

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: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Mã ngành, nghề: 6510303

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Hình thức đào tạo: Theo phương thức tích lũy môn học, mô đun

Đối tượng tuyển sinh: Tốt nghiệp THPT và tương đương

Thời gian đào tạo: 2,5 năm

1. Mục tiêu đào tạo

1.1. Mục tiêu chung:

Chương trình đào tạo kỹ thuật viên trình độ cao đẳng nghề Công nghệ Kỹ thuật điện, điện tử nhằm trang bị cho người tốt nghiệp có kiến thức thực tế, kiến thức lý thuyết rộng về ngành Công nghệ kỹ thuật điện - điện tử; kiến thức cơ bản về chính trị, văn hóa, xã hội, pháp luật và công nghệ thông tin; có kỹ năng nhận thức, kỹ năng thực hành nghề nghiệp và kỹ năng giao tiếp ứng xử cần thiết để giải quyết những công việc hoặc vấn đề phức tạp thuộc ngành Công nghệ kỹ thuật điện - điện tử, làm việc độc lập hoặc theo nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, chịu trách nhiệm cá nhân, trách nhiệm hướng dẫn tối thiểu, giám sát, đánh giá đối với nhóm thực hiện những nhiệm vụ xác định.

1.2. Mục tiêu cụ thể:

1.2.1 . Kiến thức chung:

1.2.1.1. An ninh quốc phòng

Có chứng chỉ giáo dục quốc phòng, có tác phong quân sự, rèn luyện thể lực tốt, có tinh thần sẵn sàng phục vụ trong các lực lượng vũ trang để bảo vệ Tổ quốc.

1.2.1.2. Các môn về giáo dục chính trị và tư tưởng Hồ Chí Minh:

Có hiểu biết về các nguyên lý cơ bản của Chủ nghĩa Mác – Lênin; Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam; Tư tưởng Hồ Chí Minh; có kiến thức cơ bản trong lĩnh vực khoa học xã hội và nhân văn phù hợp với chương trình đào tạo.

1.2.1.3. Khoa học cơ bản:

Có kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên và xã hội; có khả năng vận dụng chúng vào việc tiếp cận, ứng dụng các thông tin và kiến thức mới; có khả năng khai thác, nghiên cứu và sử dụng khoa học cơ bản vào ngành học.

1.2.1.4 . Công nghệ thông tin

Sử dụng tốt các phần mềm hỗ trợ của ngành học để tính toán hoặc lập trình đơn giản và ứng dụng vào thực tế công việc.

1.2.1.5. Ngoại ngữ:

Ngoài tiếng Anh cơ bản, người học còn có khả năng sử dụng được tài liệu tiếng Anh chuyên ngành phục vụ cho ngành học.

1.2.2. Kiến thức chuyên môn:

- Vận dụng kiến thức cơ sở và chuyên ngành để tính toán, thiết kế, thi công, giám sát và đề xuất phương án sửa chữa cải tiến hệ thống điện, điện tử, tự động hóa, thiết bị điện – điện tử, thiết bị khả lập trình trong các nhà máy, xí nghiệp.

- Ứng dụng kiến thức đã học nhằm khai thác vận hành các hệ thống và thiết bị kỹ thuật điện- điện tử.

- Lựa chọn phương pháp tổ chức - quản lý sản xuất truyền thống và tiên tiến; Nghiên cứu khoa học và lập dự án cải tiến các quá trình sản xuất tự động.

1.2.3. Kiến thức bổ trợ

- Tin học: Chứng chỉ ứng dụng CNTT cơ bản tại Thông tư liên tịch số 17/2016/TTLT-BGDĐT-BTTTT ngày 21/6/2016 về việc Quy định tổ chức thi và cấp chứng chỉ ứng dụng công nghệ thông tin (theo Chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT cơ bản, gồm đủ 6 mô đun cơ bản, quy định tại Thông tư 03/2014/TT-BTTTT).

- Ngoại ngữ: Được đánh giá trình độ năng lực chung về ngoại ngữ đạt bậc 2 (A2) theo 6 bậc của Việt Nam tại Thông tư số 01/2014/TT-BGDĐT ngày 24/01/2014 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo hoặc tương đương.

1.2. 4. Yêu cầu về kỹ năng

1.2.4.1. Kỹ năng cứng:

- Khai thác vận hành các hệ thống, thiết bị điện - điện tử và các dây truyền sản xuất tự động hóa.

- Tính toán, thiết kế, thi công, giám sát và đề xuất phương án sửa chữa cải tiến hệ thống điện, điện tử, tự động hóa, thiết bị điện – điện tử và dây truyền sản xuất tự động trong các nhà máy, xí nghiệp.

- Tổ chức và triển khai bảo trì, sửa chữa, cải tiến, nâng cấp các hệ thống điện – điện tử.

- Tham gia có hiệu quả trong việc thiết kế triển khai, chuyển giao công nghệ, tổ chức sản xuất, nghiên cứu khoa học, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật.

1.2.4.2. Kỹ năng mềm:

- Có khả năng làm việc độc lập, có kỹ năng tổ chức, lãnh đạo và làm việc theo nhóm, tổ chức sản xuất và triển khai công nghệ.

- Có tư duy độc lập, sáng tạo; Có khả năng suy luận, kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình logic, thảo luận, đàm phán, làm chủ tình huống, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.

- Sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc.

- Biết khai thác, ứng dụng các phần mềm tin học liên quan đến ngành học.

1.2.5. Yêu cầu về thái độ

- Có phẩm chất chính trị, đạo đức, lối sống và nghề nghiệp đúng đắn. Biết vận dụng đường lối, chủ trương, chính sách của nhà nước vào tình hình công tác cụ thể;

- Yêu nước, yêu chủ nghĩa xã hội, chấp hành đường lối, chủ trương của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước; tham gia các hoạt động chính trị xã hội; thực hiện nghĩa vụ công dân;

- Yêu nghề, gắn bó với nghề nghiệp; nghiêm chỉnh chấp hành điều lệ, quy chế, quy định của cơ quan, doanh nghiệp, công ty nơi đang công tác; có ý thức tổ chức kỉ luật và tinh thần trách nhiệm trong công việc;

- Có phương pháp làm việc khoa học, biết phân tích và chủ động giải quyết các vấn đề nảy sinh trong lĩnh vực hoạt động chuyên môn. Nhạy bén trong việc tiếp cận các thông tin khoa học kỹ thuật và công nghệ mới trong sản xuất, kinh doanh;

- Thiết lập được mối quan hệ và cộng tác tốt với đồng nghiệp trong lĩnh vực chuyên môn và trong giao tiếp xã hội.

1.3. Vị trí việc làm sau khi tốt nghiệp:

- Cán bộ giám sát kỹ thuật, quản lý, điều hành trong nhóm ngành điện, điện tử và tự động hóa..

- Công ty tư vấn, thiết kế, thi công, bảo trì, bảo hành và cung cấp các hệ thống, các thiết bị điện, điện tử.

- Cán bộ kỹ thuật làm việc trực tiếp hoặc gián tiếp tại các công ty thiết kế, chế tạo và sản xuất linh kiện, thiết bị điện, điện tử.

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

- Số lượng môn học: 36

- Khối lượng kiến thức, kỹ năng toàn khóa học: 2565 giờ

- Khối lượng các môn học chung / đại cương: 29 tín chỉ = 435 giờ

- Khối lượng các môn học chuyên môn: 98 tín chỉ = 2130 giờ

- Khối lượng lý thuyết: 997 giờ (tính cả kiểm tra); Thực hành, thực tập, thí nghiệm, thảo luận: 1568 giờ (tính cả kiểm tra). Đạt tỷ lệ giữa Lý thuyết/Thực hành là: 39/61 (%).

- Thời gian khóa học: 2,5 năm.

3. Nội dung chương trình:

Mã MH	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
I. Các môn học chung		22	435	157	255	23
MH 01	Giáo dục chính trị	5	75	41	29	5
MH 02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH 03	Tin học	5	75	15	58	2
MH 04	Tiếng Anh	8	120	42	72	6
MH 05	Giáo dục thể chất	4	60	5	51	4
MH 06	Giáo dục quốc phòng - An ninh	5	75	36	35	4
II. Các môn học chuyên môn		98	2130	770	1244	117
II.1. Môn học cơ sở		29	435	343	64	28
MH 07	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	Mạch điện	3	45	30	12	3
MH11	Khí cụ vật liệu	3	45	42	0	3
MH12	Vẽ điện	2	30	10	18	2
MH14	Đo lường – cảm biến	3	45	30	12	3
MH13	Cơ ứng dụng	2	30	27	0	3
MH15	Máy điện	3	45	42	0	3
MH16.	An toàn điện	2	30	28	0	2

MH17	Linh kiện điện tử	2	30	28	0	2
II.2. Môn học, mô đun chuyên môn		64	1620	369	1168	84
MH18	Cung cấp điện	4	60	45	12	3
MH19	Điện tử công suất	3	45	42	0	3
MH20	Truyền động điện	3	45	42	0	3
MH21	Vi điều khiển	2	30	28	0	2
MH22	Điều khiển lập trình PLC	3	30	28	0	2
MH23	Trang bị điện - điện tử	4	60	56	0	4
MH24	Tổng hợp hệ điện cơ	3	30	28	0	2
MH25	Mạng truyền thông CN	2	30	28	0	2
MH26	Tự động hóa QTSX	2	30	28	0	2
MH27	Thực hành Điện cơ bản	3	90	5	80	6
MH28	Thực hành Điện tử cơ bản	2	60	6	52	2
MĐ29	Điều khiển tự động	7	210	7	190	13
MĐ30	Sửa chữa Máy điện	7	210	5	195	10
MĐ31	Điều khiển động cơ	5	150	5	135	10
MĐ32	Lắp đặt điện	6	180	6	164	10
MĐ33	Thực tập tốt nghiệp	8	360	10	340	10
II.3. Các môn học, mô đun tự chọn		5	75	58	12	5
MH34	Lý thuyết ĐKTD	2	30	28	0	2
MH35	Kỹ thuật xung - số	3	45	30	12	3
MH36	Tự động hóa Khí nén	3	45	42	0	2
Tổng số:		129	2565	927	1499	140

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 ≤ 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).

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 Lan Hương	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	Nguyễn Hải Yến	Thạc sĩ sư phạm kỹ thuật điện	NVSP	KNNQG3	Mạch điện
10	Trần Thị Nam	Thạc sĩ điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	Khí cụ vật liệu
11	Nguyễn Công Thành	Đại học SPKT Điện	NVSP	KNNQG3	Vẽ điện
12	Nguyễn Duy Quang	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Đo lường – cảm biến
13	Nguyễn Ngọc Hương	Thạc sĩ Cơ kỹ thuật	NVSP		Cơ ứng dụng
14	Nguyễn Thị Quỳnh Lê	Thạc sĩ SPKT	NVSP	KNNQG3	Máy điện

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
15	Hoàng Tuệ Minh	Thạc sĩ Điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	An toàn điện
16	Lưu Hồng Quang	Đại học điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	Linh kiện điện tử
17	Đàm Bảo Lộc	Tiến sĩ điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	Cung cấp điện
18	Nguyễn Thị Hồng	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Điện tử công suất
19	Bùi Anh Tuấn	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Lý thuyết điều khiển tự động
20	Nguyễn Văn Nghiệp	Thạc sĩ Tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Kỹ thuật xung – số
21	Nguyễn Thị Hồng	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Truyền động điện
22	Bùi Anh Tuấn	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Vi điều khiển
23	Cù Xuân Hùng	Thạc sĩ điện khí hóa XN	NVSP	KNNQG3	Điều khiển lập trình PLC
24	Gia Thị Định	Tiến sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Trang bị điện – điện tử
25	Hoàng Tuệ Minh	Thạc sĩ Điện khí hóa	NVSP	KNNQG3	Tổng hợp hệ điện cơ
26	Gia Thị Định	Tiến sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Mạng truyền thông công nghiệp
27	Nguyễn Thị Hồng	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Tự động hóa QTSX
28	Đàm Thanh Hưởng	Thạc sĩ SPKT Điện	NVSP	KNNQG3	Thực hành điện cơ bản
29	Cù Xuân Hùng	Thạc sĩ điện khí hóa XN	NVSP	KNNQG3	Thực hành điện tử cơ bản

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
30	Đàm Thanh Hương	Thạc sĩ SPKT Điện	NVSP	KNNQG3	Điều khiển tự động
31	Nguyễn Việt Hùng	Thạc sĩ tự động hóa	NVSP	KNNQG3	Sửa chữa máy điện
32	Phạm Thị Huyền	Đại học SPKT Điện	NVSP	KNNQG3	Điều khiển động cơ
33	Tô Văn Thái	Đại học Điện khí hóa	NVSP	Bậc 5/7	Lắp đặt điện

PHỤ LỤC 8

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO NGHỀ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
Phòng học kỹ thuật cơ sở					
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400)$ mm
5	Mô hình thân người (tỷ lệ 1/1 so với thực tế)	Bộ	0	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ cứu	- Người mô hình ≥ 160 cm - Được làm từ hỗn hợp nhựa dẻo
6	Bộ thực hành an toàn điện	Bộ	0	Dùng để hướng dẫn sử dụng thực hành an toàn điện	Theo tiêu chuẩn về thiết bị an toàn và bảo hộ lao động
	Môi bộ bao gồm				
	Ứng cao su	Đôi	0		
	Găng tay cao su	Đôi	0		
	Thảm cao su	Chiếc	0		
	Giày cách điện	Chiếc	0		
	Sào cách điện	Chiếc	0		
	Dây bảo hiểm	Chiếc	4		
	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1		
	Môi bộ bao gồm				
7	Tủ cứu thương	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng thực hành sơ cứu cơ bản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Phanh	Chiếc	1		
	Kéo	Chiếc	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
8	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Môi bộ bao gồm				
	Bình xịt bọt khí CO ₂	Chiếc	1		

	Bình xịt bột khí CO ₂	Chiếc	1		
	Bình chữa cháy dạng bột	Chiếc	1		
	Thùng phi	Chiếc	1		
	Bộ bảo hộ lao động		1		
9	Mỗi bộ bao gồm			Dùng để hướng dẫn sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn về thiết bị an toàn và bảo hộ lao động
	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	1		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1		
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		
II. Phòng học ngoại ngữ					
10	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		
12	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phòng chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
13	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
14	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	- Bảng từ: Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
15	Khởi điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
16	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng mở rộng kết nối
17	Khởi điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.
18	Tủ đựng tài liệu, dụng cụ, thiết bị, vật tư	Chiếc	3	Dùng để lưu giữ tài liệu dụng cụ, thiết bị, vật tư	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị.
19	Tai nghe máy tính	Bộ	19	Dùng để phục vụ quá trình nghe, nói, giảng dạy	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
20	Video	Bộ	1	Dùng để thực hành nghe, nói	Loại có kèm mic
III. Phòng thực hành máy vi tính					
21	Máy vi tính	Bộ	18	Dùng để trình chiếu, thực hành cài đặt sử dụng các phần mềm ứng dụng chuyên ngành	Các video cơ bản, thông dụng
22	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
23	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phòng chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
24	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập	Loại thông dụng trên thị trường
				Dùng để thảo luận và làm bài tập	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm

				nhóm	
25	Phần mềm mô phỏng mạch điện tử	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng trong quá trình thực hành	Phiên bản thông dụng cài đặt được cho 18 máy
26	Phần mềm tính toán thiết kế mạch in	Bộ	1		
27	Phần mềm vẽ mạch điện tử	Bộ	1		
28	Phần mềm điều khiển giám sát	Bộ	1		
29	Phần mềm PLC, vi điều khiển, biến tần	Bộ	1		
30	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn 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 18 máy tính
31	Phần mềm thiết kế	Bộ	1		
32	Phần mềm tính toán trang bị điện	Bộ	1		
33	Phần mềm dự toán kinh phí	Bộ	1		
34	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
35	Bộ phần mềm phòng chữ tiếng Việt	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
IV. Phòng thực hành điện, điện tử cơ bản					
36	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
37	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
38	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400)$ mm
39	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	10	Dùng để hướng dẫn thực hành mạch điện một chiều	- Điện áp $U_v = 220VAC$ - Dòng điện $I_{dm} = 5A$ - Điện áp $U_n \leq 24VDC$ Dòng điện $\leq 5A$ Điện áp $\geq 30V$ Công suất: $\leq 100W$
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện 1 chiều	Bộ	1		
	Ampe kế một chiều	Chiếc	1		
	Vôn kế một chiều	Chiếc	1		
40	Mô đun tải	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành mạch điện xoay chiều	- Điện áp $U_v = 220VAC$
	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	10		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	Bộ	1		

	Ampe kế xoay chiều	Chiếc	1		- Điện áp $U_{ra} = (90 \div 220)VAC$
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1		Dòng điện $I_{dm} \leq 10A$
	Mô đun tải	Bộ	1		Điện áp $\geq 300V$
	Bàn thực hành	Bộ	14		Công suất $\leq 1000W$
	Mỗi bàn bao gồm				
	Công tắc xoay	Chiếc	1		Dòng điện $I_{dm} \leq 10A$
	Công tắc hành trình	Chiếc	2		Dòng điện $I_{dm} \leq 10A$
	Cầu dao 1 pha 2 cực	Chiếc	1		Dòng điện $I_{dm} \leq 40A$
	Cầu dao 1 pha 2 ngắt	Chiếc	1		
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện $I_{dm} \geq 10A$
	Cầu dao 3 pha 2 ngắt	Chiếc	1		
	Nút nhấn	Bộ	1		Dòng điện $I_{dm} \leq 10A$
	Khóa điện	Chiếc	1		Điện áp $U_{dm} = 220/380VAC$
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	1		Dòng điện $I_{dm} \leq 10A$
41	Công tắc tơ	Chiếc	2	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành đấu nối	- Điện áp $U_{LV} = 220/380V$ - Dòng điện $I_{LV} \leq 30A$
	Role nhiệt	Chiếc	1		Dòng điện $I_{dm} \geq 5A$
	Role điện áp	Chiếc	1		Điện áp $U_V = 220/380V$
	Role dòng	Chiếc	1		Dài dòng bảo vệ $\geq 0.5A$
	Role điện áp trung gian	Chiếc	2		Điện áp $\geq 220V$
	Role thời gian	Chiếc	2		- Điện áp = 220V - Thời gian ≥ 10 giây
	Role tốc độ	Chiếc	1		- Điện áp $U = 220V$ - Tốc độ ≥ 400 vòng/phút
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 10A$
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	1		- Dòng điện $\geq 10A$
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	1		- Dòng rò: $\geq 15mA$
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	1		
	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	6		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vôn năng chỉ thị kim	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ đo vôn năng chỉ thị số	Chiếc	1		Công suất $\leq 5kVA$
42	Máy biến điện áp	Chiếc	1		Tỷ số biến dòng $\geq 50/5A$
	Máy biến dòng	Chiếc	1		Dòng điện $\leq 400A$
	Ampe kim	Chiếc	1		

	Vôn kế một chiều	Chiếc	1		Điện áp $\geq 5V$
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1		Điện áp $\geq 220V$
	Mê gôm mét	Chiếc	1		Điện áp $\geq 500V$
	Cầu đo điện trở	Chiếc	1		Điện trở $\leq 500k\Omega$
	Cosφ mét	Chiếc	1		Điện áp $U_{dm} = 220/380V$
	Tần số kế	Chiếc	1		Dải đo tần số: (0 ÷ 60) Hz
	Oát mét	Chiếc	1		- Công suất: 0,37 kW - Điện áp 220V
	Teromet	Chiếc	1		Giai đo (0 ÷ 2000)Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 5A$
	Công tơ 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 10A$
	Công tơ 1 pha điện từ	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 5A$
	Công tơ 3 pha điện từ	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 10A$
	Mô hình thực hành điện tử cơ bản	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khởi chỉnh lưu	Bộ	1		- Dòng điện $\geq 3A$ - Điện áp: 220V
	Khởi ổn áp	Bộ	1		Điện áp: $\pm 5VDC$; $\pm 12VDC$; $\pm 15VDC$
	Khởi bảo vệ	Bộ	1		Dòng điện $\leq 1A$
	Khởi khuếch đại công suất	Bộ	1		Công suất $P \geq 24W$
	Bộ nguồn một chiều	Bộ	1		- Điện áp $U_v = 220VAC$ - Điện áp $U_r \geq 3VDC$
	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	6		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cảm biến thu phát quang	Bộ	1		Nguồn cấp: (12÷24)VDC $\pm 10\%$
	Cảm biến quang trở	Bộ	1		Nguồn cấp: (6÷36)VDC $\pm 10\%$
	Cảm biến từ	Bộ	1		Nguồn cấp: (6÷36)VDC $\pm 10\%$
	Cảm biến điện dung	Bộ	1		Nguồn cấp: (12÷24)VDC $\pm 10\%$
	Cảm biến khối	Bộ	1		Nguồn cấp: (12÷36)VDC $\pm 10\%$
	Cảm biến áp suất	Bộ	1		Áp Suất làm việc: 0÷1.2 MPa
	Cảm biến hồng ngoại	Bộ	1		Nguồn cấp: (6÷36)VDC $\pm 10\%$
	Cảm biến độ ẩm	Bộ	1		Nguồn cấp: (1,5÷3)VDC $\pm 10\%$
	Đèn báo trạng thái	Bộ	1		Công suất $\geq 3W$
	Động cơ	Chiếc	1		Công suất $\geq 5W$
45	Động cơ 3 pha rô to lồng sóc	Chiếc	15	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW
46	Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	12	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Công suất: (750÷1000) W

					đặt, vận hành động cơ điện 1 pha	
47	Động cơ điện 3 pha roto dây quấn	Chiếc	1		Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ rô to dây quấn	Công suất: (750÷1000) W
48	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	9		Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện	Công suất: ≥ 50 W
49	Máy hiện sóng	Chiếc	10		Dùng để khảo sát tần số, biên độ, đặc tính của các tín hiệu điện, điện tử	- Dải tần $\leq 40\text{MHz}$ - Hiện thị 2 kênh
50	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	2		Dùng để cấp tín hiệu dạng xung cho các mạch dao động	- Dải tần: $0 \div 5\text{MHz}$ - 4 chức năng - Công suất $\leq 25\text{W}$
51	Bàn thực hành điện tử	Chiếc	10			
	Mỗi bàn bao gồm					
	Nguồn một chiều vô cấp	Bộ	1		Sửa dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp $U_m = (0 \div 50)\text{V}$ - Dòng điện $I \geq 10\text{A}$ - Có bảo vệ quá dòng
	Nguồn một chiều đổi xứng	Bộ	1			- Điện áp $U_m = \pm 5\text{V}; \pm 12\text{V}; \pm 15\text{V}$ - Dòng điện $\geq 2\text{A}$ - Bảo vệ quá dòng
	Nguồn xoay chiều	Bộ	1			- Điện áp ra 50V - Dòng điện ra: $\geq 1\text{A}$ - Có bảo vệ quá dòng
52	Bộ thực hành mạch điện tử cơ bản	Bộ	10			
	Mỗi bộ bao gồm					
	Mô đun nguồn	Bộ	1		Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử cơ bản	- Điện áp $U_m: (5 \div 24)\text{V}$ - Điều chỉnh vô cấp, dòng điện ra $\geq 1\text{A}$
	Mô đun mạch khuếch đại dùng BJT cơ bản	Bộ	1			Hệ số khuếch đại ≤ 100
	Mô đun mạch khuếch đại dùng FET cơ bản	Bộ	1			Hệ số khuếch đại: ≤ 100
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	Bộ	1			Công suất ra: $\leq 50\text{W}$
53	Mô đun mạch dao động	Bộ	1			- Mạch dao động sin - Mạch dao động không sin; Tần số: $\leq 1\text{MHz}$
	Mô đun mạch ổn áp	Bộ	1			- Bao gồm các mạch ổn áp một chiều: - Kiểu tham số (dùng ZD), bù, xung.
	Bộ linh kiện mẫu	Bộ	9			
	Mỗi bộ bao gồm					
	Mẫu linh kiện thụ động	Bộ	1		Dùng để hướng dẫn thực hành đọc, đo giá trị R, L, C và xác định cực tính	- Điện trở $\geq 1000\Omega$ - Điện cảm $\geq 100\text{mH}$ - Điện dung $\geq 1,5\text{mF}$
	Mẫu linh kiện bán dẫn	Bộ	1			Gồm các linh kiện bán dẫn như diốt,

					transistor, triac, diac, SCR (Linh kiện thường và linh kiện công suất)
	Mẫu linh kiện quang điện tử	Bộ	1		Gồm các linh kiện: Quang trở; Di ốt quang; Phototransistor
	Mô đun tải	Bộ	6	Dùng để làm phụ tải thực hành đo lường	- Điện trở $\geq 10 \Omega$ - Điện cảm $\geq 10 \text{ mH}$ - Điện dung $\geq 1,5 \text{ mF}$ - Tải R, L, C - Tải hỗn hợp R-L; R-C; R-L-C
54	Máy kiểm tra RLC	Chiếc	0	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo giá trị các linh kiện thụ động.	- Khoảng đo điện cảm: $20 \mu\text{H} \div 20 \text{ kH}$ - Độ chính xác: $\pm 0,2\%$ - Khoảng đo điện dung: $20 \text{ pF} \div 20 \text{ mF}$ - Độ chính xác: $\pm 0,2\%$ - Khoảng đo điện trở: $20 \Omega \div 200 \text{ M}\Omega$
	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	18		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Vôn kế một chiều	Chiếc	1		Điện áp $\geq 5 \text{ V}$
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn đo thông số các linh kiện điện tử	Điện áp $\geq 220 \text{ V}$
	Tần số kế	Chiếc	1		Dải đo: $0 \div 60 \text{ Hz}$
	Oát mét	Chiếc	1		- Công suất: $\leq 0,37 \text{ kW}$ - Điện áp: 220 V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	1		Điện trở $\leq 500 \text{ k}\Omega$
	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kim cắt dây	Chiếc	1		
	Kim tuốt dây	Chiếc	1		
	Kim mỏ nhọn	Chiếc	1		
	Kim băng	Chiếc	1		
	Kim ép cốt	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt	Điện áp cách điện $\geq 1000 \text{ V}$
	Kim mỏ vít	Chiếc	1		
	Tô vít các loại	Bộ	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1		
	Thước cuộn	Chiếc	1		
	Thước thẳng băng	Chiếc	1		
	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	- Điện áp (50 ÷ 1000) V AC - Tần số $\geq 50 \text{ Hz}$ - Chiều dài $\geq 5 \text{ m}$ - Chiều dài $\geq 0,2 \text{ m}$
57	Mỗi bộ bao gồm				

	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng: $\geq 0,2$ kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40 mm
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài ≥ 200 mm
	Cưa sắt	Bộ	1		- Dài: $(250 \div 400)$ mm - Rộng: $(20 \div 25)$ mm
	Bộ tuyp	Bộ	1		Các loại từ $(8 \div 21)$ mm
	Bộ cò lè	Bộ	1		Các loại từ $(8 \div 21)$ mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ $(1,5 \div 10)$ mm
	Thước lá	Chiếc	1		Chiều dài ≥ 0.3 m
	Thước cặp	Chiếc	1		- Khoảng đo $(0 \div 150)$ mm - Sai số $\pm 0,1$ mm
	Panme	Chiếc	1		- Khoảng đo $(0 \div 25)$ mm - Sai số $\pm 0,01$ mm
	Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Hút thiếc	Chiếc	1		- Đầu hút: $(1,6 \div 3,0)$ mm - Công suất ≥ 30 W
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Bộ	1		- Đường kính: $(2 \div 6)$ mm
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	Bộ	1		- Chiều dài: $(100 \div 200)$ mm
58	Tuốc nơ vít 4 cạnh	Bộ	1	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện, điện tử và thiết bị đo lường điện tử	- Đường kính: $(2 \div 6)$ mm
	Kim cắt dây	Chiếc	1		- Chiều dài: $(100 \div 200)$ mm
	Kim tuốt dây	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kim uốn dây (mò tròn)	Chiếc	1		Đường kính dây tuốt $(0.5 \div 8,0)$ mm ²
	Kim điện	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Panh kẹp	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Bút thử điện	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
					Điện áp ≤ 600 V
V. Phòng thực hành máy điện					
59	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
60	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
61	Bảng di động	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành quản dây máy điện	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400)$ mm
62	Bàn thực hành	Chiếc	9	Dùng kiểm tra tốc độ động cơ	Kích thước $\geq (1000 \times 1500 \times 800)$ mm
63	Đồng hồ đo tốc độ vòng quay	Chiếc	9	Dùng để sấy động cơ sau khi sơn	- Dài đo $(100 \div 3000)$ vòng/phút - Độ chính xác $\pm 0,02$
64	Tủ sấy	Chiếc	1		- Công suất $\geq 4,5$ kW

				nhằm tăng cấp cách điện cho động cơ	- Dải nhiệt độ sấy $\leq 150^{\circ}\text{C}$	
65	Máy quần dây	Chiếc	9	Dùng để quần khung dây máy điện	- Tốc độ: 3000 vòng/phút Bước rải vô cấp: 10mm; Hành trình : 100mm	
66	Thiết bị kiểm tra chịu tải máy biến áp	Bộ	9	Dùng để thí nghiệm máy biến áp	- Điện áp ra: $\geq 20\text{V}$ - Công suất: $\geq 180\text{W}$ - Nguồn điện: $220\text{VAC} \pm 10\%$, - Tần số: 50Hz - Dòng điện đầu ra: $\geq 1\text{A}$	
67	Lõi thép máy biến áp	Bộ	6	Dùng để thực hành quấn máy biến áp	Công suất $\geq 100\text{VA}$	
68	Phôi động cơ điện 1 pha	Chiếc	6	Dùng để thực hành tính toán, quấn dây động cơ 1 pha	- Công suất $\geq 0,37\text{ kW}$; - Số rãnh ≥ 16	
69	Phôi động cơ không đồng bộ 3 pha	Chiếc	6	Để thực hành tính toán, quấn dây stato, roto động cơ 3 pha	- Công suất $\geq 1\text{ kW}$; - Số rãnh ≥ 24	
70	Phôi quạt bàn	Chiếc	6	Dùng để thực hành tính toán quấn dây stato quạt bàn	Công suất $\geq 0,075\text{ kW}$	
71	Phôi quạt trần	Chiếc	6	Dùng để thực hành tính toán quấn dây stato quạt trần	Công suất $\geq 0,053\text{ kW}$	
72	Máy giặt	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, sửa chữa	- Công suất $\geq 1,24\text{ kW}$ - Điện áp $\geq 220\text{V}$ - Có chế độ giặt nước nóng - Công suất $\geq 0,075\text{ kW}$ - Điện áp $\geq 220\text{V}$ - Công suất $\geq 0,053\text{ kW}$; - Điện áp $\geq 220\text{V}$	
73	Quạt điều khiển từ xa	Chiếc	6		Công suất $\leq 1200\text{ W}$	
74	Quạt số	Chiếc	6		Công suất $\leq 2200\text{W}$	
75	Nồi cơm điện	Bộ	6		Công suất $\geq 100\text{W}$	
76	Bếp từ	Bộ	6		- Dung tích $\leq 30\text{lít}$; - Công suất $\leq 2500\text{ W}$	
77	Tủ lạnh	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, lắp ráp	Điện áp cách điện $\geq 1000\text{ V}$	
78	Bình nước nóng	Bộ	6			
79	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	6			
	Mỗi bộ bao gồm					
	Kim cắt dây	Chiếc	1			
	Kim tuốt dây	Chiếc	1			
	Kim mò nhọn	Chiếc	1			
	Kim băng	Chiếc	1			
	Kim ép cốt	Chiếc	1			
	Kim mò vít	Chiếc	1			
	Tô vít các loại	Bộ	1			
	Bút thử điện	Chiếc	1		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC;	

88	Bộ sơ đồ dàn trải dây quấn máy điện	Bộ	10	Dùng để tính toán, quấn dây máy điện	Được trình bày trên khổ A0
VI. Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử					
89	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước thông chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
90	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		
91	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400)$ mm
92	Bàn thực hành điện tử	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn một chiều vô cấp	Bộ	1		- Điện áp $U_{ra} = 0 \div 50V$ - Dòng điện $I \geq 10A$ - Có bảo vệ quá dòng
	Nguồn một chiều đối xứng	Bộ	1		- Điện áp $U_{ra} = \pm 5V; \pm 12V; \pm 15V$ - Dòng điện $\geq 10A$ - Có bảo vệ quá dòng
	Nguồn xoay chiều	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp $U_{ra} \geq 50V$ - Dòng điện $\geq 10A$ - Có bảo vệ quá dòng
	Aptomat chống giật	Chiếc	1		- Dòng dò $\leq 30mA$ - Dòng bảo vệ: 15A, 1 pha
	Ampe kế AC, DC	Bộ	2		Dài đo $\leq 10A$
	Vôn kế AC, DC	Bộ	2		- Dài đo Điện áp xoay chiều $\leq 250VAC$ - Dài đo Điện áp một chiều $\leq 50VDC$
	Đèn để bàn	Chiếc	1	Dùng để tăng độ sáng sáng vị trí làm việc	- Điện áp: 220 V - Công suất: (50÷100) W
93	Máy hiện sóng	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử	- Băng thông: 100Mhz - Số kênh: 2 kênh - Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s - Dầy đủ phụ kiện
94	Máy phát xung	Bộ	2	Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số	- Dài tần: 0.05 Hz ÷ 5 MHz - Phát tần đa chức năng - Dầy đủ phụ kiện
95	Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha không điều khiển	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha không điều khiển	Dòng điện $I_{dm} \geq 10A$
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha không điều khiển	Bộ	1		Dòng điện $I_{dm} \geq 10A$
96	Bộ thực hành chỉnh lưu có điều khiển	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	

Mỗi bộ bao gồm			rắp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha có điều khiển	
Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha có điều khiển		Bộ	1	
Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha có điều khiển		Bộ	1	
Bộ thực hành nghịch lưu.		Bộ	9	
97	Mỗi bộ bao gồm:		Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp sửa chữa các mạch nghịch lưu	
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	Bộ	1	
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn áp	Bộ	1	
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	9	
98	Mỗi bộ bao gồm		Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp 1 pha	
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha	Bộ	1	
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha	Bộ	1	
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	9	
99	Mỗi bộ bao gồm		Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp một chiều (bấm áp một chiều)	
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	9	
	Bộ thực hành vi mạch tương tự	Bộ	9	
	Bộ thực hành vi mạch tương tự	Bộ	9	
100	Mỗi bộ bao gồm		Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử ứng dụng IC theo chương trình	
	Mô đun nguồn	Bộ	1	
	Mô đun mạch khuếch đại thuật toán cơ bản	Bộ	1	
	Mô đun mạch dao động	Bộ	1	
101	Mô đun khuếch đại âm tần		Bộ	1
	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	9	Dùng để thực hành vi điều khiển
102	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	9	Dùng để thực hành các mạch số
	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	9	Dùng để thực hành các mạch số
	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	9	Dùng để thực hành các mạch số
	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	9	Dùng để thực hành các mạch số
103	Mạch nạp vi điều khiển		Chiếc	0
	Mạch nạp vi điều khiển	Chiếc	0	Dùng để nạp cho vi điều khiển
	Mạch nạp vi điều khiển	Chiếc	0	Dùng để nạp cho vi điều khiển
	Mạch nạp vi điều khiển	Chiếc	0	Dùng để nạp cho vi điều khiển

					- Tự động kết nối, nhận dạng phần cứng, và chip nạp
104	Mô đun cảm biến	Bộ	9	Dùng để thực hành các nội dung về cảm biến từ và tự động điều khiển.	- Gồm một số loại mạch ứng dụng các cảm biến thông dụng, được lắp đặt trọn bộ hoàn chỉnh. - Công suất $\leq 5W$
105	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	9	Dùng để thực hành các nội dung về truyền động điện và tự động điều khiển.	Điện áp vào = $(3 \div 12) V$
106	Mô đun điều khiển động cơ 1 chiều	Bộ	9	Dùng để thực hành điều khiển động cơ 1 chiều bằng vi điều khiển	- Công suất $\geq 20 W$ - Điện áp $\geq 12VDC$ - Có đầu vào điều khiển vận tốc và đảo chiều động cơ
107	Mô đun điều khiển động cơ bước	Bộ	9	Dùng để thực hành điều khiển động cơ bước bằng vi điều khiển	- Động cơ bước 5 pha - Điện áp $U_N = 12 VDC$ - Dòng điện $\geq 1 A$
108	Mô đun điều khiển động cơ servo AC	Bộ	9	Dùng để thực hành điều khiển động cơ AC servo bằng vi điều khiển	- Công suất động cơ: $\geq 100 W$ - Điều khiển tốc độ bằng đầu vào tương tự hoặc chế độ xung
109	Mô đun các mạch dao động	Bộ	9	Dùng để thực hành tạo dao động	- Tạo dao động hình sin; không sin - Công suất $\leq 50 W$
110	Mô hình bo mạch máy hàn tự động	Bộ	0	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điện máy hàn tự động	Dòng hàn $\geq 100A$
111	Mạch điều khiển máy CNC	Bộ	0	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điện máy CNC	- $S \leq 22 \text{ ô dao}$ - Công suất $\geq 7kW$ - Tốc độ trục chính $\leq 10000 \text{ vòng/phút}$
112	Mạch điều khiển điều khiển cầu trục	Bộ	0	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điện cầu trục	- Tần số $\leq 332MHz$ - Đầu ra 20A/250V
113	Mô hình dàn trải PLC	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa mạch PLC	- Số công vào ≥ 8 ; - Số công ra ≥ 8
114	Mạch điều khiển quạt	Bộ	9	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điều khiển quạt	Công suất $\leq 150 W$
115	Mô hình dàn trải ti vi	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa các khối trên tivi	Loại $\geq 32 \text{ inch}$
116	Mạch điều khiển điều hòa inverter	Bộ	9	Dùng để thực hành sửa chữa bo mạch điều hòa	Công suất $\leq 12000 BTU$
117	Mạch điều khiển máy giải inverter	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa bo	Công suất $\leq 500 W$

				mạch máy giặt	
	Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử cầm tay	Bộ	18		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thuốc	Chiếc	1		- Đầu hút: (1,6 ÷ 3,0)mm - Công suất ≥ 30W
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Bộ	1		- Đường kính: 2 ÷ 6mm; Chiều dài: 100 ÷ 200 mm
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	Bộ	1		- Đường kính: 2 ÷ 6mm; Chiều dài: 100 ÷ 200 mm
118	Kim cắt dây	Chiếc	1	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện, điện tử và thiết bị đo lường điện tử	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kim uốn dây (mở tròn)	Chiếc	1		Đường kính dây tuốt (0,5 ÷ 8,0) mm
	Kim điện	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Panh kẹp	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Bút thử điện	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
					Điện áp ≤ 600V
119	Kính lúp	Chiếc	2	Dùng để soi trong quá trình thực hành	- Độ phóng đại 3x ÷ 5x - Đường kính (75 ÷ 100)mm
120	Máy hàn khô	Chiếc	2	Dùng để hàn trong quá trình thực hành	- Công suất: ≥ 270 W - Điện áp hoạt động: 220V AC - Điện áp đầu ra: 24V AC
121	Máy hàn nung	Chiếc	10		- Dài áp/tần số: 220V/50Hz; - Công suất: 75W
122	Máy hàn xung	Chiếc	18		- Dài áp/tần số: 220V/50Hz - Công suất: 100W
123	Máy khoan mạch in	Chiếc	9		Công suất ≤ 25W
124	Máy khoan cầm tay	Chiếc	1	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
125	Máy sấy linh kiện	Chiếc	1	Dùng để sấy linh kiện	- Công suất: (800 ÷ 1000)W; - Dài sấy ≤ 200°C
126	Hộp dụng linh kiện	Chiếc	18	Dùng để dụng linh kiện	Loại có số ngăn ≥ 6
	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1	Dùng để đo đặc thông số các linh kiện điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Vôn kế một chiều	Chiếc	1		Điện áp ≥ 5V
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1		Điện áp ≥ 220 V
	Tần số kế	Chiếc	1		Dài đo tần số 0 ÷ 60Hz
127	Oát mét	Chiếc	1		- Công suất ≤ 0,37 kW - Điện áp 220V

	Cầu do điện trở	Chiếc	1		Điện trở $\leq 500 \text{ k}\Omega$
VII. Phòng thực hành hệ thống điện					
128	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
129	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: $\geq 2500 \text{ ANSI lumens}$ - Kích thước phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800) \text{ mm}$
130	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400) \text{ mm}$
131	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	9	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy biến áp 1 pha	Công suất: $\leq 300 \text{ VA}$
132	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	9	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy biến áp 3 pha	Công suất: $\leq 550 \text{ VA}$
133	Máy phát điện	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy phát điện	Công suất: $(1 \div 3) \text{ kW}$
134	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	Chiếc	9	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất: $(0.75 \div 1.5) \text{ kW}$
135	Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	9	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 1 pha	Công suất: $(750 \div 1000) \text{ W}$
136	Động cơ điện 3 pha roto dây quấn	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ rô to dây quấn	Công suất: $(750 \div 1000) \text{ W}$
137	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện	Công suất: $\geq 50 \text{ W}$
138	Bình nước nóng	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành	- Dung tích $\leq 30 \text{ lít}$ - Công suất $\leq 2500 \text{ W}$
139	Điều hòa không khí	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành điều hòa không khí	Công suất $\leq 1200 \text{ BTU}$
140	Máy giặt	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy giặt	- Công suất $\leq 250 \text{ W}$ - Loại $\leq 9 \text{ kg}$
141	Máy lọc nước	Chiếc	0	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy lọc nước	- Hệ thống lọc ≥ 5 cấp - Công suất lọc $\geq 10 \text{ lít/giờ}$
142	Quạt trần	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành quạt trần	Công suất $\geq 55 \text{ W}$
143	Máy cắt cầm tay	Chiếc	3		Công suất: $(400 \div 450) \text{ W}$
144	Máy khoan bàn	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt các thiết bị	Công suất $\geq 450 \text{ W}$
145	Máy khoan cầm tay	Chiếc	6		Công suất $\geq 350 \text{ W}$
146	Ca bin	Chiếc	6	Dùng để thực hành lắp đặt các	Kích thước $\leq (2000 \times 1400 \times 600) \text{ mm}$

				thiết bị	
147	Giả dờ dụng cụ	Chiếc	6	Dùng để dờ các thiết bị	Loại 3 ngăn có bánh xe kích thước: $\leq (830 \times 450 \times 190) \text{mm}$
148	Mô hình hệ thống cung cấp điện hạ thế	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống cung cấp điện hạ thế	- Dây đủ các thiết bị đóng cắt, điều khiển và đo lường - Dòng điện $\leq 150 \text{A}$ - Công suất $\leq 5 \text{kW}$
149	Mô hình trạm biến áp hạ thế (trạm treo)	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống cung cấp điện hạ thế	- Dây đủ các thiết bị đóng cắt, điều khiển và đo lường - Công suất $\leq 5 \text{kW}$
150	Mô hình chống sét	Bộ	6	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống chống sét	- Mô hình bao gồm đầy đủ các thiết bị chống sét khác nhau - Dòng điện $\leq (3 \div 200) \text{kA}$
151	Tủ điện ATS	Bộ	0	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa tủ điện ATS	- Các thiết bị hoạt động bình thường, bao gồm Panen, Áp tô mát, thanh cái, role các loại, Logo, Khởi động từ, các thiết bị giám sát, cảnh báo - Dòng điện $\geq 15 \text{A}$
152	Bản thực hành trang bị điện	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt trang bị điện	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun Áp tô mát 1 pha	Bộ	1		Dòng điện $\geq 5 \text{A}$
	Mô đun Áp tô mát 3 pha	Bộ	1		Dòng điện $\geq 10 \text{A}$
	Mô đun Khởi động từ	Bộ	6		- Dây đủ các thiết bị hoạt động bình thường - Điện áp $(220 \div 380) \text{V}$ - Dòng điện $\geq 9 \text{A}$
	Mô đun cầu chì ống	Bộ	3		Dòng điện $\geq 10 \text{A}$
	Mô đun công tắc chuyển mạch vốn	Bộ	1		- $16 \text{A}/600 \text{V}$ xoay chiều, - 7 vị trí
	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	2		Dòng điện $\geq 5 \text{A}$
	Mô đun cuộn kháng 3 pha	Bộ	1		Công suất $S \geq 0,5 \text{kVA}$
	Mô đun biến áp tự ngẫu	Bộ	1		Công suất $S \geq 0,5 \text{kVA}$
	Mô đun biến trở	Bộ	1		Điện trở $\geq (10 \Omega / 100 \text{W})$
	Mô đun biến dòng TI	Bộ	3		- Tiêu chuẩn 5A: - Loại $\leq 300/5$
	Mô đun biến điện áp TTU	Bộ	3		Loại $\leq 300/5$
	Mô đun cảm biến quang điện	Bộ	1		- Nguồn cấp $U \geq 10 \div 30 \text{VDC}$
					- Khoảng cách: $\leq 4 \text{m}$

	Mô đun cảm biến tiệm cận	Bộ	1	- Nhiệt độ làm việc: (-25 ÷ 60) °C. - Điện áp ≥ 15 ÷ 30VDC - Khoảng cách phát hiện ≤ 15mm - Tần số ≤ 800Hz
	Mô đun dòng hồ Ampe mét	Bộ	3	Dòng điện ≥ (5÷100)A
	Mô đun dòng hồ Vôn mét	Bộ	3	Điện áp ≥ 300V
	Mô đun đèn báo	Bộ	3	- Điện áp 220V - Gồm các loại đèn báo màu đỏ, xanh, vàng
	Mô đun nút nhấn	Bộ	3	Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun nút dừng khẩn cấp	Bộ	1	Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun bộ nguồn DC	Bộ	1	- Dòng điện ≥ 5A; - Điện áp (3 ÷ 60) VDC
	Mô đun rơ le bảo vệ thứ tự pha	Bộ	1	- Dòng điện ≥ 5A; - Điện áp 220VAC
	Mô đun rơ le thời gian	Bộ	3	- Điện áp 220V; - Thời gian ≥ 5s
	Mô đun rơ le trung gian	Bộ	3	- Dòng điện ≥ 5A; - Điện áp 220VAC
	Mô đun rơ le bảo vệ dòng điện	Bộ	1	- Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun rơ le bảo vệ điện áp	Bộ	1	- Điện áp (98 ÷ 265)V xoay chiều - Dải bảo vệ: Thấp áp (55 ÷ 95)% của nguồn cấp
	Mô hình điện mặt trời	Bộ	1	- Quá áp: (105 ÷ 125)% của nguồn cấp
	Mỗi bộ bao gồm	Tấm	1	Công suất ≤ 400W
153	Bộ sạc và lưu trữ	Bộ	1	- Dòng điện I _{scc} ≤ 24A; - Dung lượng ≤ 120Ah
	Bộ Inverter	Bộ	1	- Điện áp DC: 12V; - Điện áp AC: 220V
	Thiết bị bảo vệ	Bộ	1	Dòng điện ≤ 16A
	Mô hình điện gió	Bộ	1	
154	Mỗi bộ bao gồm	Bộ	1	- Dòng điện I _{scc} ≤ 24A; - Dung lượng ≤ 120Ah
	Bộ sạc và lưu trữ	Bộ	1	- Điện áp DC: 12V; - Điện áp AC: 220V
	Bộ Inverter	Bộ	1	Dòng điện I ≤ 16A
	Thiết bị bảo vệ	Bộ	1	
	Mô hình nhà thông minh	Bộ	1	
155	Mỗi bộ bao gồm	Bộ	1	- Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC
	Mô đun chuyển đổi IR	Bộ	1	- Tần hoạt động: ≥ 5m; - Góc quay: 360°

	Mô đun công tắc cảm ứng (dimmer)	Bộ	1		- Nguồn cấp: (240 ÷ 250)VAC, 50Hz - Công suất tiêu thụ ≤ 0,5W - Tải điện dung: ≥ 300W; - Tải ≤ 25W - Nguồn cấp: (110 ÷ 240)VAC - Gồm các loại cảm biến - Nguồn cấp: DC 5V 1A, AC/DC - Khoảng cách truyền: ≥ 500m - Nguồn cấp: (110 ÷ 240) VAC, 50/60Hz - Khoảng cách truyền: ≥ 500m - Nguồn cấp: DC 3V - Không gian hoạt động: ≥ 100 m - Độ phân giải ≥ 2,0 Megapixel
	Mô đun cảm biến	Bộ	1		
	Mô đun điều khiển trung tâm	Bộ	1		
	Mô đun khuếch đại tín hiệu	Bộ	1		
	Mô đun công tắc ngữ cảnh	Bộ	1		
	Mô đun camera	Bộ	6		
	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kim cắt dây	Chiếc	1		
	Kim tuốt dây	Chiếc	1		
	Kim mỏ nhọn	Chiếc	1		
	Kim băng	Chiếc	1		
	Kim ép cốt	Chiếc	1		
	Tô vít các loại	Bộ	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1		
	Thước thẳng bằng	Chiếc	1		
	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	1		
	Búa cao su	Chiếc	1		
	Bộ dũa	Bộ	1		
	Cưa sắt	Bộ	1		
	Bộ tuyp	Bộ	1		
	Bộ cờ lê	Bộ	1		
	Bộ lục lăng	Bộ	1		
	Thước lá	Chiếc	1		
	Thước cặp	Chiếc	1		
	Panme	Chiếc	1		
156				Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, lắp ráp	Điện áp cách điện ≥ 1000 V - Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ Chiều dài ≥ 0,2 m
157				Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	Trọng lượng: ≥ 0,2 kg Đường kính đầu búa ≥ 40mm Chiều dài ≥ 200mm - Dài: (250 ÷ 400) mm; - Rộng: (20 ÷ 25) mm Các loại từ (8 ÷ 21)mm Các loại từ (8 ÷ 21)mm Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm Chiều dài ≥ 0,3 m Khoảng đo (0 ÷ 150) mm sai số 0,1mm Khoảng đo (0 ÷ 25) mm sai số 0,01 mm

Bộ dụng cụ đo lường điện		Bộ	9		
Mỗi bộ bao gồm					
158	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường Dòng điện $I \leq 400A$ Điện áp $U \geq 500V$ - Điện áp làm việc (110 ÷ 600) VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; >500V Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo $\geq 1200\Omega$.
	Ampe kim	Chiếc	1		
	Mê gồm mét	Chiếc	1		
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	1		
	Teromet	Chiếc	1		
159	Bộ bản vẽ cung cấp điện	Bộ	1	Dùng để giới thiệu thực quan cương quá trình dạy học	Khổ A0 in màu
160	3.8. Phòng thực hành tự động hóa				
161	Máy vi tính	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn thực hành lập trình, điều khiển hệ thống tự động hóa	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
162	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)mm$
163	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400) mm$
164	Bàn thực hành PLC	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn thực hành lập trình PLC	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	Bộ	1		- Điện áp: 24VDC hoặc 220VAC - Đầu vào/ra: 24 DI/16 DO; 4AI/2AO
	Mô đun lập trình cơ nhỏ	Bộ	1		- Điện áp $U_{dc} = 24V$; - Điện áp $U_{ac} = 220V$
	Mô đun mở rộng đầu vào/ra số	Bộ	1		Số đầu vào/ra ≥ 4
	Mô đun mở rộng đầu vào/ra tương tự	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, kết nối các cảm biến trong các mạch cụ thể	Phù hợp với PLC
	Cáp kết nối PLC với máy tính	Bộ	1		Điện áp 24VDC
	Mô đun nguồn	Bộ	1		
	Bộ thực hành cảm biến	Chiếc	6		
	Mỗi bộ bao gồm				
165	Mô đun nguồn	Bộ	1		Dài điện áp (0 ÷ 30)VDC
	Mô đun cảm biến nhiệt trở	Bộ	1		Dài đo (200 ÷ 700) $^{\circ}C$
	Mô đun cặp nhiệt	Bộ	1		Dài đo $\leq 1400^{\circ}C$
	Mô đun cảm biến thu phát quang	Bộ	1		Dài đo (10 ÷ 30)VDC

	Mô đun cảm biến quang trở	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Dài đ (3.3÷5)VDC
	Mô đun cảm biến từ	Bộ	1		- Dài điện áp (0÷12)VDC - Khoảng phát hiện (2÷12)mm
	Mô đun cảm biến điện dung	Bộ	1		- Dài điện áp (10 ÷ 30)VDC - Khoảng phát hiện (2÷20)mm
	Mô đun cảm biến khối	Bộ	1		Nguồn 9VDC
	Mô đun cảm biến áp suất	Bộ	1		- Dài điện áp (8÷30) VDC; - Áp suất ≥ 1bar
	Mô đun cảm biến hồng ngoại	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển băng tải	Phạm vi quan sát ≤ 4m
	Mô đun cảm biến siêu âm	Bộ	1		Khoảng cách phát hiện vật cản: ≥ 2 cm
	Mô đun cảm biến độ ẩm	Bộ	1		Dài đo độ ẩm (0 ÷ 99)%
	Mô hình Rô bốt công nghiệp	Bộ	1		Loại ≥ 3 bậc tự do
167	Mô hình băng tải	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển băng tải	- Số băng ≥ 2 - Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
168	Mô hình thang máy	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển thang máy	- Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz - Số tầng ≥ 3
169	Mô hình trộn hóa chất	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển mô hình trộn hóa chất	- Số bình ≥ 2 - Dung tích bình ≥ 5 lít
170	Mô hình đèn giao thông	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển mô hình đèn giao thông	Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
171	Mô hình phân loại sản phẩm	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC phân loại sản phẩm	- Điện áp 220VAC - Tần số 50Hz
172	Mô hình truyền thông công nghiệp	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn kết nối, điều khiển từ máy tính tới các trạm tự động hóa	Loại có dây và không dây
173	Bộ thực hành khởi động mềm động cơ	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt mạch điều khiển động cơ qua khởi động mềm	
	Mỗi bản bao gồm				
	Mô đun nguồn chuẩn AC	Bộ	1		Điện áp ≥ 220V
	Mô đun điều khiển khởi động mềm	Bộ	1		Công suất ≥ 0,75kW
	Mô đun aptomat	Bộ	1		Dòng điện ≥ 30A
	Mô đun nút bấm	Bộ	1		Dòng điện ≥ 5A

	Mô đun đồng hồ đo tốc độ và dòng điện động cơ	Bộ	1		Dòng điện $\geq 10A$
	Mô đun đồng hồ đo điện áp	Bộ	1		Điện áp $\geq 400V$
	Mô đun khởi động từ	Bộ	1		Dòng điện $\geq 22A$
	Mô đun động cơ	Bộ	1		Công suất $\geq 0,75kW$
	Bộ thực hành điều khiển động cơ servo	Chiếc	6		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ nguồn chuyên dụng	Bộ	1		Dòng điện $\geq 5A$
	Mô đun bộ điều khiển động cơ servo	Bộ	1		Công suất $\geq 50W$
	Mô đun động cơ servo	Bộ	1		Công suất $\geq 50W$
	Cáp kết nối máy tính	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Mô đun aptomat	Bộ	1		Dòng điện $\geq 20A$
	Mô đun nút bấm	Bộ	1		Dòng điện $\leq 5A$
	Mô đun Khởi động từ	Bộ	1		Dòng điện $\geq 22A$
	Mô đun roler trung gian	Bộ	1		Dòng điện $\leq 5A$
	Bộ thực hành biến tần	Chiếc	3		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun biến tần 3 pha	Bộ	1		Công suất $\geq 0,75kW$
	Mô đun biến tần 1 pha				Công suất $\geq 0,75kW$
	Aptomat 3 pha	Bộ	1		Dòng điện $\geq 30A$
	Đèn báo	Bộ	1		- Đèn 3 màu đỏ, vàng, xanh
	Bộ nút nhấn	Bộ	1		- Điện áp 220V
	Chuyển mạch 3 vị trí	Bộ	1		Dòng định mức $\leq 5A$
	Triết áp điều chỉnh	Bộ	1		Dòng điện $\geq 5A$
	Bộ thực hành khí nén - điện khí nén	Bộ	3		Điện trở $\geq 4,7k\Omega$
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy nén khí	Chiếc	1		- Công suất $\geq 1kW$
	Bộ lọc khí	Chiếc	1		- Bình chứa $\geq 20Mbar$
	Van đảo chiều 3/2 tác động tay gạt	Chiếc	1		- Dải áp làm việc từ $(0 \div 5)Mpa$;
	Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng cũ	Chiếc	1		- Đường kính đầu nối $\geq 4mm$
					- Dải áp làm việc $(0 \div 1)Mpa$
					- Lưu lượng tối thiểu 0,5 lít/phút

chấn con lăn một chiều			
Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng nút bấm	Chiếc	1	
Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng khí nén	Chiếc	1	
Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	2	
Van xả khí nhanh	Chiếc	1	
Van điều chỉnh áp suất	Chiếc	1	
Van đảo chiều 5/2 tác động kép điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1	
Van đảo chiều 4/2 tác động kép điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1	
Van đảo chiều 4/3 tác động khí	Chiếc	1	
Van đảo chiều 2/2 tác động đơn bằng nút bấm	Chiếc	1	
Van đảo chiều 5/2 tác động đơn điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1	
Van đảo chiều 4/2 tác động đơn điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1	
Van đảo chiều 2/2 tác động đơn bằng khí nén	Chiếc	1	
Xi lanh kép	Chiếc	1	
Xi lanh quay	Chiếc	1	
Xi lanh đơn	Chiếc	1	
Bộ chia khí	Chiếc	3	
Bộ nối chữ T	Chiếc	6	
Bộ tạo chân không	Chiếc	1	
Dèn bảo khí	Chiếc	6	
Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	2	
Van đảo chiều 3/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	
Van đảo chiều 3/2 tác động kép điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	
Van đảo chiều 5/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ có phụ khí	Chiếc	1	
Van đảo chiều 5/3 tác động kép điều khiển	Chiếc	1	

- Công suất $\geq 4W$
- Sử dụng dầu nổi nhanh, có đường kính $\geq 4mm$

Dài áp làm việc $\geq 0,15Mpa$

Chiều dài $\geq 0,3 m$

Sử dụng dầu nổi nhanh, đường kính $\geq 4 mm$

Đường kính đầu nối: $\geq 4 mm$

Đường kính đầu nối: $\geq 4 mm$

- Dài áp làm việc $(0 \div 1)Mpa$
- Lưu lượng $\geq 0,5 \text{ lít/phút}$
- Điện áp làm việc 24VDC
- Công suất $\geq 4W$
- Sử dụng dầu nổi nhanh
- Có đường kính $\geq 4mm$

bảng điện tử có phụ khí					
Van Logic AND	Chiếc	1			- Dải áp làm việc (0÷1)Mpa - Lưu lượng $\geq 0,3$ lít/phút - Sử dụng dầu nổi nhanh, có đường kính $\geq 4mm$
Van Logic OR	Chiếc	1			
Xilanh băng đai (Xilanh trượt)	Chiếc	1			
Rơ le tác động muộn	Chiếc	1			Loại thông dụng trên thị trường
Rơ le áp suất	Chiếc	1			- Dải áp làm việc (0 ÷ 1)Mpa - Dòng điện cho phép $\geq 3A$ - Sử dụng dầu nổi nhanh, có đường kính $\geq 4mm$
Cảm biến từ	Chiếc	1			- Điện áp làm việc: (12÷24)VDC - Dòng điện $\geq 150mA$ - Sử dụng gắn trên thân xi lanh
Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	1			- Điện áp $\geq 24VDC$ - Dòng điện $\geq 150mA$ - Khoảng cách phát hiện (0÷300)mm
Cảm biến tiệm cận loại điện cảm	Chiếc	2			- Điện áp $\geq 24VDC$ - Dòng điện $\geq 150mA$ - Khoảng cách phát hiện 0÷15mm
Bộ nút bấm 3 vị trí tác động kép	Bộ	1			- Điện áp: 250V - Dòng điện: 5A
Nguồn	Bộ	1			- Điện áp $U_{vào} = 220VAC$ - Điện áp $U_{ra} = 24VDC$
Cũ chặn con lăn điện	Chiếc	2			Loại thông dụng trên thị trường
177 Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	3		Dùng để hướng dẫn thực hành đầu nối mạch điện	Công suất: (750÷1000) W
178 Động cơ 3 pha rô to lồng sóc	Chiếc	3		Dùng để hướng dẫn thực hành đầu nối mạch điện	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW
179 Động cơ 1 chiều	Chiếc	3		Dùng để hướng dẫn thực hành đầu nối mạch điện	Công suất ≥ 50 W
180 Máy mài hai đá	Chiếc	2		Dùng để mài trong quá trình thực hành	Công suất $\geq 500W$
181	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Kim cắt dây	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, lắp ráp	Điện áp cách điện ≥ 1000 V

	Kim tuốt dây	Chiếc	1		
	Kim mỏ nhọn	Chiếc	1		
	Kim bẻ	Chiếc	1		
	Kim ép cốt	Chiếc	1		
	Kim mỏ vít	Chiếc	1		
	Tô vít các loại	Bộ	1		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50 Hz Chiều dài ≥ 5m Chiều dài ≥ 0.2m
	Bút thử điện	Chiếc	1		
	Thước cuộn	Chiếc	1		
	Thước thẳng bằng	Chiếc	1		
	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	9		
182	Mỗi bộ bao gồm			Dùng để thực hành đo, kiểm tra các thông số	Loại thông dụng trên thị trường Dòng điện ≤ 400A Điện áp ≥ 500 V - Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1		
	Ampe kim	Chiếc	1		
	Mé gồm mét	Chiếc	1		
	Dòng hồ chỉ thị pha	Chiếc	1		
183	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	Trọng lượng ≥ 0.2 kg Đường kính đầu búa ≥ 40mm Chiều dài ≥ 200mm - Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm Các loại từ (8 ÷ 21)mm Các loại từ (8 ÷ 21)mm Các loại từ (1.5 ÷ 10)mm Chiều dài ≥ 0.3 m
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	1		
	Búa cao su	Chiếc	1		
	Bộ dũa	Bộ	1		
	Cưa sắt	Bộ	1		
	Bộ tuyp	Bộ	1		
	Bộ cờ lê	Bộ	1		
	Bộ lục lăng	Bộ	1		
	Thước lá	Chiếc	1		
184	Kéo cắt ống khí	chiếc	9	Dùng để cắt ống dẫn khí trong quá trình thực hành	Có thể cắt ống có đường kính ≤ 18mm
185	Kim bấm dây mạng.	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại RJ45 ÷ RJ11
186	Máy khoan cầm tay	Chiếc	3	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 350W
187	Máy cắt cầm tay	Chiếc	3	Dùng để gia công chi tiết	Công suất: (400 ÷ 450) W

188	Mô hàn xung	Chiếc	9	Dùng để thực hành hàn nổi	Công suất $\leq 100W$
189	Phần mềm điều khiển giám sát	Bộ	1	Dùng để lập trình điều khiển trong hệ thống điện sử dụng PLC và các thiết bị khác	Phiên bản thông dụng cài đặt được cho 9 máy
190	Phần mềm PLC	Bộ	1	Dùng để lập trình điều khiển PLC	
191	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	1	Dùng để lập trình điều khiển PLC trong tự động hóa, quá trình giảng dạy	

IX. Phòng thực hành thiết kế chế tạo mạch in

192	Máy vi tính	Bộ	9	Dùng để tính toán thiết kế, mô phỏng mạch điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
193	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước thông chiếu: $\geq (1800 \times 1800)mm$
194	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: $\geq (1250 \times 2400) mm$
195	Máy nén khí	Chiếc	1	Dùng để vệ sinh công nghiệp	Công suất: (1,5 ÷ 2) HP
196	Bể chứa hóa chất	Chiếc	1	Dùng để thực hành làm mạch in thủ công	Dung tích ≥ 30 lít
197	Máy chụp tia UV	Chiếc	1	Dùng để thực hành làm mạch in	- Loại 2x6 đèn ống UV - Công suất 20W mỗi bóng
198	Máy khoan mạch CNC	Bộ	6	Dùng để phay mạch in	- Vùng làm việc 270 x 325 x 38 - Độ phân giải sắc nét: 0,1 μm - Tốc độ đầu khoan, phay ≤ 63.000 vòng/phút
199	Máy đánh mạch	Chiếc	1	Dùng để thực hành làm mạch in	- Kích thước chế tạo dài $\geq 140mm$, Rộng $\geq 400mm$, dày $\geq 0.5mm$ - Tốc độ quét ≥ 1826 vòng/phút - Công suất động cơ $\geq 150W$
200	Máy hiện hình	Chiếc	1		- Nguồn cấp: 220V/AC - Công suất $\leq 1,5kW$
201	Máy mạ điện phân	Chiếc	1		- Gia nhiệt: 2x400W - Bộ nắn dòng: 6V, 40A - Nguồn cấp 220V, 50Hz
202	Máy ép phim cảm quang	Chiếc	1		- Tốc độ ép $\leq 1600mm/p$ - Độ rộng ép tối đa $\leq 350mm$ - Công suất $\leq 650W$
203	Máy in phim	Chiếc	1		- Kích thước in $\leq 365 \times 375 mm$

					- Tốc độ: 7 mm / phút - Độ phân giải ≤ 2032 dpi
					- Điện áp 220 VAC, có điều chỉnh không chế nhiệt độ
204	Tủ sấy điều khiển được nhiệt độ	Chiếc	1		- Công suất (1.2 ÷ 3) kW - Nhiệt độ sấy $\leq 150^{\circ}\text{C}$ - Bộ điều khiển và hiển thị nhiệt độ sấy
205	Máy kiểm tra bo mạch in(PCB)	Bộ	1	Dùng để kiểm tra vi mạch có sử dụng CHIP và linh kiện SMD sau khi chế tạo	- Nguồn đa năng (0 ÷ ± 24)V - Mức TTL (Logic) 2,5V, 6V, 5A
206	Phần mềm mô phỏng mạch điện tử	Bộ	1	Dùng để mô phỏng các mạch điện tử	
207	Phần mềm tính toán thiết kế mạch in	Bộ	1	Dùng để tính toán thiết kế mạch in	Phiên bản thông dụng cài đặt được cho 9 máy
208	Phần mềm vẽ mạch điện tử	Bộ	1	Dùng để vẽ các mạch điện tử	

BAN GIÁM HIỆU

PHÒNG QTVT

KHOA ĐIỆN

Thái Nguyên ngày 28 tháng 6 năm 2021

NGƯỜI LẬP






Nguyễn Thái Bình

Cù Xuân Hùng

Nguyễn Việt Hùng