tử		Loại thông dụng trên thị trường

	Mô tả	Chiếc	1		
	Bộ Lục giác	Chiếc	1		
	Thước lá	Chiếc	1		
	Thước cặp	Chiếc	1		
	Thước ni vô	Chiếc	1		
	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18		
	Môi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1		
	Giày bảo hộ	Đôi	1		
	Kính bảo hộ	Chiếc	1		
	Khẩu trang	Chiếc	1		
	Găng tay bảo hộ	Đôi	1		
10	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	7	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Có bản quyền
<b>VIII. Phòng thực hành khí nén thủy lực</b>					
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu bài giảng và trong quá trình thực hành khí nén - thủy lực	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng > 2500Ansi Lumens Kích thước phòng chiếu > 1800x1800mm
3	Bộ thực hành lắp đặt khí nén	Bộ	5		Bộ thực hành được thiết kế thành các module rời. Kích thước > (1291x805x1724) mm
	Môi bộ bao gồm:				Sử dụng dầu nổi nhanh, có đường kính > 4mm
	Bàn chuyên dụng cho thực hành khí nén 2 mặt làm việc	Bộ	1		Hành trình của pít tông > 100mm Sử dụng dầu nổi nhanh, có đường kính > 4mm
	Lọc khí	Bộ	1		Công dẫn khí > 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn
	Xylanh hành trình tác động kép	Bộ	1	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén trong thực tế	Công dẫn khí > 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn
	Van điều khiển 3/2	Bộ	2		Công dẫn khí > 4mm; điều khiển 1 phía bằng khí nén
	Van điều khiển 4/2	Bộ	2		Công dẫn khí > 4mm; điều khiển 2 phía bằng khí nén
	Van đảo chiều 5/2	Bộ	1		
	Van đảo chiều 5/2	Bộ	1		

	Dòng cơ khí nén	Bộ	1		Áp suất khí > 7 bar
	Dòng hồ đo áp suất khí nén	Bộ	1		Giải áp làm việc 0,1Mpa Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính > 4mm
	Van đảo chiều	Bộ	1		Lưu lượng > 0,5 lít/phút
	Van tiết lưu 1 chiều	Bộ	1		Lưu lượng > 0,5 lít/phút Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính > 4mm
	Van logic	Bộ	1		Lưu lượng > 0,3 lít/phút
	Van xả nhanh	Bộ	1		Công dẫn khí có đường kính > 4mm
	Van an toàn	Bộ	1		Công dẫn khí có đường kính > 4mm
	Van điều áp	Bộ	1		Có đồng hồ hiển thị áp suất Điều chỉnh bằng tay
4	Bộ thực hành lắp đặt điện - khí nén	Bộ	5		
	Môi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành khí nén 2 mặt làm việc	Bộ	1		Kích thước > (1291x805x1724) mm
	Xi lanh khí	Bộ	3		Hành trình của piston > 100mm Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính > 4mm
	Công tắc điện khí nén	Bộ	3		I > 10A
	Van điện từ khí nén 5/3	Bộ	2		U > 24 VDC, Loại tác động kép
	Van điện từ khí nén 5/2	Bộ	5		U > 24 VDC, Loại tác động kép
	Van điện từ khí nén 3/2	Bộ	3		U > 24 VDC, Loại tác động đơn
	Van điện từ khí nén 2/2				U > 24 VDC, Loại tác động đơn
	Nút ấn	Bộ	2		U > 24VDC; I > 10A
	Công tắc hành trình điện	Bộ	2		I > 10A
	Cảm biến từ	Bộ	2		Ura = 5V, I < 300mA
	Hệ thông ống nối khí	Bộ	1		Loại thông dụng
	Rơ le trung gian	Bộ	2		U > 24VDC; I > 5A
	Rơ le thời gian	Bộ	1		U > 24VDC; I > 5A
5	Bộ thực hành lắp đặt thủy lực	Bộ	0		
	Môi bộ bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thực hành thủy lực 2 mặt làm việc	Bộ	1		Kích thước > (1291x805x1724) mm
	Đồng hồ áp-suất	Bộ	3		- Đồng hồ hiển thị áp max: 10 Mpa
	Van tiết lưu	Bộ	1		- Áp suất làm việc max :25 Mpa - Lưu lượng: 30 l/P - Kiểu tác động: bằng tay

Van tiết lưu một chiều	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc tối đa: 3.1.5 Mpa</li> <li>- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)</li> </ul>
Van khoá (ngắt)	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Van ngắt được lắp đầu nối nhanh ở 2 đầu.</li> <li>- Áp suất làm việc max 35Mpa</li> <li>- Đầu nối nhanh Rc 1/4</li> </ul>
Van một chiều, áp suất mở 0.4 bar	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max: 25 Mpa</li> <li>- Lưu lượng: 16 l/p</li> </ul>
Van một chiều, áp suất mở 5 bar	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max: 25 Mpa</li> <li>- Lưu lượng: 16 l/p</li> <li>- Áp suất mở 5 bar</li> </ul>
Đầu nối chữ T	Bộ	7		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc: 25 Bar</li> </ul>
Van an toàn	Bộ	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưu lượng max: 16l/p</li> <li>- Sai điều chỉnh áp suất: 7-21 MPa</li> </ul>
Van an toàn tác động pilot	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max: 25 Mpa</li> <li>- Lưu lượng max: 100 l/p</li> </ul>
Van điều áp	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải điều chỉnh áp suất: 7-21 MPa</li> <li>- Lưu lượng max 35l/p</li> <li>- Điều chỉnh bằng tay.</li> </ul>
Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max : 31.5 Mpa</li> <li>- Lưu lượng : 40 l/p</li> <li>- Kiểu tác động: bằng tay</li> </ul>
Van một chiều, phụ trợ thủy lực	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max: 25 Mpa</li> <li>- Lưu lượng: 40 l/p</li> </ul>
Xy lanh tác động kép	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xylanh hành trình kép:</li> <li>- Đường kính thân: 32 mm</li> <li>- Đường kính trục: 14 mm</li> <li>- Hành trình: 200 mm</li> </ul>
Động cơ thủy lực	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tốc độ max: 630 v/p</li> <li>- Tốc độ min: 30 v/p</li> <li>- Momen xoắn cực đại: 40 Nm</li> <li>- Công suất đầu ra max: 2.4KW</li> </ul>



Bộ phận phối thủy lực (P1, P2,T)	Bộ	1				- Lưu lượng dầu max: 20 l/p - Áp suất khởi động max: 4 bar	
Bộ phận phối áp suất dầu thủy lực	Bộ	1				- Số nhánh chia: 06 - Số nhánh chia: 06	
Bình tích áp	Bộ	1				- Động hồ hiển thị áp max: 10 Mpa Áp lực max 25 Mpa + Lưu lượng max 35l/p	
Bộ gia tải	Bộ	1				- Khối lượng: 9 Kg - Phía đầu quả tải có hàn móc treo.	
Van 4/2 tác động tay	Bộ	1				- Áp suất làm việc max: 25 Mpa - Kiểu tác động: băng tay	
Van 4/3 tác động tay: vị trí giữa tuần hoàn	Bộ	1				- Áp suất làm việc max: 25 Mpa - Kiểu tác động: băng tay	
Đồng hồ bấm giây	Bộ	1				- Màn hình 7 số - Độ chính xác: 1/100s và chịu nước	
Cam biến lưu lượng	Bộ	1				- Nguồn điện: 24VDC - Độ phân giải tối thiểu: 100Xung/Vòng - Pha ngõ ra: 3 Pha A, B, Z (Line driver: Pha A, A, B, B, Z, Z)	
Module đồng hồ đo tốc độ	Bộ	1				Đồng hồ đo tốc độ: + Nguồn cấp 100-240VAC; 50/60Hz + Nguồn cho cam biến ngõ ra: 12VDC±10%, 80mA + Chu kỳ hiển thị 0.05/0.5/1/2/4/8 giây	
Cam biến áp suất	Bộ	2				- Dầu nổi nhanh Rc V - Công tác áp suất : + Áp suất làm việc max : 410bar + Dải điều chỉnh : 50- 350bar	
Ông thủy lực dài 600 mm	Bộ	12				- Chiều dài 600 mm - Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nổi nhanh Rc 1/4	
Bộ nguồn thủy lực	Bộ	1				- Động cơ bơm AC 220; 1.5 kW	

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại bom bánh răng</li> <li>- Lưu lượng: 4l/p</li> <li>- Áp suất làm việc: 5 ~ 60 kgf/cm<sup>2</sup></li> <li>- Thùng chứa: 11 l</li> </ul>
	Ông thủy lực	Bộ	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài &gt; 1000 mm</li> <li>- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4</li> <li>+ Xã áp suất thừa + tác động bằng tay</li> </ul>
	Dụng cụ xả áp dư	Bộ	1		
6				<p>Sử dụng để tìm hiểu nguyên lý vật lý của thủy lực, đặc điểm về áp suất và lưu lượng thủy lực, giám áp trên đường ống thủy lực</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng để tìm hiểu chức năng, cách sử dụng của các loại van điện thủy lực và các phần tử khác.</li> <li>- Sử dụng để điều khiển hệ thống thủy lực cơ bản</li> </ul>	
	Bộ thực hành lắp đặt điện thủy lực				
	Mọi bộ bao gồm:				
	Bản chuyên dụng cho thực hành thủy lực 2 mặt làm việc	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước &gt; (1291x805x1724) mm</li> </ul>
	Module ro le thời gian ON	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp cuộn hút: 24VDC</li> <li>- Thời gian trễ: 0.05 đến 12s</li> </ul>
	Module đèn báo, còi báo	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đèn pilot và 1 chuông</li> <li>- Nguồn cung cấp: 24VDC</li> </ul>
	Module nút dừng khẩn cấp	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện &gt; 5A</li> </ul>
	Module lắp đặt nút ấn	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cấp: 24VDC</li> <li>- 3 nút bấm đầu vào trong đó 1 nút bấm tự giữ</li> <li>- Dòng tải tối đa qua tiếp điểm: 1A</li> </ul>
	Module nguồn một chiều	Bộ	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng để thực hành với các van điều khiển lưu lượng</li> <li>- Sử dụng để thực hành điều khiển động cơ thủy lực</li> <li>- Sử dụng để</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp vào: 100 - 240 VAC</li> <li>- Điện áp đầu ra: 24VDC/4.2A</li> <li>- Công suất 100 W</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>Thực hành điều khiển xi lanh thủy lực</li> <li>Sử dụng để thực hành thiết kế các mạch điện thủy lực ứng dụng</li> <li>Sử dụng để lắp đặt và vận hành các mạch điều khiển thủy lực năng cao</li> </ul>	
Module lắp đặt role trung gian	Bộ	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>Điện áp cuộn hút: 24VDC</li> <li>3 role môi ro le có 2 cặp tiếp điểm.</li> </ul>	
Van điều áp	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Dải điều chỉnh áp suất: 7-21 MPa</li> <li>Lưu lượng max 35l/p</li> <li>Điều chỉnh bằng tay.</li> </ul>	
Van an toàn	Bộ	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lưu lượng max: 16l/p</li> <li>Dải điều chỉnh áp suất: 7-21 MPa</li> </ul>	
Van an toàn tác động pilot	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Áp suất làm việc max: 25 MPa</li> <li>Lưu lượng max: 100 l/p</li> </ul>	
Động cơ thủy lực	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tốc độ max: 630 v/p</li> <li>Tốc độ min: 30 v/p</li> <li>Công suất đầu ra max: 2.4 KW</li> <li>Lưu lượng dầu max: 20 l/p</li> </ul>	
Van điện từ 4/2 cuộn hút đơn	Bộ	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nguồn cuộn hút: 24 VDC</li> <li>Áp suất làm việc max: 35 MPa</li> <li>Lưu lượng max: 100 l/p</li> <li>Áp suất làm việc max: 25 MPa</li> <li>Lưu lượng: 40 l/p</li> </ul>	
Van một chiều, phụ trợ thủy lực	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Khoảng cách phát hiện: 8 mm, ± 10%</li> <li>Nguồn cấp: 12-24 VDC</li> <li>Đầu ra điều khiển: PNP, NO</li> </ul>	
Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính	Bộ	1			
Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	Bộ	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nguồn cấp: 10 - 30 VDC</li> <li>Khoảng cách phát hiện: 100mm</li> </ul>	

						- Dầu ra điều khiển: PNP - Nguồn cấp: 12 - 24 VDC - Khoảng cách phát hiện: 8 ' mm ' ± 10% - Dầu ra điều khiển: PNP, NO - Dòng hở hiện thị áp max: 10 Mpa
						- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút, Điện 20 lần/ phút - Tiếp điểm dầu ra: 15A, 250VAC , - Loại tiếp điểm: NO hoặc NC
						- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/ phút, Điện 20 lần/ phút - Tiếp điểm dầu ra: 15A, 250VAC - Loại tiếp điểm: NO hoặc NC
						- Áp suất làm việc: 25 Bar
						- Dầu nổi nhanh Rc V Công tác áp suất : + Áp suất làm việc max :410bar + Dải điều chỉnh : 50- 350bar
						- Xilanh hành trình kép: - Đường kính thân: 32 mm - Đường kính trục: 14 mm - Hành trình: 200 mm
						- Áp suất làm việc max: 25 Mpa - Lưu lượng: 16 l/p - Áp suất mở 0.04 Mpa
						- Áp suất làm việc max: 25 Mpa - Lưu lượng: 16 l/p - Áp suất mở 5 bar
						- Động cơ bơm AC 220;1.5 kw - loại bơm bánh răng - Lưu lượng: 4l/p

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc: 5 ~ 60 kgf/cm<sup>2</sup></li> <li>- Thùng chứa: 11 l</li> </ul>
Van tiết lưu	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max :25 Mpa</li> <li>- Lưu lượng :30 l/p</li> <li>- Kiểu tác động: bằng tay</li> </ul>
Van tiết lưu một chiều	Bộ	2			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc tối đa:31.5Mpa</li> <li>- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)</li> </ul>
Van điện từ 4/3 có vị trí giữa đóng	Bộ	2			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguồn cuộn hút: 24 VDC</li> <li>- Áp suất làm việc max: 35 Mpa</li> <li>- Lưu lượng max: 100 l/p</li> </ul>
Van chia lưu lượng	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dải áp làm việc: 10-350 bar</li> <li>- Lưu lượng max: 54 l/p</li> <li>- Tỷ lệ chia A:B=50:50</li> </ul>
Bình tích áp	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Áp lực max 25 Mpa</li> <li>+ Lưu lượng max 35l/p</li> </ul>
Ống thủy lực dài 600 mm	Bộ	10			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài 600 mm</li> <li>- Dây thủy lực chuyên dụng. 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4</li> </ul>
Ống thủy lực dài 1000 mm	Bộ	5			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chiều dài 1000 mm</li> <li>- Dây thủy lực chuyên dụng;</li> <li>- 2 đầu được lắp đầu nối nhanh Rc 1/4</li> </ul>
Dụng cụ xả áp dư	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Xả áp suất thừa + tác động bằng tay</li> </ul>
Bộ gia tải	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối lượng: 9 Kg</li> <li>- Phía đầu quả tải có hạn mức treo.</li> </ul>
Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số nhánh chia: 06</li> </ul>
Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Số nhánh chia: 06</li> <li>- Đồng hồ hiển thị áp max: 10 Mpa</li> </ul>
Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất làm việc max :31.5 Mpa</li> <li>- Lưu lượng :40 l/p</li> <li>- Kiểu tác động: bằng tay</li> </ul>
Module bộ đếm	Bộ	1			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp cuộn hút: 12 -24VDC</li> </ul>

	Van điện từ 4/3, PT thông giữa	Bộ	1		- Tiếp điểm: 1 Cấp
					- Nguồn cấp cuộn hút: 24VDC
					- Áp suất làm việc max: 35 Mpa
7	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	6		
	Môi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống khí nén - thủy lực	Loại thông dụng trên thị trường
	Tô vít bốn cạnh	Chiếc	1		
	Kim cắt	Chiếc	1		
	Kim tuốt dây	Chiếc	1		
	Kim uốn	Chiếc	1		
	Kim điện	Chiếc	1		
	Kim ép cốt	Chiếc	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1		
	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	2		
	Môi bộ bao gồm:				
	Dòng hồ Ampe kim	Chiếc	1	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Dòng hồ Ampe	Chiếc	1		
	mét				
	Dòng hồ mê ga ôm mét	Chiếc	1		
	Dòng hồ vạn năng	Chiếc	1		
	Dòng hồ von mét	Chiếc	1	Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khí lắp đầu các mô hình, hệ thống khí nén thủy lực	Loại thông dụng trên thị trường
	Dòng hồ Ôm mét	Chiếc	1		
9	Bộ dụng cụ khí cầm tay	Bộ	3		
	Môi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		
	Búa cao su	Chiếc	1		
	Dũa dẹt	Chiếc	1		
	Bộ Cờ lê	Chiếc	1		
	Mô lét	Chiếc	1		
	Bộ Lục giác	Chiếc	1		
	Thước lá	Chiếc	1		
	Thước cặp	Chiếc	1		
	Thước ni vô	Chiếc	1		
	Căn lá	Chiếc	1		
	Bộ mũi vạch	Chiếc	1		

10	Phần mềm mô phỏng khí nén	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình giảng dạy, học tập	Loại có bản quyền
11	Phần mềm mô phỏng thủy lực	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình giảng dạy, học tập	Loại có bản quyền
<b>IX. Phòng thực hành gia công trên máy vạn năng</b>					
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng > 2500 Ansi lument Kích thước phòng chiếu (1800x1800) mm
3	Máy tiện vạn năng	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn, thực hành tiện các chi tiết	Đường kính tiện qua băng máy > 320 mm Chiều dài băng máy (800-1500)mm Công suất > 3 KW
4	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn, mài sửa dụng cụ cắt	Công suất: (1.5-3)kW Tốc độ quay trục chính > 1420 (v/p)
5	Máy mài sửa dụng cụ cắt	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn, mài sửa dao cắt	Công suất: (0.5 : 2) kW Tốc độ < 3600 v/p Đường kính đá (100 <sup>^</sup> 200) mm
6	Đồ gá trên máy tiện	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Dù chung loại, theo tiêu chuẩn Việt Nam
7	Mâm cặp 3 chấu	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đường kính: (300:500) mm
8	Tốc kẹp	Chiếc	6	Sử dụng để hướng dẫn, gá lắp bài tập thực hành	Đường kính kẹp (30:60) mm, đảm bảo độ cứng
9	Mũi chống tâm	Bộ	5		
	Môi bộ bao gồm:				
	Mũi tâm cố định	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Dù độ cứng, đúng góc độ, phù hợp với thông số công nghệ của máy
	Mũi tâm quay	Chiếc	1		
	Mũi tâm đầu tròn	Chiếc	1		
10	Áo côn	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	áo côn mooc số 2, 3, 4, 5....
11	Máy phay vạn năng	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành phay các mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	Công suất : 4,5 KW Đầu trục chính xoay : 45° Dịch chuyển dọc (trục X) : 630 mm, chuyển ngang (trục Y) : 300 mm
12	Đầu côn, bầu kẹp gá dao phay ngón	Bộ	0	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy
13	Bộ trục gá dao phay đĩa, dao phay trụ	Bộ	0	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Theo tiêu chuẩn, công nghệ phù hợp với máy
14	Bầu cặp mũi khoan	Chiếc	3	Sử dụng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Kẹp được mũi khoan có đường kính : (1 ^

				hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	16) mm
15	Vấu kẹp	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình gá phối khi làm bài tập	Theo tiêu chuẩn, kích thước phù hợp với máy, đảm bảo độ cứng
	Môi bộ bao gồm:				
	Vấu kẹp	Chiếc	1		
	Bu lông, đai ốc kẹp	Bộ	1		
	Con đội	Chiếc	1		
16	Bộ dao tiện	Bộ	6		
	Môi bộ bao gồm:				
	Dao tiện ngoài	Chiếc	1		
	Dao tiện rãnh ngoài	Chiếc	1		
	Dao tiện ren ngoài	Chiếc	1		
	Dao tiện lỗ	Chiếc	1		
	Dao tiện rãnh trong	Chiếc	1		
	Dao tiện ren trong	Chiếc	1		
	Dao tiện lỗ bậc	Chiếc	1		
17	Bộ dao phay	Bộ	6		
	Môi bộ bao gồm:				
	Dao phay mặt đầu	Chiếc	1		
	Dao phay mặt đầu gán mảnh hợp kim	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành gia công phay	Mũi dao hợp kim cứng, thép gió; thân dao đảm bảo độ cứng. Các mặt dao có sơn màu
	Dao phay đĩa 3 mặt cắt thép g <sup>10</sup>	Chiếc	1		
18	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	6		
	Môi bộ bao gồm:				
	Bàn mập	Chiếc	1		
	Đai vạch	Chiếc	1		
	Thước cặp cơ	Bộ	1		
	Thước cặp hiển thị số	Chiếc	1		
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	Phạm vi đo: (0 : 300) mm Độ chính xác: 0,01 mm
	Thước lá	Chiếc	1		Góc đo lớn nhất 360°
	Thước đo chiều sâu	Chiếc	1		Phạm vi đo: (0 : 500) mm
	Thước đo cao	Chiếc	0		Phạm vi đo: (0 : 150) mm Độ chính xác ± 0,05 mm
	Panme đo ngoài	Bộ	1		Phạm vi đo: (0 : 450) mm Độ chính xác ± 0,05 mm
					Phạm vi đo: (0: 25), (25: 50), (50:75)mm



	Panme đo trong	Bộ	1		Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm Phạm vi đo: (25; 50). (50;75) mm Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm
	Com pa đo ngoài	Chiếc	1		Độ mở (0:100) mm
	Com pa đo trong	Chiếc	1		Độ mở < 70mm
	Com pa vanh	Chiếc	1		Độ mở (0:100) mm
	Ca lip trục	Bộ	0		Phạm vi kiểm tra < 70 mm
	Ca lip lỗ	Bộ	0		Phạm vi kiểm tra < 70 mm
	Ca lip côn	Bộ	0		Dù bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	Èke	Bộ	1		Loại: 30°. 45°. 60°. 90°. 120° ...
	Đồng hồ so đo ngoài	Bộ	1		Khoảng so (0:10) mm
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	1		Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm
	Mẫu so độ nhám	Bộ	0		Phạm vi đo: (30:80) mm
	Khối D	Bộ	1		Độ chính xác: $\pm 0,01$ mm
	Cân tạ	Bộ	1		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Cân mẫu	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3		Độ chính xác cấp 2
	Môi bộ bao gồm:				
	Cưa tay	Chiếc	1		Kích thước (200:300) mm
	Dục băng	Chiếc	1		Chiều dài (150:200) mm
	Dục nhọn	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Dũa bán nguyệt	Chiếc	1		
	Dũa chữ nhật	Chiếc	1		
	Dũa tam giác	Chiếc	1		
	Dụng cụ vạch dầu	Bộ	2		
	Môi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	Chiếc	1		Dảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Dài vạch	Chiếc	1		
	Mũi chấm dầu	Chiếc	1		
	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	3		
	Môi bộ bao gồm:				
	Bộ clê det	Bộ	1		Sử dụng để tháo lắp dao, đồ gá và phối trong quá trình gia công
					Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt nam

	Bộ cle 6 cạnh nhôm	Bộ	1		
	Tuốc no vít dòng 4 châu	Chiếc	1		
	Tuốc no vít dòng dẹt	Chiếc	1		
	Búa mềm	Chiếc	1		
	Búa người	Chiếc	1		
22	Bộ đội số	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng (0,3 + ■ 0,5) kg
23	Bộ đội chữ	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Trọng lượng < 1kg
24	Sổ tay vẽ kỹ thuật	Quyển	1		Dây dù dùng chứng loại, đảm bảo cứng vững
25	Sổ tay vật liệu cơ khí	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các kỹ hiệu, thông số	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu vẽ định dạng văn bản.
26	Sổ tay dụng sai	Quyển	1		
27	Sổ tay chế độ cắt gia công cơ khí	Quyển	1		

**X. Phòng thực hành gia công trên máy CNC**

1	Máy vĩ tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng > 2500 Ansi lumen Kích thước phòng chiếu (1800x1800)mm
3	Máy in	Bộ	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in đen trắng, khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy tiện CNC	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn vận hành Sử dụng trong quá trình giảng dạy và thực hành gia công	Đường kính mâm cặp > 200 mm Công suất > 7kW
5	Máy phay CNC	Chiếc	1		Công suất máy > 8kW Ô tích dao > 10 dao Hành trình trục X/Y/Z > (300x450x500)
6	Máy mài sửa dụng cụ cắt	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành mài sửa dao, dụng cụ cắt dụng góc độ	Công suất: (0,5 + 2)kW Tốc độ < 3600 (v/p) Đường kính đá (100^ 200) mm
7	Đồ gá chuyên dùng cho máy phay CNC	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gá lắp chi tiết trong quá trình gia công	Trang bị công nghệ phù hợp với máy
8	Bàn người	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành gia công tiện, phay. Sử dụng để đặt đồ gá	Loại thông dụng, có gắn ê tô đủ cho 18 sinh viên thực hành
9	Hệ thống khí nén	Hệ	1	Sử dụng cấp khí cho các máy CNC	Loại thông dụng

		thống			
10	Tủ đựng dụng cụ, đồ gá	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn và thực hành sắp xếp dụng cụ, đồ gá theo vị trí quy định	Loại thông dụng, có từng ngăn riêng biệt để chứa dụng cụ và đồ gá
11	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	1	Sử dụng để tháo lắp dao, đồ gá và phôi trong quá trình gia công	Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt nam
	Môi bộ bao gồm:				
	Bộ cút dẹt	Bộ	1		
	Bộ cút 6 cạnh chìm	Bộ	1		
	Tước nơ vít dẹt 4 châu	Chiếc	1		
	Tước nơ vít dẹt dẹt	Chiếc	1		
12	Bộ dao phay	Bộ	1	Sử dụng để gia công trên máy phay CNC	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (kèm theo máy)
	Môi bộ bao gồm:				
	Dao phay mặt đầu	Chiếc	1		
	Dao phay trụ	Chiếc	1		
	Dao phay ngón	Chiếc	1		
	Dao phay đĩa	Chiếc	1		
	Mũi khoan tâm	Bộ	1		
13	Bộ dao tiện	Bộ	1	Sử dụng để gia công trên máy tiện CNC	Theo tiêu chuẩn nhà sản xuất (kèm theo máy)
	Môi bộ bao gồm:				
	Dao vai	Chiếc	1		
	Dao đầu thẳng	Chiếc	1		
	Dao đầu cong	Chiếc	1		
	Dao cắt rãnh, cắt đứt	Chiếc	1		
	Dao tiện lô suốt	Chiếc	1		
	Dao tiện lô kín	Chiếc	1		
	Dao tiện lô bậc	Chiếc	1		
	Dao tiện ren ngoài	Chiếc	1		
	Dao tiện ren trong	Chiếc	□		
	Mũi khoan tâm	Chiếc	1		
14	Bộ dụng cụ so dao	Chiếc	1	Sử dụng để rì dao, so dao trước khi gia công	Dụng cụ so dao kèm theo máy, theo quy định của nhà sản xuất
15	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình đo kiểm chi tiết gia công tiện, phay	Phạm vi đo: (0-25), (25-50), (50-75)mm Độ chính xác: ± 0,01 mm Phạm vi đo: (25-50), (50-75) mm Độ chính xác: ± 0,01 mm
	Môi bộ bao gồm:				
	Panme đo ngoài	Bộ	1		
	Panme đo trong	Bộ	1		

	Đồng hồ đo ngoài	Bộ	1		Khoảng so (0-10) mm Độ chính xác: ± 0,01 mm
	Đồng hồ so đo lỗ	Bộ	1		Phạm vi đo: (30-80) mm Độ chính xác: ± 0,01 mm
	Bàn mài	Chiếc	1		Kích thước > (400x300) mm
	Dài vạch	Chiếc	1		Loại thông dụng
	Ca lip trục	Bộ	1		Phạm vi kiểm tra < 70 mm
	Ca lip lò	Bộ	1		Phạm vi kiểm tra < 70 mm
	Ca lip côn	Bộ	1		Đủ bộ, đảm bảo đo được theo tiêu chuẩn cấp 2
	Mẫu số độ nhám	Bộ	1		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Cân lá	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Cân mẫu	Bộ	1		Độ chính xác cấp 2
16	Phần mềm CAD/CAM	Bộ	1	Sử dụng để giảng dạy và thực hành thiết kế ban vẽ 2D và 3D. lập trình gia công CAM cho các chi tiết máy	Phần mềm thông dụng cài đặt được 11 máy tính. Kết nối trực tiếp/ gián tiếp với các máy CNC
17	Sổ tay chế độ cắt	Cuốn	1	Sử dụng để tra cứu các chế độ cắt	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản.
<b>XI. Phòng thực hành hệ thống cơ điện tử</b>					
1	Máy chiếu	Bộ	1	Phục vụ dạy các công việc tại phòng chức năng	Mãnh chiếu: >1800x1800 mm Cường độ sáng: > 2500 ANSI lumens
2	Máy vi tính	Bộ	10	Phục vụ giảng dạy và học tập các công việc tại phòng chức năng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm;
3	Máy in	Bộ	1	Phục vụ in ấn cho tất cả các công việc tại phòng chức năng	Máy in đen trắng. khổ A4. Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Hệ thống mạng LAN, Wifi	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển.	Loại có tốc độ đường truyền > 100.0 Mbps.
5	Hệ thống cơ điện tử	Bộ	1	Phục vụ dạy và luyện tập thực hành phối hợp hệ thống tự động hóa - Điều khiển khí nén - Hiệu chỉnh Cảm biến - Lập trình và sử dụng PLC - Hiệu chỉnh một hệ sản xuất - Phát hiện lỗi hệ thống trong hệ sản xuất	Đầy đủ các thiết bị thành phần và hoạt động được

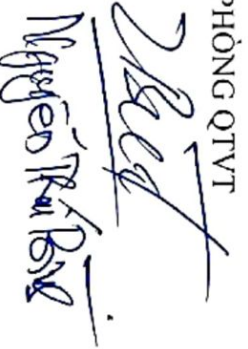
Môi bộ bao gồm:					
Trạm cung cấp	Bộ	1			+ Điện áp nguồn: 1 pha 200-230V AC + Công suất: > 0,1 kW
Trạm kiểm tra	Bộ	1			
Trạm gia công	Bộ	1			
Trạm tay gấp	Bộ	0			
Trạm lắp ráp bằng robot	Bộ	0			
Trạm kho hàng	Bộ	0			
Trạm phân loại	Bộ	1			+ Điện áp nguồn: 1 pha 200-230VAC + Công suất: > 2 kW
Nguồn cấp khí nén	Bộ	1		Phục vụ cung cấp khí nén cho các trạm	Công suất > 0,34 KW, > 4 bar, bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất.
Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối	Bộ	9			
Môi bộ bao gồm:					
Đầu nối ống nhanh	Chiếc	1		Dùng để tháo lắp, kết nối nhanh các ống dẫn	Lắp được ống có đường kính > 4mm
Cút nối chữ T	Chiếc	1		Dùng để nối nhiều ống dẫn khí nén.	Lắp được ống có đường kính > 4mm
Ống dẫn khí	Bộ	1		Dùng để dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen.	đường kính > 4mm
Đầu chia khí nén	Chiếc	1		Đề chia khí nén cho các phần tử trên pa nen	7 công dẫn khí ra. đường kính ống dẫn khí > 4mm
Dao cắt ống	Chiếc	1		Dùng để cắt ống dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm;
Tủ đựng tài liệu, phụ kiện, dụng cụ, học liệu	Bộ	1		Lưu tài liệu, giáo trình, học liệu	Kích thước tối thiểu: 900 x 600 x 1800mm (DxRxC)
8	Tủ đựng cụ nghề điện cầm tay		Bộ	9	
Môi bộ bao gồm:					
Tô vít hai cạnh	Chiếc	1			
Tô vít bốn cạnh	Chiếc	1			
Kim cắt	Chiếc	1			
Kim tuốt dây	Chiếc	1			
Kim uốn	Chiếc	1			
Kim điện	Chiếc	1			
Kim ép cốt	Chiếc	1			
Bút thử điện	Chiếc	1			
9	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường

	Môi bộ bao gồm:				
	Dòng hồ Ampe kim	Chiếc	1		
	Dòng hồ mé ga	Chiếc	1		
	ôm mét				
	Dòng hồ vạn năng mét	Chiếc	1		
10	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	9		
	Môi bộ bao gồm:				
	Búa cao su	Chiếc	1		
	Bộ Cờ lê	Chiếc	1		
	Mô lét	Chiếc	1		
	Bộ Lục giác	Chiếc	1		
	Thước lá	Chiếc	1		
	Thước cặp	Chiếc	1		
	Thước ni vô	Chiếc	1		
11	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18		
	Môi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1		
	Giày bảo hộ	Đôi	1		
	Kính bảo hộ	Chiếc	1		
	Khâu trang	Chiếc	1		
	Găng tay bảo hộ	Đôi	1		
12	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	7	Thực tập lập trình PLC	Phù hợp với PLC điều khiển. Có bản quyền của nhà sản xuất
13	Phần mềm thiết kế giao diện HMI	Bộ	7	Thực tập thiết kế giao diện HMI	Phù hợp với thiết bị, Có bản quyền của nhà sản xuất
14	Phần mềm lập trình lập trình robot	Bộ	7	Thực tập lập trình cho Robot	Phù hợp với điều khiển. Có bản quyền của nhà sản xuất

BAN GIÁM HIỆU



PHÒNG QTVT



KHOA ĐIỆN



Thái nguyên ngày 28 tháng 6 năm 2021

NGƯỜI LẬP



Cử Xuân Hùng

Nguyễn Việt Hùng