PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 ban hành Danh mục thiết bị dạy nghề tối thiểu trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề cho các nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa; Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí; Bảo vệ môi trường đô thị; Xử lý rác thải; Chế biến lương thực; Lắp đặt thiết bị lạnh; Công nghệ may veston; Công nghệ sợi; Sửa chữa thiết bị dệt; Gia công ống công nghệ; Vận hành máy xây dựng; Marketing thương mại; Quản lý khai thác công trình thủy lợi; Vận hành cần, cầu trục; Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò; Đúc, dát đồng mỹ nghệ; Vận hành máy nông nghiệp; Sửa chữa, lắp ráp xe máy; Cốt thép - Hàn; Bán hàng trong siêu thị

Phụ lục

Danh mục thiết bị dạy nghề tối thiểu trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề cho các nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa; Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí; Bảo vệ môi trường đô thị; Xử lý rác thải; Chế biến lương thực; Lắp đặt thiết bị lạnh; Công nghệ may veston; Công nghệ sợi; Sửa chữa thiết bị dệt; Gia công ống công nghệ; Vận hành máy xây dựng; Marketing thương mại; Quản lý khai thác công trình thủy lợi; Vận hành cần, cầu trục; Kỹ thuật xây dựng mỏ hầm lò; Đúc, dát đồng mỹ nghệ; Vận hành máy nông nghiệp; Sửa chữa, lắp ráp xe máy; Cốt thép - Hàn; Bán hàng trong siêu thị

(Ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

(Tiếp theo Công báo số 697 + 698)

Phụ lục 1b

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

(Ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã nghề: 50510310
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Phần A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ ĐUN
(BẮT BUỘC, TỰ CHỌN)

Bảng 9. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): PLC CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 15
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành PLC cơ bản	Bộ	6	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn cách kết nối với các thiết bị ngoại vi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220VAC hoặc 24VDC* *- Kết nối được với máy vi tính PC để nhận chương trình* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I), điện áp tín hiệu 220VAC hoặc 24VDC* *- Có tối thiểu 6 cổng ra (Q), dòng điện tối thiểu 150mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 3A* *- 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng)*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380V/220V hoặc 24VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện tối thiểu của tiếp điểm là 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Cái*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y = 220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75kW*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống đèn giao thông bằng PLC	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha
3	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống băng tải bằng PLC	Loại thông dụng trên thị trường
4	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển PLC	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Phục vụ trong quá trình kết nối, điều khiển hệ thống PLC	Kết nối được 19 máy tính
6	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các xy lanh khí nén	- Công suất: ≥ 1Hp - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
8	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC - KHÍ NÉN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 16
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	01	Sử dụng để thiết kế các chương trình điều khiển	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
2	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho các bài thực hành	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
3	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo nhịp	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*Dùng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*		*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo tầng	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn khí nén loại thường đóng	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*		*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van AND	*Chiếc*	*02*		
	Van OR	*Chiếc*	*02*		
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
5	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo nhịp	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*
6	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo tầng	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*		
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*
7	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để điều khiển mô hình*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*		
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
8	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Dao cắt ống khí nén	*Chiếc*	*01*		
10	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và minh họa bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 17
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để minh họa các vòng điều khiển, chỉnh định bộ điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng chỉnh định các vòng điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
3	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 19 máy tính
4	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để lập trình và minh họa bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): DCS CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 18
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để minh họa các vòng điều khiển, chỉnh định bộ điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng chỉnh định các vòng điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
3	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 19 máy tính
4	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để lập trình và minh họa bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VI ĐIỀU KHIỂN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 19
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	06	Sử dụng để kiểm nghiệm các chương trình điều khiển Dùng để lập trình trực quan các ứng dụng cơ bản của vi điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*		*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun mạch nạp đa năng	*Bộ*	*01*		*Nạp các chip vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*		*- Loại phím ma trận: ≥ 4 x 4 phím* *- Loại phím đơn: ≥ 8 phím*
	Mô đun hiển thị	*Bộ*	*01*		*Có tối thiểu:* *- 8 LED đơn* *- 2 LED 7 đoạn* *- 2 LED ma trận 8 x 8* *- 1 màn hình LCD 2 dòng 16 chữ*
	Mô đun chuyển đổi ADC, DAC	*Bộ*	*01*		*Độ phân giải: ≥ 8 bit*
	Mô đun giao tiếp máy tính	*Bộ*	*01*		*Giao tiếp giữa vi điều khiển và máy tính qua cổng thông dụng*
	Cáp kết nối chuyển đổi	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: ≥ 3m*
	Khối nguồn	*Bộ*	*01*		*Khối nguồn một chiều đối xứng ổn áp xung, bảo vệ quá tải, dải điện đến ±24VDC, dòng điện: ≤ 5A*
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*		*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Phần mềm lập trình vi điều khiển	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng viết các chương trình ứng dụng	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
3	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
4	Máy phát xung	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp tín hiệu âm tần	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
5	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
7	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và minh họa trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 20
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành chỉnh lưu công suất có điều khiển	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*
	Khối chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
2	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp một chiều	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*		*Phát xung điều khiển với tần số và độ rộng xung thay đổi được*
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
3	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*		*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
4	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	03	- Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng - Sử dụng để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch tạo xung chuẩn	*Bộ*	*01*		*- Phát xung điều khiển dạng SPWM hay SVM* *- Số kênh điều khiển: ≥ 6*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*		*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*		*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải thông dụng*
5	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy phát xung	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp tín hiệu âm tần	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
7	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số của mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TỔ CHỨC SẢN XUẤT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 21
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để phục vụ thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm

Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): LẮP ĐẶT THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 22
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt các hệ thống điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu trong quá trình lắp đặt hệ thống	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
3	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để đọc và thay đổi cấu hình của các thiết bị đo công nghiệp	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF...
4	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để sửa chữa phần mềm hệ thống điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
6	Máy in ống	Chiếc	01	Sử dụng để in tên các đầu dây	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): BẢO TRÌ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 23
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để thực hành bảo trì các hệ thống điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu trong quá trình bảo trì hệ thống	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
3	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để đọc và thay đổi cấu hình của các thiết bị đo công nghiệp	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF...
4	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để sửa chữa phần mềm hệ thống điều khiển trong quá trình bảo trì	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
6	Máy in ống	Chiếc	01	Sử dụng để in tên các đầu dây	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*		
8	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): ANH VĂN CHUYÊN NGÀNH

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 25
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Loa	Bộ	01	Sử dụng để trợ giúp âm thanh trong quá trình học	Công suất loa phù hợp, kết nối được với máy tính
4	Bảng di động	Chiếc	01	Sử dụng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): HỆ THỐNG BÁO CHÁY VÀ BÁO KHÍ

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 25
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống báo cháy và báo khí	Hệ thống	01	Sử dụng để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống báo cháy và báo khí	Hệ thống bao gồm các mô đun rời có khả năng lắp ghép với nhau để tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh
	Hệ thống bao gồm:				
	Mô đun tủ điều khiển trung tâm	*Bộ*	*01*		*- Điện áp nguồn: 220V, 50Hz* *- Có các kênh với chân cắm để kết nối với mô đun đầu dò, thiết bị cảnh báo và các nút nhấn*
	Mô đun đầu dò phát hiện cháy	*Bộ*	*01*		*Các loại đầu dò thông dụng được lắp sẵn trên panel có các chân cắm kết nối*
	Mô đun đầu dò phát hiện khói	*Bộ*	*01*		
	Mô đun đầu dò phát hiện khí	*Bộ*	*01*		
	Mô đun báo động âm đoạn và ánh sáng	*Bộ*	*01*		*Các đèn và còi báo động có các chân cắm để kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
	Mô đun tín hiệu tác động bằng tay	*Bộ*	*01*		*Các nút nhấn có các chân cắm kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 27
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Transmitter áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
2	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Độ chính xác: 1%FS - Dải đo ≥ 100pisg
3	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Sử dụng để tạo áp suất cho các thiết bị đo áp suất	Dải áp suất: ≥ 300 psig
4	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	Sử dụng để hiệu chuẩn các thiết bị khác	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5%FS
5	Đồng hộ nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn đồng hồ đo nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
6	Transmitter nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn transmitter nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 0,25%FS
7	Lò tạo nhiệt	Bộ	03	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150^0C - Độ chính xác: ≤ 5^0C
8	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để cung cấp nguồn và đo dòng điện phát ra từ các thiết bị cần hiệu chuẩn	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
9	Đầu dò nhiệt độ loại TC	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn cặp nhiệt điện TC	- Độ chính xác: ≥ 1%FS - Dải đo: ≥ 100^0C
10	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để giao tiếp, thay đổi thông số của các transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF,...
11	Đầu dò nhiệt độ loại RTD	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn RTD	Dải đo: ≥ 100^0C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Van điều khiển	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn van điều khiển	Đường kính: ≥ 1/2 inch
13	Máy nén khí	Chiếc	01	Cung cấp khí nén cho thiết bị	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
14	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
15	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): PLC NÂNG CAO

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 28
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành PLC cơ bản	Bộ	6	Sử dụng để lập trình và kết nối với các thiết bị ngoại vi	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220VAC hoặc 24VDC* *- Kết nối được với máy vi tính PC để nhận chương trình* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I), điện áp tín hiệu 220VAC hoặc 24VDC* *- Có tối thiểu 6 cổng ra (Q), dòng điện tối thiểu 150mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 3A* *- 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng)*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380V/220V hoặc 24VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện tối thiểu của tiếp điểm là 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Cái*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y = 220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75kW*
2	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống đèn giao thông bằng PLC	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Mô đun điều khiển truyền thông	Bộ	02	Sử dụng để thực hiện các bài điều khiển truyền thông dùng PLC	Loại thông dụng trên thị trường, có khả năng giao tiếp được với PLC thông qua các giao thức: Ethernet hoặc Profibus
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Biến tần	*Bộ*	*01*		
	Màn hình cảm ứng	*Bộ*	*01*		
4	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống băng tải bằng PLC	Loại thông dụng trên thị trường
5	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển PLC	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Phục vụ trong quá trình kết nối, điều khiển hệ thống PLC	Kết nối được 19 máy tính
7	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
8	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các xy lanh khí nén	- Công suất: ≥ 1Hp - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
9	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): DCS NÂNG CAO

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 29
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để minh họa các vòng điều khiển, chỉnh định bộ điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
2	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để thực hiện chỉnh định các vòng điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
3	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để thực hiện kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
4	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 30
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển PLC	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
2	Phần mềm lập trình vi điều khiển	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển bằng PLC	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
3	Phần mềm DCS	Bộ	01	Sử dụng để thực hiện chỉnh định các vòng điều khiển	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
4	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Sử dụng để lập trình các chương trình điều khiển PLC	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
5	Bộ thực hành PLC cơ bản	Bộ	6	Sử dụng để lắp đặt và thực hành các bài ứng dụng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220VAC hoặc 24VDC* *- Kết nối được với máy vi tính PC để nhận chương trình* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I), điện áp tín hiệu 220VAC hoặc 24VDC* *- Có tối thiểu 6 cổng ra (Q), dòng điện tối thiểu 150mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 3A* *- 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380V/220V hoặc 24VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơ le trung gian	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện tối thiểu của tiếp điểm là 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Cái*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y = 220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75kW*
6	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống đèn giao thông bằng PLC	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha
7	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Sử dụng để thực hành điều khiển, chỉnh định bộ điều khiển	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS
8	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống băng tải bằng PLC	Loại thông dụng trên thị trường
9	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...
10	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Phục vụ trong quá trình kết nối, điều khiển hệ thống PLC	Kết nối được 19 máy tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Mô hình giám sát nhiệt độ bồn sấy dùng vi điều khiển	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, hiển thị nhiệt độ dùng vi điều khiển	
	Một bộ bao gồm:				
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Nguồn cấp: (3,0 ÷ 5.5)V* *- Dải đo: -55°C ÷ +125°C* *- Độ chính xác: ± 0.5°C*
	Lò tạo nhiệt	*Chiếc*	*01*		*- Dải nhiệt độ: ≥ 150°C* *- Độ chính xác: ≥ ± 0,3^{0}C*
	Vi điều khiển	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Màn hình hiển thị LCD	*Chiếc*	*01*		*Hiển thị tối thiểu: 16 ký tự x 2 dòng*
	Led 7 đoạn	*Chiếc*	*04*		*Loại thông dụng trên thị trường*
12	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
13	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các xi lanh khí nén	- Công suất: ≥ 1Hp - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
14	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để lập trình và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Phần B
TỔNG HỢP THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	THIẾT BỊ AN TOÀN			
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*	
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Chiếc*	*01*	
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*	
	Bình bọt	*Bình*	*01*	
	Bình bột	*Bình*	*01*	
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*	
	Cuộn vòi chữa cháy và lăng nước chữa cháy	*Bộ*	*01*	
3	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Đảm bảo các tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*	
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*	
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*	
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*	
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*	
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*	
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*	
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*	
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*	
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH			
4	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*	*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài: ≥ 700mm* *- Rộng: ≥ 500mm* *- Cao: ≥: 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*1*	*- Điện áp: 220/380V* *- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*1*	*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*	*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
5	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*	*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*2*	*Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*2*	*Dải đo: ≤ 5000 Ω*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*2*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*2*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*2*	*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*	*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
6	Mô hình động cơ điện một chiều	Bộ	01	- Công suất: ≥ 0,5kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Mô hình động cơ điện xoay chiều	Bộ	01	- Công suất: ≥ 1kW - Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
8	Bàn thực hành	Chiếc	01	- Đủ 18 vị trí làm việc - Nguồn 1 chiều vô cấp - Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V - Nguồn xoay chiều: (15 ÷ 220)V - Bảo vệ quá áp, quá dòng
9	Bộ thực hành mạch khuếch đại	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ A	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ B	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại BJT làm việc ở chế độ AB	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại Darlington	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 2500*
	Mạch khuếch đại đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại không đảo dùng khuếch đại thuật toán	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mạch khuếch đại công suất	*Bộ*	*01*	*Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
10	Bộ thực hành mạch chỉnh lưu	Bộ	03	
	Một bộ bao gồm:			
	Mạch chỉnh lưu bán kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu toàn kỳ không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu hình tia ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*
	Mạch chỉnh lưu cầu ba pha không điều khiển	*Bộ*	*01*	*Dòng chỉnh lưu: ≥ 0,1A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Bộ thực hành mạch dao động	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mạch dao động dùng thạch anh	*Bộ*	*01*	*Tần số: ≤ 16MHz*
	Mạch dao động đa hài dùng transistor	*Bộ*	*01*	*Tần số: ≤ 1MHz*
	Mạch dao động dùng IC 555	*Bộ*	*01*	*Tần số: ≤ 1MHz*
12	Bộ IC mẫu	Bộ	03	Các IC dạng DIP được lắp sẵn trên panel, chân IC được kết nối ra các chân cắm
	Mỗi bộ bao gồm:	*Bộ*	*01*	
	IC cổng logic	*Bộ*	*01*	
	IC mã hóa	*Bộ*	*01*	
	IC dồn kênh	*Bộ*	*01*	
	IC tách kênh	*Bộ*	*01*	
	IC giải mã	*Bộ*	*01*	
	IC flipflop	*Bộ*	*01*	
13	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	06	Được chế tạo dưới dạng mô đun: Các thiết bị được gắn trong mô đun, các đầu vào ra được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mã hóa	*Bộ*	*01*	*- 4 ngõ vào 2 ngõ ra* *- 10 ngõ vào 2 ngõ ra*
	Khối giải mã	*Bộ*	*01*	*- 2 ngõ vào 4 ngõ ra* *- 4 ngõ vào 10 ngõ ra*
	Khối dồn kênh	*Bộ*	*01*	*- 2 đường vào 1 đường ra* *- 8 đường vào 1 đường ra*
	Khối phân kênh	*Bộ*	*01*	*2 ngõ ra và 8 ngõ ra*
	Khối mạch logic	*Bộ*	*01*	*Tích hợp các cổng logic cơ bản*
	Khối AD/DA	*Bộ*	*01*	
14	Bộ thực hành khí cụ điện đóng cắt	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cầu dao một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao ba pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 15A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát ba pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 15A*
	Công tắc tơ một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc tơ ba pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 15A*
15	Bộ thực hành khí cụ điện bảo vệ	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*	*Bảo vệ quá áp, thấp áp, mất pha, ngược pha*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*	*Bảo vệ theo dòng điện tải*
	Thiết bị chống dòng rò	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện cắt: ≤ 30mA*
16	Bộ thực hành khí cụ điện điều khiển	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Nút ấn	*Bộ*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*	*- Thời gian đặt: ≥ 3s* *- Dòng điện: ≥ 5A*
17	Bộ recorder	Bộ	01	Loại thông dụng trên thị trường
18	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	- Dải nhiệt độ: ≥ 150^0C - Độ chính xác: ≤ 5^0C
19	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dải đo: ≥ 200 psig
20	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	
	Mô hình bao gồm:			
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*	*Dải tạo áp: ≥ 200 psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*	*Dải đo: ≥ 200 psig*
21	Mô hình đo mức nước bằng transmitter áp suất	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Transmitter áp suất kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*	*- Dung tích bình phù hợp để dạy học* *- Có khắc vạch chia mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Transmitter lưu lượng kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*	*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*	*Dung tích: (100 ÷ 200)l*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*	*Công suất: ≥ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*	*Công suất: ≥ 0,5kW*
23	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*	*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*	*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*	*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
24	Bộ thực hành cảm biến tiệm cận	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm	*Chiếc*	*01*	*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Chiếc*	*01*	*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Chiếc*	*01*	*Khoảng cách phát hiện: ≤ 500mm*
25	Bộ thực hành PLC cơ bản	Bộ	6	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Điện áp làm việc: 220VAC hoặc 24VDC* *- Kết nối được với máy vi tính PC để nhận chương trình* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I), điện áp tín hiệu 220VAC hoặc 24VDC* *- Có tối thiểu 6 cổng ra (Q), dòng điện tối thiểu 150mA*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*	*- Dòng điện: ≥ 3A* *- 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng)*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*	*- Điện áp làm việc: 380V/220V hoặc 24VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*	*- Dòng điện tối thiểu của tiếp điểm là 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Cái*	*01*	*- Điện áp làm việc Δ/Y = 220/380VAC* *- Công suất: ≤ 0,75kW*
26	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha
27	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Loại thông dụng trên thị trường
28	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo nhịp	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
29	Mô hình mạch điều khiển khí nén theo tầng	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Nút nhấn khí nén loại thường đóng	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van AND	*Chiếc*	*02*	
	Van OR	*Chiếc*	*02*	
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*06*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
30	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo nhịp	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Điện áp: 24VDC*
31	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén theo tầng	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*- Điện áp đầu vào: 220VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Điện áp: 24VDC*
32	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
33	Hệ thống điều khiển DCS	Hệ thống	01	Hệ thống bao gồm: Tủ FCS (CPU, Nguồn, mô đun I/O) Mô hình điều khiển (mức lưu lượng, áp suất,...) Máy vi tính Phần mềm chạy hệ thống DCS

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*	*Các họ vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun mạch nạp đa năng	*Bộ*	*01*	*Nạp các chip vi điều khiển thông dụng (8051, PIC, AVR,...)*
	Mô đun bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*	*- Loại phím ma trận: ≥ 4 x 4 phím* *- Loại phím đơn: ≥ 8 phím*
	Mô đun hiển thị	*Bộ*	*01*	*Có tối thiểu:* *- 8 LED đơn* *- 2 LED 7 đoạn* *- 2 LED ma trận 8 x 8* *- 1 màn hình LCD 2 dòng 16 chữ*
	Mô đun chuyển đổi ADC, DAC	*Bộ*	*01*	*Độ phân giải: ≥ 8 bit*
	Mô đun giao tiếp máy tính	*Bộ*	*01*	*Giao tiếp giữa vi điều khiển và máy tính qua cổng thông dụng*
	Cáp kết nối chuyển đổi	*Bộ*	*01*	*Chiều dài: ≥ 3m*
	Khối nguồn	*Bộ*	*01*	*Khối nguồn một chiều đối xứng ổn áp xung, bảo vệ quá tải, dải điện đến ±24VDC, dòng điện: ≤ 5A*
35	Bộ thực hành chỉnh lưu công suất có điều khiển	Bộ	03	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển chỉnh lưu	*Bộ*	*01*	*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*
	Khối chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp một chiều	Bộ	03	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*	*Phát xung điều khiển với tần số và độ rộng xung thay đổi được*
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
37	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	03	- Nguồn cấp 220VAC, 50/60Hz - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều đối xứng điều chỉnh được điện áp ra, bảo vệ quá tải, dải điện áp ±5VDC đến ±30VDC, dòng điện lớn nhất 3A
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển	*Bộ*	*01*	*- Xung điều khiển với góc: ($0^0 \div 180^0$)* *- Số kênh điều khiển: ≥ 06*
	Khối điều áp 1 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối điều áp 3 pha	*Bộ*	*01*	*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLE...)*
38	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	03	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*	*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch tạo xung chuẩn	*Bộ*	*01*	*- Phát xung điều khiển dạng SPWM hay SVM* *- Số kênh điều khiển: ≥ 6*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*	*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*	*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*	*Bao gồm các loại tải công suất dạng R, L, C có thể kết hợp với nhau bằng dây cắm*
39	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Loại thông dụng trên thị trường
40	Ampe kìm	Chiếc	06	Dải đo: (0 ÷ 400)A
41	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Dải đo: ≤ 2.000MΩ
42	Te rô mét	Chiếc	06	Dải điện trở đo: ≤ 2.000Ω
43	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
44	Máy phát xung	Chiếc	03	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
45	Dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*	*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*	*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*	*Giới hạn đo: ≥ 1000W*
	Công tơ cảm ứng một pha	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*	*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
46	Mô hình cơ cấu đo	Bộ	01	Cắt bổ: ≥ 1/4, đầy đủ các chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Từ điện	*Bộ*	*01*	
	Điện từ	*Bộ*	*01*	
47	Bộ đo/phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ,... - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD,...

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
48	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF,...
49	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Kết nối được 19 máy tính
50	Máy nén khí	Chiếc	01	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar - Dung tích bình: ≥ 15 lít
51	Máy in ống	Chiếc	01	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm
52	Board cắm đa năng	Chiếc	06	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300
53	Bộ đồ nghề cầm tay	Bộ	06	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*	
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*	
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*	
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*	
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*	
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*	
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*	
	Cờ lê	*Bộ*	*01*	
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*	
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*	
	Thước dây	*Chiếc*	*01*	
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*	
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*	
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*	
	Máy khoan	*Chiếc*	*01*	
	Dao cắt ống khí nén	*Chiếc*	*01*	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	THIẾT BỊ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO			
54	Máy vi tính	Bộ	19	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
55	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
56	Bảng di động	Chiếc	01	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm
57	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
58	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
59	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy
60	Phần mềm DCS	Bộ	01	- Phần mềm phổ biến, có khả năng giao tiếp được với phần cứng - Cài đặt được trên 06 máy, tối thiểu một máy có chức năng thiết kế
61	Phần mềm lập trình vi điều khiển	Bộ	01	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy

Phần C
DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
THEO MÔN HỌC, MÔ ĐUN TỰ CHỌN

Bảng 25. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): ANH VĂN CHUYÊN NGÀNH

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 25
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Loa	Bộ	01	Công suất loa phù hợp, kết nối được với máy tính

Bảng 26. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): HỆ THỐNG BÁO CHÁY VÀ BÁO KHÍ
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số môn học: MH 26
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống báo cháy và báo khí	Hệ thống	01	Hệ thống bao gồm các mô đun rời có khả năng lắp ghép với nhau để tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh
	Hệ thống bao gồm:			
	Mô đun tủ điều khiển trung tâm	*Bộ*	*01*	*- Điện áp nguồn: 220V, 50Hz* *- Có các kênh với chân cắm để kết nối với mô đun đầu dò, thiết bị cảnh báo và các nút nhấn*
	Mô đun đầu dò phát hiện cháy	*Bộ*	*01*	*Các loại đầu dò thông dụng được lắp sẵn trên panel có các chân cắm kết nối*
	Mô đun đầu dò phát hiện khói	*Bộ*	*01*	
	Mô đun đầu dò phát hiện khí	*Bộ*	*01*	
	Mô đun báo động âm đoạn và ánh sáng	*Bộ*	*01*	*Các đèn và còi báo động có các chân cắm để kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
	Mô đun tín hiệu tác động bằng tay	*Bộ*	*01*	*Các nút nhấn có các chân cắm kết nối với tủ điều khiển trung tâm*

Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): HIỆU CHUẨN THIẾT BỊ ĐO LƯỜNG
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 27
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Transmitter áp suất	Chiếc	03	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
2	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	- Độ chính xác: 2%FS - Dải đo ≥ 100 pisg
3	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Dải áp suất: ≥ 300 psig
4	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5%FS
5	Đồng hồ nhiệt độ	Chiếc	03	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
6	Transmitter nhiệt độ	Chiếc	03	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 0,25%FS
7	Đầu dò nhiệt độ loại TC	Chiếc	03	- Độ chính xác: ≥ 1%FS - Dải đo: ≥ 100^0C
8	Đầu dò nhiệt độ loại RTD	Chiếc	03	Dải đo: ≥ 100^0C
9	Van điều khiển	Chiếc	03	Đường kính: ≥ 1/2 inch

Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): PLC NÂNG CAO
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 28
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô đun điều khiển truyền thông	Bộ	02	Loại thông dụng trên thị trường, có khả năng giao tiếp được với PLC thông qua các giao thức: Ethernet hoặc Profibus
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Biến tần	*Bộ*	*01*	
	Màn hình cảm ứng	*Bộ*	*01*	

Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): THỰC TẬP TỐT NGHIỆP
(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa
Mã số mô đun: MĐ 30
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình giám sát nhiệt độ bồn sấy dùng vi điều khiển	Bộ	01	
	Mỗi bộ bao gồm:			
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*01*	*- Nguồn cấp: (3,0 ÷ 5.5)V* *- Dải đo: -55^{0}C ÷ +125^{0}C* *- Độ chính xác: ±0.5^{0}C*
	Lò tạo nhiệt	*Chiếc*	*01*	*- Dải nhiệt độ: ≥ 150^{0}C* *- Độ chính xác: ≥ ±0,3^{0}C*
	Vi điều khiển	*Chiếc*	*01*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Màn hình hiển thị LCD	*Chiếc*	*01*	*Hiển thị tối thiểu: 16 ký tự x 2 dòng*
	Led 7 đoạn	*Chiếc*	*04*	*Loại thông dụng trên thị trường*

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ
SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA
Trình độ: Cao đẳng nghề

(Kèm theo Quyết định số 870/QĐ-BLĐTBXH ngày 21 tháng 7 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

TT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Ông Nguyễn Ngọc Tám	Thạc sỹ Quản lý giáo dục	Chủ tịch HĐTĐ
2	Ông Đỗ Văn Phán	Tiến sỹ Tự động hóa	P. Chủ tịch HĐTĐ
3	Ông Vũ Đức Thoan	Thạc sỹ Điều khiển tự động hóa	Ủy viên thư ký
4	Ông Trần Văn Lợi	Thạc sỹ Tự động hóa	Ủy viên
5	Ông Lê Văn Mai	Thạc sỹ Điều khiển và tự động hóa	Ủy viên
6	Ông Nguyễn Xuân Thịnh	Thạc sỹ Tự động hóa	Ủy viên
7	Ông Vũ Anh Tuấn	Thạc sỹ Điều khiển tự động hóa	Ủy viên

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 2a

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ CHẾ BIẾN DẦU KHÍ

(Ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BLĐTBXH ngày 17 tháng 6 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã nghề: 40510238
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Năm 2015

Mục lục

Phần thuyết minh

Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn)

Bảng 1. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật (MH 07)

Bảng 2. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật (MH 08)

Bảng 3. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ khí và công nghệ kim loại (MH 09)

Bảng 4. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Điện kỹ thuật (MH 10)

Bảng 5. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Dung sai (MH 11)

Bảng 6. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): An toàn (MH 12)

Bảng 7. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Nguội cơ bản (MĐ 13)

Bảng 8. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tiện cơ bản (MĐ 14)

Bảng 9. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Bảo dưỡng, sửa chữa nồi hơi (MĐ 15)

Bảng 10. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Bảo dưỡng, sửa chữa tuabin (MĐ 16)

Bảng 11. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật sửa chữa cơ khí (MĐ 17)

Bảng 12. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị tĩnh (MĐ 18)

Bảng 13. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị quay (MĐ 19)

Bảng14. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Tổ chức sản xuất (MH 21)

Bảng 15. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Thực tập điện cơ bản (MĐ 22)

Bảng 16. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Gò cơ bản (MĐ 23)

Bảng 17. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Hàn cơ bản (MĐ 24)

Bảng 18. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Bảo dưỡng, sửa chữa động cơ (MĐ 25)

Bảng 19. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Bảo dưỡng, sửa chữa máy nén khí (MĐ 26)

Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 20. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn

Bảng 21. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Thực tập điện cơ bản (MĐ 22)

Bảng 22. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Gò cơ bản (MĐ 23)

Bảng 23. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Hàn cơ bản (MĐ 24)

Bảng 24. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Bảo dưỡng, sửa chữa động cơ (MĐ 25)

Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí trình độ trung cấp nghề là danh mục bao gồm các loại thiết bị dạy nghề *(dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh…)* tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà trường đào tạo nghề trên phải trang bị để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh. Danh mục này được xây dựng trên cơ sở chương trình khung trình độ trung cấp nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí, ban hành kèm theo Thông tư số 22/2009/TT-BLĐTBXH ngày 15 tháng 6 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí

1. Phần A. Danh mục thiết bị tối thiểu theo từng môn học, mô đun (bắt buộc, tự chọn).

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 19, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.
- Yêu cầu sư phạm của thiết bị.
- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

2. Phần B. Tổng hợp thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Bảng 20 - Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc. Trong bảng này:

- Chủng loại thiết bị là tất cả thiết bị có trong danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc;
- Số lượng thiết bị của từng chủng loại là số lượng tối thiểu đáp ứng yêu cầu của các môn học, mô đun bắt buộc;
- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của mỗi chủng loại thiết bị đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của chủng loại đó trong các môn học, mô đun bắt buộc.

3. Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn

Đây là các danh mục thiết bị bổ sung theo môn học, mô đun tự chọn (từ bảng 21 đến bảng 24 dùng để bổ sung cho bảng 20.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí

Các trường đào tạo nghề Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí, trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc (bảng 20).

2. Danh mục thiết bị bổ sung tương ứng với môn học, mô đun tự chọn. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các môn học, mô đun tự chọn (nếu có).

3. Quy mô, kế hoạch đào tạo cụ thể của trường (có tính đến thiết bị sử dụng chung giữa các nghề khác nhau trong trường).

Phần A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ ĐUN
(BẮT BUỘC, TỰ CHỌN)

Bảng 1. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẼ KỸ THUẬT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số môn học: MH 07
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng để hướng dẫn, thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: ≥ khổ A_3 - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng
2	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		
	Thước cong	*Chiếc*	*01*		
	Com pa	*Chiếc*	*01*		
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		
3	Mô hình các khối hình học	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Được sơn màu các bề mặt để phân biệt các giao tuyến và mặt cắt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Lập phương	*Chiếc*	*01*		
	Lăng trụ	*Chiếc*	*01*		
	Hình chóp	*Chiếc*	*01*		
	Hình chóp cụt	*Chiếc*	*01*		
	Hình trụ	*Chiếc*	*01*		
	Hình nón	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Ghép ren	*Chiếc*	*01*		
	Ghép then	*Chiếc*	*01*		
	Ghép bằng đinh tán	*Chiếc*	*01*		
	Ghép hàn	*Chiếc*	*01*		
5	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
7	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để phục vụ thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 2. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ KỸ THUẬT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số môn học: MH 08
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ truyền động bánh răng	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động	Đường kính (vòng chia) của các bánh răng: (50 ÷ 500)mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bánh răng trụ thẳng ăn khớp ngoài	*Bộ*	*01*		
	Bánh răng trụ nghiêng ăn khớp ngoài	*Bộ*	*01*		
	Bánh răng côn thẳng ăn khớp ngoài	*Bộ*	*01*		
2	Mô hình cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, cách tính bậc tự do, bài toán vị trí, quỹ đạo, vận tốc, gia tốc, phân tích lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cơ cấu 4 khâu bản lề phẳng	*Bộ*	*01*		*Kích thước thực của các khâu: (150 ÷ 600)mm*
	Cơ cấu cu - lít thuận	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (100 ÷ 200)mm*
	Cơ cấu tay quay con trượt lệch tâm	*Bộ*	*01*		*Kích thước thực của các khâu (thanh): (150 ÷ 600)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Mô hình khớp động	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, cách tính bậc tự do, phân tích lực trong khớp động	Kích thước phù hợp trong giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khớp bản lề	*Bộ*	*01*		
	Khớp trượt	*Bộ*	*01*		
	Khớp phụ	*Bộ*	*01*		
	Khớp cầu	*Bộ*	*01*		
	Khớp cầu có chốt	*Bộ*	*01*		
	Khớp vít đai ốc	*Bộ*	*01*		
	Khớp cao phẳng	*Bộ*	*01*		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
6	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để phục vụ thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 3. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU CƠ KHÍ
VÀ CÔNG NGHỆ KIM LOẠI

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số môn học: MH 09
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành thử độ cứng kim loại	Tải trọng thử: 600N ÷ 1500N
2	Máy thử kéo nén vạn năng	Chiếc	01	Sử dụng để phân tích độ kéo nén của vật liệu	- Lực thử: ≥ 1500kN - Cấp chính xác: 1%
3	Mô hình cấu trúc tinh thể kim loại	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu trúc mạng tinh thể kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bộ mẫu vật liệu cơ khí	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thép hợp kim	*Mẫu*	*01*		
	Gang	*Mẫu*	*01*		
	Đồng	*Mẫu*	*01*		
	Nhôm	*Mẫu*	*01*		
5	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
7	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để phục vụ thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 4. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): ĐIỆN KỸ THUẬT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số môn học: MH 10
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	06	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài: ≥ 700mm* *- Rộng: ≥ 500mm* *- Cao: ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*1*		*- Điện áp: 220/380V* *- Dòng điện: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	06	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật, hiện tượng trong mạch điện một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *Cao: ≥ 700mm* *Dài: ≥ 500mm* *Rộng: ≥ 200mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*2*		*Dòng điện: (5 ÷ 10)A - Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*2*		*Dải đo: ≤ 5000Ω*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*2*		*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
3	Mô hình động cơ điện một chiều	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của động cơ điện	Công suất: ≥ 0,5kW Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
4	Mô hình động cơ điện xoay chiều	Bộ	01		Công suất: ≥ 1kW Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
5	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Sử dụng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Khoan tay mini	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
7	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 5. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): DUNG SAI LẮP GHÉP
VÀ ĐO LƯỜNG KỸ THUẬT

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số môn học: MH 11
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mẫu so sánh độ bóng	Bộ	01	Dùng để thực hành kiểm tra độ bóng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và phương pháp đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm - Độ chính xác: 0,02*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: ≤ 50mm - Độ chính xác: 0,01*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn thép	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (2000 ÷ 7500)mm*
	Thước đo cao độ	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 180)mm*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Calip nút	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: ≥ 30mm*
	Calip hàm	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: ≥ 30mm*
3	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để thực hành đo, kiểm tra	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Ghép ren	*Chiếc*	*01*		
	Ghép then	*Chiếc*	*01*		
	Ghép bằng đinh tán	*Chiếc*	*01*		
	Ghép hàn	*Chiếc*	*01*		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
6	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để phục vụ thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): AN TOÀN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số môn học: MH 12
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng khi sơ cấp cứu nạn nhân gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Bộ*	*01*		
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng các dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bình*	*01*		
	Bình bột	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Cuộn vòi chữa cháy và lăng nước chữa cháy	*Bộ*	*01*		
3	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu trực quan về trang thiết bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 7. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): NGUỘI CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 13
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng để khoan tạo lỗ có chi tiết nhỏ	Đường kính khoan: ≤ 14mm
2	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Dùng để khoan tạo lỗ trên chi tiết có kích thước trung bình	Đường kính khoan: ≤ 25mm
3	Máy khoan cần ngang	Chiếc	01	Dùng để khoan tạo lỗ trên vật có kích thước lớn	Đường kính khoan: ≤ 25mm
4	Máy mài hai đá đứng	Chiếc	01	Sử dụng để mài, sửa chi tiết gia công	Đường kính đá mài: ≤ 350mm
5	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Sử dụng để mài, sửa dụng cụ nguội	Đường kính đá mài: ≤ 250mm
6	Dụng cụ gia công ren	Bộ	02	Dùng để tạo ren lỗ và trục	- Đường kính ren gia công: ≤ M12 - Đường kính mũi khoan: (3 ÷ 12)mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi khoan	*Chiếc*	*03*		
	Tay quay - Bàn ren	*Bộ*	*03*		
	Tay quay - Ta rô	*Bộ*	*03*		
7	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	01	Dùng để vạch dấu, chấm dấu và để định vị, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch dấu	*Chiếc*	*18*		*Chiều dài: (120 ÷ 150)mm*
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*18*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Khối D	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (100 x 100 x 120)mm*
	Khối V	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (75 x 35 x 30)mm*
	Bàn máp	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (400 x 400)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	01	Dùng để đo, kiểm tra kích thước chi tiết gia công nguội	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	*Chiếc*	*06*		*Chiều dài (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài (2000 ÷ 7000)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (120 x 50)mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*09*		*- Chiều dài 2 càng: (150÷ 250)mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*09*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,25 ÷ 6)mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: ≤ 300mm*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*		*Các góc kiểm tra: 30^0; 45^0; 90^0; 120^0; 135^0*
9	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đe nguội	*Chiếc*	*03*		*Trọng lượng: (50 ÷ 75)kg*
	Búa tạ	*Chiếc*	*03*		*Trọng lượng: (2 ÷ 7)kg*
	Búa nguội	*Chiếc*	*18*		*Trọng lượng: (0,3 ÷ 1,5)kg*
	Cưa tay	*Chiếc*	*18*		*Chiều dài: (300 ÷ 350)mm*
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*06*		*Cỡ sợi: ≤ 2mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*18*		*Chiều dài: (200 ÷ 400)mm Răng kép*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*18*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*18*		
	Dũa lòng mo	*Chiếc*	*18*		
	Dũa vuông	*Chiếc*	*18*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*18*		*Chiều dài: (120 ÷ 150)mm*
	Đục nhọn	*Chiếc*	*18*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng để thực hành nguội và gá lắp ê tô	Số vị trí làm việc: ≥ 18 Mỗi vị trí làm việc có 1 ê tô
11	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: ≥ (600 x 400 x 800)mm
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 8. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): TIỆN CƠ BẢN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 14
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tiện vạn năng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành tiện các chi tiết	- Đường kính tiện qua băng máy: ≥ 320mm - Chiều dài băng máy: (800 ÷ 1500)mm - Công suất: ≥ 3kW
2	Máy mài hai đá để bàn	Chiếc	01	Sử dụng để mài, sửa dao tiện	Đường kính đá mài: ≤ 250mm
3	Dụng cụ đo, kiểm tra			Dùng để kiểm tra các chi tiết gia công	
	Thước lá	*Chiếc*	*06*		*Chiều dài: (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài: (2000 ÷ 7500)mm*
	Thước đo cao độ	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (120 x 50)mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*09*		*- Chiều dài 2 càng: (150÷250)mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*09*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,25 ÷ 6)mm*
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm - Độ chính xác: 0,02*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*		*Các góc kiểm tra: 30°; 45°; 90°; 120°; 135°*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
6	Bảng viết di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 9. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): BẢO DƯỠNG SỬA CHỮA NỒI HƠI

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 15
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình bao hơi	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu về nguyên lý, cấu tạo của các phần tử bên trong bao hơi	- Mô hình cắt bổ: ≥ 1/4 - Mô hình giảng dạy, có đầy đủ các phần tử cấu tạo, kết nối
2	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa nồi hơi	- Phạm vi đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
3	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa nồi hơi	Phạm vi đo: ≥ 200psig
4	Đồng hồ đo lưu lượng	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa nồi hơi	- Phạm vi đo: ≥ 200psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
5	Thiết bị đo nồng độ khí thải	Bộ	01	Sử dụng để đo khí thải trong quá trình sửa chữa	Đo được các khí: O_2, CO, NO, NO_2, SO_2
6	Thiết bị đo mức bằng ống thủy (Tubular Type Level Gauge)	Chiếc	02	Sử dụng để đo mực nước trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa bao hơi	Áp suất làm việc: (4 ÷ 7)kg/cm^3
7	Van an toàn	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra, bảo dưỡng và hiệu chuẩn van an toàn dùng trong lò hơi	Kích thước van: (1 ÷ 4) inch
8	Quạt gió ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu quy trình vận hành và bảo dưỡng quạt gió ly tâm dùng trong nồi hơi	Lưu lượng: ≤ 700m^3/h
9	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp trong quá trình bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê miệng	*Bộ*	*03*		
	Clê đầu vòng	*Bộ*	*02*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		
	Tuýp	*Bộ*	*02*		
	Tuýp khẩu	*Bộ*	*01*		
	Khẩu	*Bộ*	*02*		
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*02*		
	Lục giác	*Bộ*	*02*		
10	Dụng cụ đo, kiểm tra			Dùng để kiểm tra các chi tiết trong quá trình bảo dưỡng và sửa chữa	
	Thước lá	*Chiếc*	*06*		*Chiều dài: (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài: (2000 ÷ 7500)mm*
	Thước đo cao độ	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (120 x 50)mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*09*		*- Chiều dài 2 càng: (150÷ 250)mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*09*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,25 ÷ 6)mm*
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm - Độ chính xác: 0,02*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*		*Các góc kiểm tra: 30°; 45°; 90°; 120°; 135°*
11	Kích	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của nồi hơi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích răng	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 400mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kích vít	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 250mm*
	Kích thủy lực	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 200mm*
	Kích bàn	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 300mm*
12	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp các chi tiết của nồi hơi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng điện	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 500mm*
	Pa lăng xích	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 1000mm*
13	Tó 3 chân	Bộ	01	Sử dụng để treo pa lăng	Chiều cao: ≥ 2500m
14	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
16	Bảng viết di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): BẢO DƯỠNG SỬA CHỮA TUABIN

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 16
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống tua bin hơi	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo các phần tử phần động của tua bin và phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng rô to	Kích thước phù hợp với giảng dạy Công suất cánh tua bin: ≥ 1100W
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô hình rô to hỗn hợp	*Chiếc*	*01*		
	Cánh tua bin	*Bộ*	*02*		
	Ống phun	*Chiếc*	*01*		
	Bộ chèn cơ khí	*Chiếc*	*01*		
	Ổ đỡ trục	*Chiếc*	*01*		
	Ổ chặn trục	*Chiếc*	*01*		
	Van an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Bình ngưng hơi	*Bộ*	*01*		
2	Máy cân bằng động	Chiếc	01	Dùng để cân bằng động rô to của tua bin và các chi tiết quay sau khi tiến hành bảo dưỡng sửa chữa	- Tốc độ quay cân bằng: (300 ÷ 5000)v/ph - Công suất máy điện: 1,1kW
3	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp tua bin	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê miệng	*Bộ*	*03*		
	Clê đầu vòng	*Bộ*	*02*		
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		
	Tuýp	*Bộ*	*02*		
	Tuýp khẩu	*Bộ*	*01*		
	Khẩu	*Bộ*	*02*		
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*02*		
	Lục giác	*Bộ*	*02*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	01	Dùng để đo, kiểm tra trong quá trình thực hành sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: ≤ 50mm - Độ chính xác: 0,01*
	Thước lá	*Chiếc*	*06*		*Chiều dài: (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài: (2000 ÷ 7500)mm*
	Thước đo cao độ	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (120 x 50)mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*09*		*- Chiều dài 2 càng: (150÷ 250)mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*09*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,25 ÷ 6)mm*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*		*Các góc kiểm tra: 30^0; 45^0; 90^0; 120^0; 135^0*
5	Kích	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích răng	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 400mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kích vít	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 250mm*
	Kích thủy lực	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 200mm*
	Kích bàn	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 300mm*
6	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp các chi tiết của tua bin	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng điện	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 500mm*
	Pa lăng xích	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 1000mm*
7	Tó 3 chân	Bộ	01	Sử dụng để treo pa lăng	Chiều cao: ≥ 2500m
8	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
10	Bảng viết di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT SỬA CHỮA CƠ KHÍ

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 17
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kích	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích răng	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg* *- Chiều cao nâng: ≥ 400mm*
	Kích vít	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg* *- Chiều cao nâng: ≥ 250mm*
	Kích thủy lực	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg* *- Chiều cao nâng: ≥ 200mm*
	Kích bàn	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg* *- Chiều cao nâng: ≥ 300mm*
2	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp các chi tiết cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng điện	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg* *- Chiều cao nâng: ≥ 500mm*
	Pa lăng xích	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg* *- Chiều cao nâng: ≥ 1000mm*
3	Tó 3 chân	Bộ	01	Sử dụng để treo pa lăng	Chiều cao: ≥ 2500m

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Đồng hồ so	Bộ	02	Dùng để dạy về cấu tạo, cách sử dụng và đo kiểm chi tiết	Phạm vi đo: (0 ÷ 180)mm
5	Khối V	Chiếc	01	Sử dụng để gá đỡ chi tiết	Kích thước: ≥ (75 x 35 x 30)mm
6	Máy uốn ống	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành kỹ năng uốn ống	Uốn ống đường kính: (10 ÷ 20)mm
7	Súng bơm mỡ	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải áp suất khí nén: (60 ÷ 150) psi
8	Vam cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để tháo lắp ổ bi, bánh răng	Khoảng cách giữ: ≥ 30mm
9	Vam thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để tháo lắp ổ bi, bánh răng	Khoảng cách giữ: ≥ 30mm
10	Khớp nối	Bộ	01	Sử dụng để dạy thực hành nối các chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khớp nối xích	*Chiếc*	*01*		*- Đường kính lỗ định tâm: ≥ 28mm* *- Đường kính lõi: ≥ 40mm*
	Khớp nối trục răng	*Chiếc*	*01*		*Kích thước lỗ lắp: ≥ 43mm*
	Khớp nối măng sông	*Chiếc*	*01*		*Đường kính trục nối: ≤ 70mm*
	Khớp nối các đăng	*Chiếc*	*01*		*- Kích thước dài: ≥ 1000mm* *- Đường kính mặt lắp: ≥ 100mm*
	Khớp nối đĩa	*Chiếc*	*01*		*- Mô men xoắn: ≥ 450N.m* *- Tốc độ cho phép: ≥ 500v/ph*
	Khớp nối đàn hồi	*Chiếc*	*01*		*- Đường kính: ≥ 227mm* *- Mô men: ≥ 13.5N.m*
	Khớp nối vấu	*Chiếc*	*01*		*- Mô men: ≥ 13.5N.m* *Đường kính: ≥ 100mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp chi tiết máy	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê miệng	*Bộ*	*03*		
	Clê đầu vòng	*Bộ*	*02*		
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		
	Tuýp	*Bộ*	*02*		
	Tuýp khẩu	*Bộ*	*01*		
	Khẩu	*Bộ*	*02*		
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*02*		
	Lục giác	*Bộ*	*02*		
12	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để mài các chi tiết trong quá trình sửa chữa	Đường kính đá mài: ≤ 120mm
13	Ma ní	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Khả năng chịu tải: ≤ 3000kg
14	Dây cáp	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để nâng, hạ thiết bị trong quá trình thực hành	- Chiều dài: ≥ 3000mm - Khả năng tải: ≥ 500kg - Chất liệu: Vải dẹt
15	Kẹp giữ ống	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành đấu nối ống	Đường kính: ≥ 30mm
16	Kẹp treo ống	Chiếc	06		Đường kính: ≥ 30mm
17	Hộp giảm tốc bánh răng trụ 1 cấp	*Bộ*	*01*	Sử dụng để làm kín hộp giảm tốc	Tỷ số truyền: ≥ 2
18	Ly hợp đĩa ma sát	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
19	Lực kế	Bộ	01	Sử dụng để đo lực căng dây đai	Loại thông dụng trên thị trường
20	Bộ dụng cụ siết lực	Bộ	01	Dùng để tháo, lắp trong quá trình thực hành	Phạm vi siết: ≥ 1500N
21	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
22	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): SỬA CHỮA, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ TĨNH

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 18
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ van	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình sửa chữa	Kích thước van: (1 ÷ 4)inch
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van màng	*Chiếc*	*01*		
	Van cổng	*Chiếc*	*01*		
	Van bi	*Chiếc*	*01*		
	Van nút	*Chiếc*	*01*		
	Van cầu	*Chiếc*	*01*		
	Van bướm	*Chiếc*	*01*		
	Van an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Van một chiều	*Chiếc*	*01*		
	Van điều khiển	*Chiếc*	*01*		
2	Hệ thống bình tách dầu khí 2 pha	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	- Kích thước đường ống: (1 ÷ 3)inch - Lưu lượng xử lý hệ thống: (1 ÷ 20)m^3/h
3	Hệ thống bình tách dầu khí 3 pha	Bộ	01		
4	Bộ mô hình đốt khí	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình sửa chữa, bảo dưỡng	- Mô hình hoạt động được - Kích thước phù hợp trong giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô hình đầu đốt khí	*Chiếc*	*01*		
	Mô hình đầu đốt dầu	*Chiếc*	*01*		
	Mô hình hệ thống đánh lửa	*Chiếc*	*01*		
	Mô hình hệ thống nhiên liệu của đầu đốt dầu	*Chiếc*	*01*		
	Mô hình hệ thống nhiên liệu khí	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Hệ thống thiết bị trao đổi nhiệt	Bộ	01	- Sử dụng để mô tả sơ đồ công nghệ, thiết bị và vận hành - Dùng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	- Hệ thống hoạt động được - Có đầy đủ các thông số vận hành gồm nhiệt độ, lưu lượng, áp suất - Lưu lượng: (1 ÷ 20)m^3/h
6	Ê tô	Chiếc	3	Dùng để kẹp chặt van phục vụ cho việc sửa chữa	Độ mở của ngàm: ≤ 120mm
7	Khối V	Chiếc	01	Sử dụng để gá đỡ chi tiết	Kích thước: ≥ (75 x 35 x 30)mm
8	Súng bơm mỡ	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải áp suất khí nén: (60 ÷ 150) psi
9	Bàn mài van	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước: ≥ (300 x 18)mm
10	Máy kiểm tra áp của van (Test valve)	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra áp suất làm việc của van	Áp suất kiểm tra: ≥ 210bar
11	Thiết bị sửa van	Chiếc	01	Dùng để mài rà bề mặt làm kín van	Đường kính mài lớn nhất: ≤ 1600mm
12	Máy nén khí piston 1cấp	Bộ	01	Sử dụng để cung cấp khí cho máy kiểm tra	- Công suất: ≥ 5Hp - Áp lực làm việc: ≥ 18kg/cm^2
13	Thiết bị giao tiếp (Hart 475)	Chiếc	02	Dùng để đo tín hiệu điều khiển van	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF…
14	Máy đo chiều dày kim loại	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra chiều dày các thiết bị tĩnh	- Phạm vi đo: (0,1 ÷ 30)mm - Sai số khi đo: + /- (1%H + 0.1)mm
15	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp trong quá trình sửa chữa và bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê miệng	*Bộ*	*03*		
	Clê đầu vòng	*Bộ*	*02*		
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		
	Tuýp	*Bộ*	*02*		
	Tuýp khẩu	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khẩu	*Bộ*	*02*		
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*02*		
	Lục giác	*Bộ*	*02*		
16	Dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	01	Sử dụng để đo, kiểm tra trong quá trình bảo dưỡng và sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm - Độ chính xác: 0,02*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: ≤ 300mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: ≤ 50mm - Độ chính xác: 0,01*
	Thước lá	*Chiếc*	*06*		*Chiều dài: (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài: (2000 ÷ 7500)mm*
	Thước đo cao độ	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (120 x 50)mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*09*		*- Chiều dài 2 càng: (150÷ 250)mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*09*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,25 ÷ 6)mm*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*		*Các góc kiểm tra: 30^0; 45^0; 90^0; 120^0; 135^0*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 180)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Kích	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích răng	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 400mm*
	Kích vít	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 250mm*
	Kích thủy lực	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 200mm*
	Kích bàn	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 300mm*
18	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp các chi tiết của tua bin	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng điện	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 500mm*
	Pa lăng xích	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 1000mm*
19	Tó 3 chân	Bộ	01	Sử dụng để treo pa lăng	Chiều cao: ≥ 2500m
20	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
21	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
22	Bảng viết di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): SỬA CHỮA, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ QUAY

Tên nghề: Sửa chữa thiết bị chế biến dầu khí
Mã số mô đun: MĐ 19
Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình bơm ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình sửa chữa	Cắt bổ vỏ stato: ≥ 1/4
2	Bơm ly tâm 1 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≥ 11kW
3	Bơm bánh răng ăn khớp trong (global gear)	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Lưu lượng: ≥ $1m^3/h$ Áp lực: (1 ÷ 25)bar
4	Bơm pittong	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≥ 1,5kW
5	Mô hình ghép bơm ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng căn chỉnh trục động cơ khi ghép nối	Công suất động cơ 1: ≥ 1.5Hp Công suất động cơ 2: ≥ 3Hp
6	Bơm đa cấp trục đứng (Monoflo)	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≥ 1.5kW
7	Mô hình máy nén khí pít tông 2 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để quan sát cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Cắt bổ vỏ stato: ≥ 1/4
8	Mô hình máy nén khí ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để quan sát cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Cắt bổ vỏ stato: ≥ 1/4
9	Máy nén khí pít tông 1 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	- Công suất: ≥ 750W - Áp suất làm việc: ≥ $6kg/cm^2$
10	Máy nén khí pít tông 2 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	- Công suất: ≥ 1500W - Áp suất làm việc: ≥ $10kg/cm^2$
11	Máy nén khí rô to cánh lồi	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Lưu lượng khí: ≥ $40m^3/h$ Công suất: ≥ 10kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy nén khí rô to cánh phẳng	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	Lưu lượng khí: ≥ 40m^3/h Công suất: ≥ 10kW
13	Máy nén khí ly tâm có vỏ tháo ngang	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	- Công suất: ≥ 200kW - Áp suất khí nén: ≥ 15 bar
14	Máy nén khí ly tâm có vỏ tháo dọc	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng bảo dưỡng, sửa chữa	- Công suất: ≥ 200kW - Áp suất khí nén: ≥ 15 bar
15	Ê tô	Chiếc	3	Dùng để kẹp chặt van phục vụ cho việc sửa chữa	Độ mở của ngàm: ≤ 120mm
16	Khối V	Chiếc	01	Sử dụng để gá đỡ chi tiết	Kích thước: ≥ (75 x 35 x 30)mm
17	Thước ni vô	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra độ phẳng trong quá trình sửa chữa và lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
18	Súng bơm mỡ	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải áp suất khí nén: (60 ÷ 150) psi
19	Máy cân chỉnh đồng trục bằng tia laser	Chiếc	01	Dùng để cân chỉnh đồng trục của hệ thống bơm và máy nén	Sai số: ± 1% + 1 digit Phạm vi đo: (0 ÷ 3000)mm
20	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	01	Sử dụng để tháo, lắp trong quá trình sửa chữa và bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê miệng	*Bộ*	*03*		
	Clê đầu vòng	*Bộ*	*02*		
	Mỏ lết	*Bộ*	*02*		
	Tuýp	*Bộ*	*02*		
	Tuýp khẩu	*Bộ*	*01*		
	Khẩu	*Bộ*	*02*		
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*02*		
	Lục giác	*Bộ*	*02*		
21	Dụng cụ đo, kiểm tra	Bộ	01	Sử dụng để đo, kiểm tra trong quá trình bảo dưỡng và sửa chữa	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp cơ khí	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 150)mm - Độ chính xác: 0,02*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: ≤ 300mm*
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50)mm - Độ chính xác: 0,01*
	Pan me đo sâu	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: ≤ 50mm - Độ chính xác: 0,01*
	Thước lá	*Chiếc*	*06*		*Chiều dài: (300 ÷ 1000)mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài: (2000 ÷ 7500)mm*
	Thước đo cao độ	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*Chiều dài lá thước: ≥ 150mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*03*		*Kích thước: ≥ (120 x 50)mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*09*		*- Chiều dài 2 càng: (150 ÷ 250)mm - Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*09*		
	Dưỡng đo, kiểm tra ren	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,25 ÷ 6)mm*
	Dưỡng kiểm tra góc	*Chiếc*	*03*		*Các góc kiểm tra: 30^0; 45^0; 90^0; 120^0; 135^0*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 180)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Kích	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo lắp các chi tiết của tua bin	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích răng	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 400mm*
	Kích vít	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 250mm*
	Kích thủy lực	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 200mm*
	Kích bàn	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 300mm*
23	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp các chi tiết của tua bin	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng điện	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 1000kg - Chiều cao nâng: ≥ 500mm*
	Pa lăng xích	*Chiếc*	*01*		*- Tải trọng nâng: ≥ 500kg - Chiều cao nâng: ≥ 1000mm*
24	Tó 3 chân	Bộ	01	Sử dụng để treo pa lăng	Chiều cao: ≥ 2500m
25	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
26	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
27	Bảng viết di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400)mm

(Xem tiếp Công báo số 701 + 702)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng