VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 98 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 1647 + 1648)

Phụ lục 63b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT THOÁT NƯỚC VÀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải

Mã ngành, nghề: 6520311

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

3.4. Phòng phân tích chất lượng nước

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bếp điện	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn và thực hành đun hoá chất hoặc dung dịch	Công suất: ≥ 750 W
2	Bể rửa siêu âm	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn vệ sinh thiết bị	Công suất: ≥ 120 W
3	Bộ lọc chân không	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lọc cặn lơ lửng trong nước thải	Công suất: ≤ 750 W
4	Máy khuấy từ gia nhiệt	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành pha chế dung dịch	- Tốc độ khuấy: (100 ÷ 2.400) v/ph - Thang đo nhiệt độ: (5 ÷ 100)^{0}C
5	Cân bàn điện tử	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cân mẫu khối lượng lớn	Tải trọng: ≥ 100 kg
6	Cân kỹ thuật	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành cân mẫu khi làm thí nghiệm	- Độ chính xác: ± 0,01 g - Trọng lượng cân: ≤ 1.000 g
7	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành cân khối lượng hóa chất có độ chính xác cao	- Độ chính xác: ± 0,0001 g - Trọng lượng cân: ≤ 200 g
8	Kính hiển vi quang học	Chiếc	02	Dùng để xác định số lượng vi sinh vật	Độ phóng đại: (40 ÷ 1.000) X
9	Kính hiển vi soi nổi	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng quan sát cấu tạo tế bào vi sinh vật	Độ phóng đại: (200 ÷ 400) X
10	Lò vi sóng	Chiếc	01	Dùng để thực hành sấy dụng cụ	Công suất: ≥ 800 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Máy cất nước hai lần	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành chưng cất nước trong quá trình thực hành	- Năng suất: (2 ÷ 4) lít/giờ - Nước cung cấp: 2 lít/phút - Độ dẫn điện: (1 ÷ 1,5) µS/cm - Độ pH: 5 ÷ 6,5
12	Máy cất nước một lần	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành chưng cất nước trong quá trình thực hành	- Năng suất: (2 ÷ 4) lít/giờ - Nước cung cấp: 1 lít/phút - Độ dẫn điện: (1,5 ÷ 2) µS/cm - Độ pH: 6 ÷ 7
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
14	Máy chưng cất đạm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành phân tích hàm lượng nitơ tổng trong mẫu	- Tỷ lệ thu hồi: ≥ 99,5% - Giới hạn xác định: ≥ 0,1 mgN
15	Máy đo đa chỉ tiêu để bàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành xác định các thông số ô nhiễm tại hiện trường	Đo được các thông số pH, DO, COD, nhiệt độ và độ dẫn điện (bao gồm độ muối, TDS, trở kháng)
16	Máy đo đa chỉ tiêu hiện trường	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành xác định các thông số ô nhiễm tại hiện trường	Đo được độ pH, nhiệt độ, độ dẫn điện, DO

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Máy đo DO (Dissolved Oxygen)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo oxy hòa tan trong nước	Thang đo: (0 ± 20) mgO_2/l
18	Máy đo độ đục cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo độ đục trong nước thải	- Thang đo: (0 ÷ 1.000) NTU - Độ phân giải: 0,01
19	Máy đo khí độc	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo các loại khí	Đo được các loại khí: CH_4; CO; H_2S; O_2; CO
20	Máy đo pH để bàn	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo pH của dung dịch	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,1 pH
21	Máy quang phổ UV - VIS	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo mật độ quang	- Dải sóng: (325 ÷ 1.100) nm - Độ chính xác: ± 2 nm
22	Máy ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành kỹ năng vận hành máy ly tâm để xác định kết tủa, chất rắn trong dung dịch	Tốc độ quay: ≤ 6.000 v/ph
23	Máy phá mẫu COD	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành công phá mẫu	- Số mẫu: ≥ 6 - Sự ổn định nhiệt: ± 0,5^oC ở 100^oC; ± 2^oC ở 400^oC
24	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
25	Nồi hấp tiệt trùng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn nguyên tắc khử trùng môi	- Thể tích: 50 lít - Thang nhiệt độ: (118 ÷ 130)^0C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				trường, dụng cụ nuôi cấy	- Cài đặt thời gian tiệt trùng: (0 ÷ 60) phút, có chức năng sấy khô tự động
26	Thiết bị lấy mẫu nước thải	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy mẫu nước thải	Dung tích: (50 ÷ 2.000) ml
27	Tủ ấm	Chiếc	01	Dùng để tạo nhiệt độ ổn định để ủ vi sinh	- Dung tích: ≥ 100 lít - Nhiệt độ: Nhiệt độ môi trường đến 80°C
28	Tủ BOD (Biological Oxygen Demand)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành tạo nhiệt độ phù hợp cho mẫu phân tích	- Thang đo nhiệt độ: (-10 ÷ 45)^{o}C - Độ chính xác: ± 0,5^{o}C
29	Tủ cấy	Chiếc	02	Dùng để nuôi cấy và phân lập vi sinh vật	- Kích thước: (1.200 x 650 x 750) mm - Áp suất làm việc: (200 ÷ 300) Pa - Cường độ chiếu sáng: ≥ 1000 lux, có kèm đèn UV tiệt trùng
30	Tủ hút khí độc	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành hút khí độc trong quá trình thực hành	Tốc độ dòng khí: (0,3 ÷ 0,6) m/s
31	Tủ lạnh lưu mẫu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lưu trữ mẫu	Dung tích: ≥ 180 lít
32	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy và khử trùng khô dụng cụ	- Dung tích: ≥ 30 lít - Nhiệt độ: ≤ 350°C - Độ chính xác: ≤ 1°C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Bàn thí nghiệm	Bộ	05	Dùng để bố trí, thực hiện các thao tác thí nghiệm	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn	*Chiếc*	*01*		*- Vật liệu chịu ăn mòn hóa chất* *- Kích thước:* *+ Dài:* *(2.000 ÷ 4.000) mm* *+ Rộng:* *(1.000 ÷ 1.600) mm* *+ Cao:* *(600 ÷ 1.200) mm*
	Giá để dụng cụ 2 tầng	*Chiếc*	*01*		*Kích thước phù hợp với bàn thí nghiệm*
	Chậu rửa dụng cụ	*Chiếc*	*01*		*Kích thước phù hợp với bàn thí nghiệm*
34	Cốc mỏ	Bộ	05	Dùng để đựng dung dịch và thực hiện pha chế hóa chất	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000 ml	*Chiếc*	*03*		
35	Buret	Bộ	05	*Dùng để rèn luyện kỹ năng chuẩn độ dung dịch hóa chất*	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 10 ml	*Chiếc*	*03*		*- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất* *- Độ chính xác: 0,02%*
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Giá đỡ	*Chiếc*	*03*	*Dùng để hướng dẫn cách cố định buret*	*Kích thước phù hợp với buret*
	Kẹp đôi	*Chiếc*	*03*		
36	Bình định mức	Bộ	05	Dùng để sử dụng trong các bài thực hành, thí nghiệm	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 10ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*03*		
37	Erlen	Bộ	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng pha chế và chứa đựng dung dịch	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
38	Ống đong	Bộ	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đong và định lượng dung dịch	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000 ml	*Chiếc*	*03*		
39	Micro pipet	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành thao tác hút dung dịch, hóa chất cần độ chính xác cao	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 10 µl	*Chiếc*	*01*		
	Loại 50 µl	*Chiếc*	*01*		
	Loại 100 µl	*Chiếc*	*01*		
	Loại 1.000 µl	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
40	Pipet	Bộ	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng hút dung dịch	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất; Độ chính xác: ± 1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 2 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 5ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 10 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 15 ml	*Chiếc*	*03*		
	Giá đỡ pipet	*Chiếc*	*03*	Dùng để đặt pipet, bảo quản pipet trước và sau khi sử dụng	Kích thước phù hợp với pipet
41	Chai đựng chất chỉ thị	Chiếc	10	Dùng để chứa đựng hóa chất	- Vật liệu thủy tinh - Thể tích: ≤ 50 ml
42	Chai trung tính	Bộ	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
43	Bình tia	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
44	Đũa khuấy	Chiếc	10	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
45	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	10	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
46	Quả bóp cao su	Bộ	05	Dùng để hút và xả dung dịch khi sử dụng pipet	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại thường	*Chiếc*	*03*		
	Loại có van	*Chiếc*	*03*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
47	Bi thủy tinh	Bộ	05	Dùng để thực hành phá mẫu	Kích thước: (5 ÷ 10) mm
48	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150 ÷ 300) mm
49	Bình chứa mẫu	Chiếc	10	Dùng để hướng dẫn và thực hành chứa mẫu khí sau khi lấy mẫu	- Dùng tích: 125 ml - Vật liệu thủy tinh
50	Mẫu cân chuẩn	Bộ	01	Dùng để hiệu chỉnh thiết bị cân hàng ngày	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
51	Ống COD (Chemical Oxygen Demand)	Chiếc	05	Dùng để giới thiệu cách phân tích nhu cầu oxy hóa học (COD) của mẫu	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt - Đường kính: (16 ÷ 25) mm
52	Dụng cụ lấy mẫu bùn	Chiếc	01	Dùng để để lấy mẫu thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
53	Khay chứa mẫu	Chiếc	05	Dùng trong việc sấy mẫu	Vật liệu nhôm
54	Que cấy	Bộ	05	Dùng để thực hiện thao tác cấy vi sinh vật lên môi trường dinh dưỡng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại đầu thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Loại đầu vòng	*Chiếc*	*01*		
	Loại đầu móc	*Chiếc*	*01*		
55	Que cấy trải	Chiếc	05	Dùng để cấy trải vi sinh vật	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt
56	Đĩa petri	Chiếc	60	Dùng để thực hành cấy, nuôi cấy, phân lập vi sinh vật	Đường kính: (80 ÷ 100) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
57	Ống Durham	Chiếc	60	Dùng để thực hiện phân tích vi sinh	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
58	Đèn cồn	Chiếc	05	Dùng để thực hiện khử trùng que cấy, đĩa petri	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
59	Kẹp gắp (panh)	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Vật liệu inox
60	Nồi nấu	Chiếc	02	Dùng để nấu môi trường nuôi cấy	Dung tích: ≤ 2 lít
61	Thùng vận chuyển mẫu	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn bảo quản mẫu	- Nhiệt độ: (2 ÷ 5)^{o}C - Thể tích: (10 ÷ 20) lít

3.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

STT	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 mài	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành làm nhẵn bề mặt	Công suất: ≥ 700 W
2	Máy tạo ren ống	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành ren ống	Đường kính: (21 ÷ 90) mm
3	Máy bơm chìm	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành kiểm tra, lắp đặt	Công suất: ≥ 350 W
4	Máy cắt ống	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành kiểm tra, lắp đặt	Công suất: ≥ 500 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
6	Máy hàn nhiệt PP-R	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành trong quá trình hàn ống	Đường kính: (20 ÷ 50) mm
7	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén trong quá trình thực hành	Áp lực: ≥ 8 bar
8	Máy phun xịt rửa cao áp	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn vệ sinh công nghiệp, thiết bị	Áp lực: ≤ 150 bar
9	Máy thử áp lực	Chiếc	02	Dùng để thực hành lắp đặt đường ống	Công suất: ≥ 750 W
10	Máy uốn thuỷ lực	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành uốn ống	- Đường kính uốn: 100 mm - Công suất: ≥ 500 W
11	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Thiết bị đo áp suất thủy lực	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo áp suất thủy lực	Dải đo áp suất: (0 ÷ 10) bar
13	Thiết bị đo lưu tốc	Chiếc	01	Dùng đo lưu lượng nước tại hệ thống	Dải đo: (0 ÷ 5) m/s
14	Xe bồn hút chất thải (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành hút chất thải	Tải trọng: ≥ 3.500 kg

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Xe đẩy	Chiếc	01	Dùng để trong quá trình thực hành	Dung tích: ≥ 30 lít
16	Bơm ly tâm	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt và bảo dưỡng bơm	Công suất: ≥ 350 W
17	Bơm trục ngang	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt và bảo dưỡng bơm	Công suất: ≥ 350 W
18	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 450 W
19	Bơm định lượng	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt và bảo dưỡng bơm	Công suất: ≥ 350 W
20	Máy hàn điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành hàn bể và đường ống	Dòng điện hàn: ≥ 50 A
21	Mô hình hệ thống thoát nước	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống thoát nước	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hố ga	*Chiếc*	*02*		*- Vật liệu: nhựa* *- Kích thước: (1,5 x 1 x 1,5) m*
	Ống nối	*Bộ*	*02*		*Kích thước tương ứng với đường ống*
	Van	*chiếc*	*01*		*Kích thước tương ứng với đường ống*
	Đường ống	*Chiếc*	*01*		*- Đường kính: ≥ 1m* *- Chiều dài: ≥ 3 m*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Dụng cụ hàn	Bộ	05	Sử dụng trong quá trình hàn	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ	*Chiếc*	*01*		
	Kìm rèn	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Gang tay da	*Đôi*	*01*		
	Gang tay sợi	*Đôi*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
23	Bộ dụng cụ tháo nắp cơ khí	Bộ	05	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cá sấu	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Tơ vít	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		
24	Bộ dụng cụ xây dựng	Bộ	01	Dùng để thực hành xây dựng và bảo dưỡng đường cống, hố ga	Loại thông dụng trên thị trường

STT	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:				
	Bay	*Chiếc*	*10*		
	Xà beng	*Chiếc*	*02*		
	Thước cuộn	*Chiếc*	*02*		
	Thước nivô	*Chiếc*	*02*		
	Thang	*chiếc*	*01*		
	Bàn chà hồ	*Chiếc*	*02*		
25	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	05	Sử dụng để tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
26	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua

3.6. Xưởng vận hành xử lý nước thải

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bơm định lượng	Chiếc	01	Dùng trong quá trình vận hành hệ thống xử lý nước	Công suất: ≥ 350 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Cân bàn điện tử	Chiếc	01	Dùng để thực hành cân mẫu khi vận hành hệ thống	Tải trọng: ≥ 100 kg
3	Cân kỹ thuật	Chiếc	01	Dùng để thực hành cân mẫu khi vận hành hệ thống	- Độ chính xác: ± 0,01 g - Trọng lượng cân: ≤ 1.000 g
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
5	Máy đo đa chỉ tiêu hiện trường	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sinh viên thực hành đo các chỉ tiêu nước thải	Đo được độ pH, nhiệt độ, độ dẫn điện, DO
6	Máy đo DO (Dissolved Oxygen)	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo DO trong quá trình vận hành	Thang đo: (0 ± 20) mgO_2/l
7	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo pH trong quá trình vận hành	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,1 pH
8	Máy ép bùn (*)	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành	Công suất: ≥ 1.500 W
9	Máy Jatest	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng keo tụ và tạo bông	- Số que khuấy: 6 - Tốc độ khuấy: (10 ÷ 300) v/ph

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy khuấy	Chiếc	01	Dùng để khuấy hóa chất trong vận hành	Công suất: ≥ 900 W
11	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí trong vận hành	Áp lực: ≥ 8 bar
12	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Máy đo khí độc	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo các loại khí trong quá trình vận hành	Đo được các loại khí: CH_4; CO; H_2S; O_2; CO
14	Máy thử áp lực	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng thử áp lực trong quá trình vận hành	Công suất: ≥ 750 W
15	Thiết bị đo lưu tốc	Chiếc	01	Dùng đo lưu lượng nước tại hệ thống	Dải đo: (0 ÷ 5) m/s
16	Thiết bị đo áp suất thủy lực	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo áp suất trong quá trình vận hành	Dải đo áp suất: (0 ÷ 10) bar
17	Máy phun xịt rửa cao áp	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn vệ sinh công nghiệp, thiết bị	Áp lực: ≤ 150 bar
18	Xe đẩy	Chiếc	01	Dùng để chở bùn thải	Dung tích: ≥ 30 lít
19	Tủ quan trắc nước thải (*)	Bộ	01	Dùng để thực hành quan trắc nước thải	- Công suất: 0,5 kW - Kích thước: (1.200 x 1.800 x 600) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Mô hình trạm bơm thoát nước	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành trạm bơm thoát nước	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể thu nước	*Chiếc*	*01*		*Thể tích bể: ≥ 2 m^3*
	Ống dẫn nước	*Ống*	*01*		*- Chiều dài: 3 m* *- Đường kính ống: 34 mm*
	Máy bơm chìm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 350 W*
	Tủ điện	*Chiếc*	*02*		*Phù hợp với mô hình trạm bơm*
21	Mô hình van phân phối nước	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ thực hành PLC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lập trình scada cho hệ thống thoát nước và xử lý nước thải	Phù hợp tại thời điểm mua sắm
	Phần mềm lập trình scada				
	Phần mềm mô phỏng				
	Rơ le				
	Cáp truyền				
	Nút ấn				
	Nguồn				
	Mô đun cảm biến				
23	Mô hình hệ thống thoát nước	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống thoát nước	

STT	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:				
	Hố ga	*Chiếc*	*02*		*- Vật liệu: nhựa* *- Kích thước:* *(1,5 x 1 x 1,5) m*
	Ống nối	*Bộ*	*02*		*Kích thước tương ứng với đường ống*
	Van	*chiếc*	*01*		*Kích thước tương ứng với đường ống*
	Đường ống	*Chiếc*	*01*		*- Đường kính: ≥ 1 m* *- Chiều dài: ≥ 3 m*
24	Mô hình song chắn rác	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành chắn, tách rác thải trong quá trình vận hành	Các loại song chắn có kích thước khác nhau: thô, tinh, siêu tinh. Có mô phỏng hệ thống thu gom rác trên song chắn
25	Mô hình bể điều hòa	Bộ	01	Dùng để thực hành điều hòa nước thải trong quá trình vận hành	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể + Chiều sâu: (1,2 ÷ 1,5) m + Chiều dài: 4 m + Chiều rộng: 3 m - Tốc độ thổi khí: (10 ÷ 15) lít/phút
26	Mô hình bể tuyển nổi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành bể	- Vật liệu: trong suốt dễ quan sát - Lưu lượng: (1 ÷ 8) lít/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Mô hình keo tụ tạo bông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành keo tụ tạo bông để xử lý nước thải	- Số cánh khuấy: ≥ 5 cánh - Điều chỉnh thời gian: (1 ÷ 30) phút - Điều chỉnh vận tốc cánh khuấy: (10 ÷ 150) vòng/phút
28	Mô hình bùn hoạt tính hiếu khí (Aerotank)	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Tốc độ thổi khí: (30 ÷ 40) lít/phút - Bể: (10 x 5,5 x 4,5) m - Màng MBR: (490 x 1.200 x 17,5) mm
29	Mô hình bể oxy hóa khử	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành bể ô xy hóa khử	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Lưu lượng nước: (1 ÷ 10) lít/giờ
30	Mô hình bể sinh học kỵ khí UASB	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Lưu lượng: (1 ÷ 8) lít/giờ - Đường kính: ≥ 200 mm - Chiều cao: ≥ 4.000 mm
31	Mô hình sinh học tiếp xúc	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Kích thước: ≥ 10 mm - Lưu lượng nước: (1 ÷ 8) lít/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Mô hình bể lắng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể lắng cát: ≥ 75 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, hệ thống thu gom bùn, tủ điện điều khiển
33	Mô hình bể lọc áp lực	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể lọc áp lực: + Đường kính: ≥ 200 mm + Chiều cao: ≥ 2.000 mm - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, bơm rửa lọc, tủ điện điều khiển
34	Mô hình cột lọc	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quá trình vận hành	- Chất liệu composite - Đường kính: 20 inch - Công suất máy bơm: 350W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Mô hình bể khử trùng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành bể khử trùng nước thải	- Vật liệu: trong suốt - Kích thước: (500 x 400 x 400) mm - Tốc độ khuấy: (0 ÷ 3.000) vòng/phút
36	Mô hình hệ thống khử mùi	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành xử lý khí	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Cột xử lý khí H_2S: ≥ 100 lít - Cột xử lý khí NH3: 100 lít - Thiết bị: quạt hút, bơm hóa chất, đồng hồ đo lưu lượng, - Công suất: ≤ 1.000 W
37	Mô hình thu gom bùn thải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành thu gom bùn thải	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít - Bể lắng bùn: ≥ 70 lít - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển - Công suất: ≤ 1.000 W
38	Mô hình sân phơi bùn	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành ép bùn thải	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Sân phơi bùn: 0,5m^2 - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển - Công suất: ≤ 1.000 W
39	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	05	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Clê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cá sấu	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Tơ vít	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		
40	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	05	Dùng để tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
41	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm
42	Bồn chứa hóa chất	Chiếc	01	Dùng để chứa hóa chất	Loại thông dụng trên thị trường
43	Cốc mỏ	Bộ	05	Dùng để đựng dung dịch và thực hiện pha chế hóa chất	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000 ml	*Chiếc*	*03*		
44	Ống đong	Bộ	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đong và định lượng dung dịch	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000 ml	*Chiếc*	*03*		
45	Xô	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Dung tích: ≥ 20 lít
46	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	10	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua

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

Phụ lục 64a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT TUA BIN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật tua bin

Mã ngành, nghề: 5529002

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học Ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành Máy vi tính

3.4. Xưởng thực hành Điện - Điện tử

3.5. Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

3.6. Xưởng vận hành Tua bin nước

3.7. Xưởng vận hành Tua bin khí

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, 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 đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo;

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo;

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học, thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng học Ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành Máy vi tính

(4) Xưởng thực hành Điện - Điện tử

(5) Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

(6) Xưởng vận hành Tua bin nước

(7) Xưởng vận hành Tua bin khí

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

Phòng học Kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết, thực hành về cơ học, bản vẽ, nhiên vật liệu, chi tiết máy, an toàn lao động, lập kế hoạch, xây dựng phương án, xử lý sự cố tua bin, hòa đồng bộ máy phát vào lưới điện, thử nghiệm hệ thống điều khiển tự động, điều chỉnh công suất, thay đổi thiết bị làm việc dự phòng, ghi sổ nhật ký....

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 35 học sinh.

2.2. Phòng học Ngoại ngữ

Phòng học Ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm, hệ thống mạng LAN và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.3. Phòng thực hành Máy vi tính

Phòng thực hành Máy vi tính là phòng dùng để dạy tin học cơ bản. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.4. Xưởng thực hành Điện - Điện tử

Xưởng thực hành Điện - Điện tử dùng để dạy thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ thuật điện - điện tử cơ bản trong lĩnh vực tua bin cho người học. Trong đó có trang bị các mô hình, hệ thống điện, điện từ cơ bản, PLC... Dùng để giảng dạy các nội dung như: Kỹ thuật điện - điện tử, tự động hoá cơ bản, hướng dẫn học sinh sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị đo lường giám sát, điều khiển, bảo vệ; quạt thông gió.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.5. Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

Xưởng bảo dưỡng thủy lực - khí nén sử dụng để dạy và học về cấu tạo, bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết của Tua bin như thủy lực, bảo dưỡng, sửa chữa bơm, quạt khí nén...

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.6. Xưởng vận hành Tua bin nước

Xưởng vận hành Tua bin nước để giảng dạy các nội dung của tua bin nước như: Kiểm tra nguồn cấp điện, khởi động, vận hành, giám sát các thông số kỹ thuật của Tua bin và các thiết bị phụ như hệ thống nước phụ trợ, hệ thống quạt thông gió, hệ thống dầu bôi trơn, hệ thống khí nén, hệ thống thủy lực. Học về phương pháp kiểm

tra đánh giá, cấu tạo các hệ thống. Thực hành bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết của tua bin và các thiết bị phụ.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.7. Xưởng vận hành Tua bin khí

Xưởng vận hành Tua bin khí để giảng dạy các nội dung của tua bin khí như: Kiểm tra nguồn cấp điện, khởi động, vận hành, giám sát các thông số kỹ thuật của Tua bin và các thiết bị phụ như hệ thống hơi tự dùng, thống nước phụ trợ, hệ thống quạt thông gió, hệ thống dầu bôi trơn, hệ thống khí nén, hệ thống thủy lực. Học về phương pháp kiểm tra đánh giá, cấu tạo các hệ thống. Thực hành bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết của Tua bin khí và các thiết bị phụ.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

3. Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy, trợ giúp giáo viên minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy, trợ giúp giáo viên minh họa các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Âm ly	Bộ	01	Sử dụng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Loa	Bộ	01		Công suất: (50 ÷ 100) W
6	Trang bị phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng các phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ				
	Bình cứu hỏa dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Bình cứu hỏa dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	Vòi chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Cát phòng chống cháy	*m^3*	*01*		
	Xẻng xúc cát	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
7	Các loại truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Truyền động bánh ma sát	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh ma sát: ≥ 100 mm*
	Truyền động đai	*Bộ*	*01*		*Đường kính đai truyền: ≥ 100 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Truyền động xích	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm*
	Truyền động bánh răng	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh rang: ≥ 100 mm*
	Truyền động bánh vít - trục vít	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục vít: ≥ 100 mm*
8	Hệ thống cứu hỏa	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành cứu hỏa	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Hệ thống nước	*Bộ*	*01*		
	Chuông cứu hỏa	*Bộ*	*01*		
	Còi cứu hỏa	*Bộ*	*01*		
	Đèn báo cháy	*Bộ*	*01*		
9	Hệ thống tua bin hơi (*)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất P ≥ 5 MW
10	Hệ thống tua bin nước(*)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
11	Mẫu vật liệu cách ẩm	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
12	Mẫu vật liệu cách nhiệt	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
13	Mẫu vật liệu chế tạo máy và thiết bị	Bộ	01	Dùng để quan sát, nhận biết các loại vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Mẫu vật liệu hợp kim	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
15	Mẫu vật liệu hút ẩm	Bộ	05	Dùng để quan sát, nhận biết các loại vật liệu	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
16	Mẫu vật liệu kim loại đen	Bộ	05		Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
17	Mẫu vật liệu kim loại màu	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
18	Mẫu vật liệu phi kim	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
19	Máy phát điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành hoà đồng bộ	Công suất ≥ 5 kW, máy xăng
20	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Đầy đủ các cơ cấu, chi tiết
21	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Bằng vật thật, cắt bổ và sơn màu dễ quan sát
	Mỗi bộ gồm				
	Ghép ren	*Bộ*	*01*		*Đường kính ren: ≥ 30 mm*
	Ghép then	*Bộ*	*01*		*Chiều rộng then: ≥ 10 mm*
	Then hoa	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục: ≥ 100 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Chốt	*Bộ*	*01*		*Đường kính chốt: ≥ 10 mm*
	Đinh tán	*Bộ*	*01*		*Đường kính đinh tán: ≥ 10 mm*
	Mối ghép hàn	*Bộ*	*01*		*Chiều cao mối hàn: ≥ 5 mm*
	Mối ghép trục - lỗ	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục: ≥ 100 mm*
22	Mô hình cơ cấu máy	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các loại cơ cấu máy	Cắt bổ 1/4, sơn màu phân biệt. Kích thước phù hợp đào tạo
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cơ cấu cam	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu tay quay	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu vi sai	*Bộ*	*01*		
23	Mô hình khối hình học cơ bản	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
24	Các loại truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các loại truyền động cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Truyền động bánh ma sát	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh ma sát: ≥ 100 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Truyền động đai	*Bộ*	*01*		*Đường kính đai truyền: ≥ 100 mm*
	Truyền động xích	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm*
	Truyền động bánh răng	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh rang: ≥ 100 mm*
	Truyền động bánh vít - trục vít	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục vít: ≥ 100 mm*
25	Một số mô hình liên kết cơ bản	Bộ	01	Dùng để giới thiệu kết cấu của một số mối liên kết cơ bản	Cắt bổ 1/4 thể hiện rõ các bề mặt liên kết giữa các chi tiết
	Mỗi bộ gồm				
	Liên kết tựa	*Bộ*	*01*		
	Liên kết bản lề	*Bộ*	*01*		
	Liên kết gối	*Bộ*	*01*		
	Liên kết dây mềm	*Bộ*	*01*		
	Liên kết thanh	*Bộ*	*01*		
	Liên kết ngàm	*Bộ*	*01*		
26	Thiết bị hoà đồng bộ máy phát điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành hoà đồng bộ	Theo mô hình tua bin và máy phát
27	Thiết bị thử kéo, nén, uốn, xoắn đa năng	Chiếc	01	Dùng để thí nghiệm	Lực kéo, nén: ≤ 30 kN Mô men uốn: ≤ 30 Nm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
29	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
30	Bảng vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành luyện tập vẽ	Kích thước: ≥ Khổ A3 Mặt bảng điều chỉnh được độ nghiêng
31	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
32	Bảo hộ lao động	Bộ	10	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ gồm				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
33	Bút thử điện	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
34	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
35	Mê gôm mét	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
36	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng trong thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
37	Mẫu biên bản kiểm tra	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách lập biên bản kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng	Theo quy định hiện hành
38	Biển báo an toàn	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Theo quy định của Việt Nam về an toàn trong phòng chống cháy, nổ
39	Hồ sơ kỹ thuật tua bin	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
40	Hồ sơ kỹ thuật bơm nước	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
41	Mẫu biểu/Biên bản nghiệm thu	Mẫu	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng	Theo đúng quy tắc trình bày theo quy định
42	Nhật ký vận hành	Quyển	01	Dùng để ghi chép	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang
43	Nhật ký vận hành bơm nước	Quyển	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
44	Quy trình sửa chữa tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn quy trình, lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
45	Quy định an toàn vệ sinh lao động	Bảng	01	Dùng để giới thiệu các quy định về an toàn	Theo quy định của Việt Nam về an toàn vệ sinh lao động
46	Quy trình an toàn thiết bị động lực	Bảng	01	Dùng để giới thiệu các quy định về an toàn	Khổ giấy: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
47	Quy trình phòng chống cháy, nổ	Bảng	01	Dùng để giới thiệu các quy định về phòng chống cháy, nổ	Theo quy định của Việt Nam về phòng chống cháy, nổ

3.2. Phòng học Ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, cài đặt được phần mềm ngoại ngữ
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có cấu hình thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
7	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
8	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại thông dụng trên thị trường, có micro gắn kèm
9	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ Khổ A4
10	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường, dung lượng: ≥ 8Gb
11	Phần mềm dạy học ngoại ngữ	Bộ	01	Dùng để dạy học ngoại ngữ	Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm Cài đặt tối thiểu 11 máy vi tính
12	Bảng di động	Bộ	01	Minh họa nội dung bài giảng	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm

3.3. Phòng thực hành Máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ Khổ A4
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung giảng dạy, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường, Dung lượng: ≥ 8Gb
6	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
7	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ soạn thảo, trình chiếu,…	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; Cài đặt cho 11 máy vi tính
8	Phần mềm Auto CAD	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật trên máy vi tính	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; Cài đặt cho 11 máy vi tính
9	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để đảm bảo an toàn máy vi tính	Phiên bản phổ biến phù hợp với hệ điều hành; Cài đặt cho 11 máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ gõ Tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ gõ Tiếng Việt	Phiên bản phổ biến phù hợp với hệ điều hành; Cài đặt cho 11 máy vi tính
11	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; Cài đặt cho 11 máy vi tính
12	Hệ thống internet	Bộ	01	Dùng để kết nối Internet	Tốc độ đường truyền phù hợp trong dạy học
13	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối Internet	Kết nối được ít nhất 11 máy vi tính với nhau

3.4. Xưởng thực hành Điện - Điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và thực hành lập trình	Loại thông dụng trên thị trường. Có khả năng cài đặt phần mềm lập trình
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Áp kế	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Phạm vi đo: (0 ÷ 10) kg/cm^2
5	Bộ thực hành điện tử cơ bản	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun mạch chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*Nhiều mức điện áp ra một chiều*
	Mô đun mạch ổn áp	*Bộ*	*01*		*Ổn định dải điện áp: (± 3 ÷ ± 30) VDC*
	Mô đun mạch dao động cơ bản	*Bộ*	*01*		*Có dải tần số: (16 ÷ 30) Mhz*
	Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng transistor	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại β: ≤ 1000*
	Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng FET	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại β: ≤ 1000*
	Mô đun mạch ghép transistor và hồi tiếp	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại β: ≤ 1000*
	Mô đun mạch khuếch đại công suất trực tiếp	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 2 W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Mô hình cắt bổ 1/4 động cơ điện KĐB xoay chiều 1 pha	Bộ	02	Dùng để trực quan	Công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW
7	Mô hình cắt bổ 1/4 động cơ điện không đồng bộ xoay chiều 3 pha	Bộ	02	Dùng để trực quan	Cắt bổ động cơ công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW
8	Mô hình điều khiển hệ thống có thay đổi theo thời gian	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
9	Mô hình điều khiển hệ thống không thay đổi theo thời gian	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
10	Mô hình hệ điều khiển dữ liệu gián đoạn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
11	Mô hình hệ điều khiển dữ liệu liên tục	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
12	Mô hình hệ điều khiển phi tuyến tính	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Mô hình hệ điều khiển tuyến tính	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
14	Mô hình hệ thống điều khiển vòng hở	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
15	Mô hình hệ thống điều khiển vòng kín	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
16	Mô hình mạch điện 1 chiều	Bộ	01	Sử dụng để thực hành nhận biết và đo các đại lượng điện 1 chiều	- Uv = 220 VAC, Iđm ≥ 5A , Ura = (6 ÷ 24) VDC - I ≤ 1A, U ≥ 5V, Uđm = (6 ÷ 24) VDC - P = (40 ÷ 80) W
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện 1 chiều	*Bộ*	*01*		
	Ampe kế	*Chiếc*	*01*		
	Von kế	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tải điện trở	*Bộ*	*01*		
	Bộ tải biến trở	*Bộ*	*01*		
17	Mô hình mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng để thực hành nhận biết và đo các đại lượng điện xoay chiều	- Uv = 220 VAC, Iđm ≥ 5A , Ura = (90 ÷ 220) VDC - I ≥ 5A, U ≥ 380 V - Uđm = (90 ÷ 220) VDC, - Pđm ≤ 100 W
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	*Bộ*	*01*		
	Ampe kế	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vôn ke	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tải điện trở	*Bộ*	*01*		
	Tụ điện	*Bộ*	*01*		
18	Bộ thực hành PLC	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220 VAC hoặc 24 VDC*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3 A*
	Mô đun cảm biến	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≤ 400 mA*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC, dòng điện: ≥ 22 A*
	Mô đun rơ le trung gian	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC, dòng điện: ≥ 5 A*
19	Động cơ điện không đồng bộ 1 chiều	Bộ	02	Dùng để trực quan	Công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW
20	Động cơ điện không đồng bộ xoay chiều 3 pha	Bộ	02	Dùng để trực quan	Công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Quạt gió hướng trục	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5kW; Lưu lượng gió: ≥ 2 m^3/giây
22	Quạt gió ly tâm	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5kW; Lưu lượng gió: ≥ 5 m^3/giây
23	Tủ điều khiển quạt	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và quạt Iđm = 20 A
24	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
25	Bàn thực hành điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
26	Dụng cụ cầm tay nghề điện	Bộ	01	Dùng để thực hành tháo lắp điện	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 điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
27	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây 5m	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá 1000mm	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Bộ*	*01*		
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		
28	Dụng cụ đo điện cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Mê-gôm-mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện trở nối đất	*Chiếc*	*01*		
29	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường
30	Búa cao su	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính ≥ 50 mm
31	Búa nguội	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: ≥ 300g
32	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Có nhiều ngăn, kích thước phù hợp với không gian phòng học
33	Tủ dụng cụ	Bộ	01	Dùng để đựng dụng cụ	Loại có nhiều ngăn, di chuyển được Số chi tiết: ≥ 225
34	Khay đựng dụng cụ	Chiếc	10	Dùng để đựng dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
35	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
36	Vam cơ khí	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
37	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
38	Hồ sơ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở xây dựng phương án	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
39	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình PLC	Loại phần mềm thông dụng, tương thích với phần cứng; Cài đặt cho 11 máy vi tính
40	Quy trình vận hành quạt	Bản	01	Dùng để hướng dẫn vận hành quạt	Khổ giấy: A0; Phù hợp với chủng loại quạt

3.5. Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
3	Bộ mẫu đường ống dẫn khí	Bộ	01	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ống dẫn tròn	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ống dẫn vuông	*Chiếc*	*01*		
	Ống mềm	*Chiếc*	*01*		
4	Bộ mẫu đường ống dẫn nước	Bộ	01	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm	*Chiếc*	*01*		
	Ống thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Khớp nối	*Chiếc*	*01*		
	Co vuông	*Chiếc*	*01*		
	Co nối (chữ Y, chữ T)	*Chiếc*	*01*		
5	Bơm thủy lực kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động	Lưu lượng (30 ÷ 50) lít/phút
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động	Lưu lượng: (30 ÷50) lít/phút
7	Mô hình bơm hướng trục	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: (1 ÷ 2) HP (điện áp 220V ÷ 380V; 1 pha, 3 pha)
8	Mô hình bơm kiểu ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 5m^3$/giờ
9	Mô hình bơm Píttông	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất (1 ÷ 2) HP (điện áp 220V ÷ 380V; 1 pha, 3 pha)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại bơm có lưu lượng: (30 ÷ 50) lít/phút
11	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu cánh quét	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Loại bơm có lưu lượng: (10 ÷ 20) lít/phút
12	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu pittông thân nghiêng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Loại bơm có lưu lượng: (70 ÷ 100) lít/phút
13	Mô hình cắt bổ 1/4 của lọc dầu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
14	Mô hình cắt bổ 1/4 của ly hợp và hộp số thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (30 ÷ 50) lít/phút Áp lực (7 ÷ 13) kg/cm^2
15	Mô hình cắt bổ 1/4 khớp nối quay, khớp nối nhanh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (50 ÷ 150) lít/phút
16	Mô hình cắt bổ 1/4 máy nén khí kiểu pittông	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (60 ÷ 100) lít/phút Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Mô hình cắt bổ 1/4 máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Lưu lượng: (60 ÷ 100) lít/phút Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
18	Mô hình cắt bổ 1/4 mô tơ thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (50 ÷ 150) lít/phút
19	Mô hình cắt bổ 1/4 ngăn kéo thủy lực ba vị trí, bốn vị trí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (50 ÷ 150) lít/phút
20	Mô hình cắt bổ 1/4 van an toàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Áp lực đặt: (40 ÷ 300) kg/cm^2
21	Mô hình cắt bổ 1/4 Van tự động điều chỉnh áp suất	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
22	Mô hình cắt bổ 1/4 xylanh thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Đường kính trong: (90 ÷ 150) mm Hành trình: (0,5 ÷ 1,5) m
23	Mô hình cắt bổ các loại van một chiều, tiết lưu, khóa đơn, khóa kép, phân ly, xả nhanh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
24	Mô hình máy bơm Ejector	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5m^3/ph Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Mô hình máy nén hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5 m^3/phút Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
26	Mô hình máy nén ly tâm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5 m^3/ph Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
27	Mô hình máy nén Pittông	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5m^3/ph Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
28	Mô hình quạt hướng trục	Chiếc	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 15 m^3/giờ
29	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 12 m^3/giờ
30	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trực quan các hình Chiếc	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
31	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống thủy lực	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
32	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống khí nén	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Xưởng vận hành Tua bin nước

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Bánh động	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
5	Bánh tĩnh	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
6	Bể chứa	Chiếc	02	Để chứa nước trong quá trình thực hành	Thể tích: ≥ 10m³
7	Bình chứa khí	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Theo tiêu chuẩn về an toàn; Dung tích: ≥ 150 lít
8	Bộ chèn tua bin	Bộ	02	Dùng để thực hành sửa chữa	Phù hợp với tua bin hiện có
9	Bộ lọc tách nước - dầu	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bơm dầu kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
11	Bơm dầu kiểu cánh gạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
12	Bơm dầu kiểu piston	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
13	Cánh tua bin	Chiếc	05	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
14	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để thực hành cầu thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn
15	Đồng hồ báo áp suất cao	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 35 Bar
16	Đồng hồ báo áp suất thấp	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 15 Bar
17	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
18	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20m^3/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20m^3/giờ
20	Hệ thống đường ống nước	Hệ thống	02	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Đường kính ống phù hợp với công suất của bơm nước
21	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để lấy áp suất khí nén	Công suất: ≥ 5 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2 m^3/phút
22	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
23	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
24	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
25	Hệ thống tua bin nước (*)	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
26	Kích thủy lực	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Máy bơm mồi chân không	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp	Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ Áp suất hút chân không: (500 ÷ 700) mmHg Công suất: ≥ 2,2 kW
28	Máy bơm mồi ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành mồi nước cho máy bơm ly tâm	Công suất: ≥ 2,2kW
29	Máy bơm piston	Chiếc	01	Dùng để thực hành khởi động bơm	Lưu lượng: ≥ 10 m^3/giờ Công suất: ≥ 7,5 kW Cột nước: ≥ 5m
30	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 500 W
31	Máy cắt khí chuyên dùng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Đường kính ống: ≤ 600 mm; Góc vát: $(0 \div 45)^0$
32	Máy cắt khí con rùa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Hệ giảm tốc vô cấp
33	Máy cắt thép cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
34	Máy cắt thép cố định	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 3 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Máy đo độ dẫn điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
36	Máy đo ion Na+	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường
37	Máy đo pH	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
38	Máy đo silica	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
39	Máy hàn hồ quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành hàn	Dòng điện hàn: ≤ 350 A
40	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W; Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
41	Máy khoan điện cố định (khoan bàn)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
42	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
43	Máy mài hai đá	bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm
44	Máy nén khí ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 100 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45	Máy nén khí piston	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 5HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2 m^3/phút
46	Máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 7,5 HP Lưu lượng: ≥ 1,5 m^3/phút
47	Máy sấy khí nén	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 5 HP
48	Máy siêu âm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Dải dò tìm: (0 ÷ 6000) mm
49	Máy thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thử áp lực nước	Loại thông dụng trên thị trường
50	Mô hình hệ thống giám sát	Hệ Thống	01	Dùng trong quá trình thực hành	Thích hợp theo thiết kế tua bin
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy tính chuyên dùng	*Bộ*	*05*		
	Hệ thống kết nối	*Bộ*	*01*		
51	Mô hình hệ thống tua bin nước	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn cách kiểm tra	Thể hiện đủ cấu tạo, nguyên lý làm việc
52	Mô tơ dẫn động bơm dầu	Chiếc	02	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 3 kW
53	Mô tơ dẫn động bơm thuỷ lực	Chiếc	02	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 5 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
54	Ổ đỡ tua bin	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp với kích thước trục tua bin
55	Quạt gió hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5 kW; Lưu lượng gió: ≥ 2 m^3/giây
56	Quạt gió ly tâm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5 kW; Lưu lượng gió: ≥ 5 m^3/giây
57	Rơ le áp suất	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Dải áp suất cài đặt: (8 ÷ 20) Bar
58	Ro to tua bin nước	Chiếc	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
59	Tủ điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất: ≥ 0,4 kVA
60	Tủ điện điều khiển máy bơm	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp công suất máy bơm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện áp nguồn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo dòng điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
61	Tủ điện phân phối	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất: ≥ 6 kVA
62	Tủ điều khiển bơm	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và mô tơ dẫn động Iđm = 20 A
63	Tủ điều khiển quạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và quạt Iđm = 20 A
64	Van cầu	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2
65	Van khí	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
66	Van phân phối	Bộ	02	Dùng để kiểm tra, đánh giá	Loại thông dụng tại trên thị trường
67	Đèn pin	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
68	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
69	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ (300 x 400) mm
70	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*01*		
71	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây 5m	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước lá 1000mm	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Bộ*	*01*		
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		
72	Bộ dụng cụ đo điện cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Mê-gôm-mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện trở nối đất	*Chiếc*	*01*		
73	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường
74	Bộ dụng cụ uốn ống đa năng	Bộ	01	Dùng để thực hành uốn ống	Công suất ≥ 3 kW
75	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Compa vanh	*Chiếc*	*01*		
76	Bộ gá bơm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với kích thước của bơm
77	Búa cao su	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính ≥ 50 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
78	Búa nguội	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: ≥ 300g
79	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: (2 ÷ 5) kg
80	Chày đồng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
81	Dao cạo babit gối	Chiếc	05	Dùng để thực hành sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
82	Đồng hồ đo áp suất khí	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2
83	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	02	Dùng để thực hành đo áp suất dầu bôi trơn	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2
84	Đồng hồ đo áp suất khí nén	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết thông số áp suất khí nén	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2; Đường kính: (100 ÷ 200) mm, Ren ngoài
85	Đồng hồ đo lưu lượng gió	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết và thực hành đo lưu lượng gió	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
86	Đồng hồ đo lưu lượng hơi	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
87	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành và kiểm tra	Phạm vi đo: (0 ÷ 3500)°C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
88	Đồng hồ tự ghi	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Loại thông dụng trên thị trường
89	Bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	05	Dùng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động nghề hàn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kính hàn hơi, cắt hơi	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay da	*Bộ*	*01*		
	Giầy da	*Bộ*	*01*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*01*		
90	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Có nhiều ngăn, kích thước phù hợp với không gian phòng học
91	Tủ dụng cụ	Bộ	01	Dùng để đựng dụng cụ	Loại có nhiều ngăn, di chuyển được Số chi tiết: ≥ 225
92	Vam thủy lực	Chiếc	02	Dùng để lắp đặt máy nén khí	Loại ba chấu, Đường kính ngoài: ≥ 200mm, Hành trình piston: ≥ 200 mm
93	Vam cơ khí	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
94	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
95	Hồ sơ kỹ thuật bơm dầu	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
96	Hồ sơ kỹ thuật bơm nước	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
97	Hồ sơ kỹ thuật hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
98	Hồ sơ kỹ thuật Tua bin nước	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở xây dựng phương án	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
99	Mẫu biểu/Biên bản kiểm tra	Mẫu	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng	Theo đúng quy tắc trình bày theo quy định
100	Phần mềm giám sát tua bin	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
101	Quy trình vận hành bơm nước	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống bơm nước	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
102	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa bơm nước	Bản	01	Dùng để hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa bơm nước	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
103	Quy trình vận hành hệ thống cần thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thử áp lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
104	Quy trình vận hành máy nén khí	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy nén khí	Khổ giấy: ≥ Khổ A1

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
105	Quy trình vận hành quạt	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành quạt	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại quạt
106	Quy trình vận hành tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
107	Quy trình vận hệ thống bơm dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống dầu bôi trơn	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
108	Quy trình tháo, lắp bơm dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn tháo, lắp bơm dầu	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
109	Quy trình vận hệ thống bơm thuỷ lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống thuỷ lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
110	Quy trình tháo, lắp bơm thuỷ lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn tháo, lắp bơm thủy lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
111	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa tua bin	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
112	Quy trình xử lý sự cố thiết bị phụ	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
113	Quy trình xử lý sự cố tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
114	Quy trình sửa chữa ống	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn quy trình sửa chữa ống	Khổ giấy: ≥ Khổ A0

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
115	Quy trình sửa chữa van	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn quy trình sửa chữa van	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
116	Sổ nhật ký vận hành máy nén khí	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi chép nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
117	Sổ nhật ký vận hành quạt	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi chép nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang
118	Nhật ký vận hành	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi chép nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang

3.7. Xưởng vận hành Tua bin khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bánh động	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
5	Bánh tĩnh	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
6	Bể chứa	Chiếc	02	Để chứa nước trong quá trình thực hành	Thể tích: ≥ 10m³
7	Bình chứa khí	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Theo tiêu chuẩn về an toàn; Dung tích: ≥ 150 lít
8	Bình gia nhiệt	Chiếc	01	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Dung tích: ≥ 2 m³
9	Bình ngưng	Chiếc	01	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Dung tích: ≥ 2 m³
10	Bộ chèn tua bin	Bộ	02	Dùng để thực hành sửa chữa	Phù hợp với tua bin hiện có
11	Bộ lọc tách nước - dầu	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
12	Bơm dầu kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
13	Bơm dầu kiểu cánh gạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
14	Bơm dầu kiểu piston	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Cánh tua bin	Chiếc	05	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
16	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để thực hành cẩu thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn
17	Đồng hồ báo áp suất cao	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 35 Bar
18	Đồng hồ báo áp suất thấp	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 15 Bar
19	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
20	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
21	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20m^3/giờ
22	Hệ thống đường ống nước	Hệ thống	02	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Đường kính ống phù hợp với công suất của bơm nước
23	Hệ thống hơi tự dùng	Hệ thống	01	Dùng để nhận dạng và vận hành	Phù hợp với công suất tua bin

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để lấy áp suất khí nén	Công suất: ≥ 5 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2 m^3/phút
25	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
26	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
27	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
28	Hệ thống tua bin hơi (*)	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
29	Kích thủy lực	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn
30	Máy bơm mồi chân không	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp	Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ Áp suất hút chân không: (500 ÷ 700) mmHg Công suất: ≥ 2,2 kW
31	Máy bơm mồi ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành mồi nước cho máy bơm ly tâm	Công suất: ≥ 2,2 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Máy bơm piston	Chiếc	01	Dùng để thực hành khởi động bơm	Lưu lượng: ≥ 10 m^3/giờ Công suất: ≥ 7,5 kW Cột nước: ≥ 5 m
33	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 500 W
34	Máy cắt khí chuyên dùng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Đường kính ống: ≤ 600 mm; Góc vát: $(0 \div 45)^0$
35	Máy cắt khí con rùa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Hệ giảm tốc vô cấp
36	Máy cắt thép cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
37	Máy cắt thép cố định	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 3 kW
38	Máy đo độ dẫn điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
39	Máy đo ion Na+	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành đo kiềm	Loại thông dụng trên thị trường
40	Máy đo pH	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
41	Máy đo silica	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42	Máy hàn hồ quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành hàn	Dòng điện hàn: ≤ 350 A
43	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W; Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
44	Máy khoan điện cố định (khoan bàn)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
45	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
46	Máy mài hai đá	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm
47	Máy nén khí ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 100 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2
48	Máy nén khí piston	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 5 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2m^3/phút
49	Máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 7,5 HP Lưu lượng: ≥ 1,5 m^3/phút
50	Máy sấy khí nén	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 5 HP
51	Máy siêu âm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Dải dò tìm: (0 ÷ 6000) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
52	Máy thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thử áp lực nước	Loại thông dụng trên thị trường
53	Mô hình hệ thống giám sát	Hệ Thống	01	Dùng trong quá trình thực hành	Thích hợp theo thiết kế tua bin
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy tính chuyên dùng	*Bộ*	*05*		
	Hệ thống kết nối	*Bộ*	*01*		
54	Mô hình hệ thống tua bin hơi	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn cách kiểm tra	Thể hiện đủ cấu tạo, nguyên lý làm việc
55	Mô tơ dẫn động bơm dầu	Chiếc	03	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 3 kW
56	Mô tơ dẫn động bơm thuỷ lực	Chiếc	03	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 5 kW
57	Ổ đỡ tua bin	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp với kích thước trục tua bin
58	Quạt gió hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5 kW; Lưu lượng gió: ≥ 2 m^3/giây
59	Quạt gió ly tâm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5 kW; Lưu lượng gió: ≥ 5 m^3/giây

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
60	Rơ le áp suất	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Dải áp suất cài đặt: (8 ÷ 20) Bar
61	Ro to tua bin hơi	Chiếc	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
62	Tủ điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất ≥ 0,4 KW
63	Tủ điện điều khiển máy bơm	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp công suất máy bơm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện áp nguồn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo dòng điện	*Chiếc*	*01*		
64	Tủ điện phân phối	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất ≥ 6 KW
65	Tủ điều khiển bơm	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					mô tơ dẫn động Iđm = 20 A
66	Tủ điều khiển quạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và quạt Iđm = 20 A
67	Van cầu	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2
68	Van khí	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2
69	Van phân phối	Bộ	02	Dùng để kiểm tra, đánh giá	Loại thông dụng tại trên thị trường
70	Xi lanh tua bin	Chiếc	02	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin
71	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
72	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ (300 x 400) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
73	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*01*		
74	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây 5m	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá 1000 mm	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Bộ*	*01*		
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		
75	Dụng cụ đo điện cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mê-gôm-mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện trở nối đất	*Chiếc*	*01*		
76	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường
77	Dụng cụ uốn, nắn	Bộ	01	Dùng để thực hành uốn ống	Loại thông dụng tại trên thị trường
78	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Compa vanh	*Chiếc*	*01*		
79	Bộ gá bơm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với kích thước của bơm
80	Búa cao su	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính ≥ 50 mm
81	Búa nguội	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: ≥ 300g
82	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: (2 ÷ 5) kg
83	Chày đồng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
84	Dao cạo babit gối	Chiếc	05	Dùng để thực hành sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
85	Đồng hồ đo áp khí	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Áp lực từ 0 ÷ 30 kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
86	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	02	Dùng để thực hành đo áp suất dầu bôi trơn	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2
87	Đồng hồ đo áp suất khí nén	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết thông số áp suất khí nén	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2; Đường kính: (100 ÷ 200) mm, Ren ngoài
88	Đồng hồ đo lưu lượng gió	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết, thực hành đo lưu lượng gió	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
89	Đồng hồ đo lưu lượng hơi	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
90	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành và kiểm tra	Phạm vi đo: (0 ÷ 3500)°C
91	Đồng hồ tự ghi	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Loại thông dụng trên thị trường
92	Bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	05	Dùng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động nghề hàn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kính hàn hơi, cắt hơi	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay da	*Bộ*	*01*		
	Giầy da	*Bộ*	*01*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
93	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Có nhiều ngăn, kích thước phù hợp với không gian phòng học
94	Tủ dụng cụ	Bộ	01	Dùng để đựng dụng cụ	Loại có nhiều ngăn, di chuyển được Số chi tiết: ≥ 225
95	Vam thủy lực	Chiếc	02	Dùng để lắp đặt máy nén khí	Loại ba chấu, Đường kính ngoài: ≥ 200 mm, Hành trình piston: ≥ 200 mm
96	Vam cơ khí	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
97	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
98	Mẫu biểu/Biên bản kiểm tra	Mẫu	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng	Theo đúng quy tắc trình bày theo quy định
99	Hồ sơ kỹ thuật bơm dầu	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
100	Hồ sơ kỹ thuật bơm nước	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
101	Hồ sơ kỹ thuật của máy cần kiểm tra	Bộ	01	Dùng để đối Chiếc	Khổ giấy: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
102	Hồ sơ kỹ thuật hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
103	Hồ sơ kỹ thuật Tua bin hơi	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở xây dựng phương án	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
104	Phần mềm giám sát tua bin	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
105	Quy trình tháo hệ thống khí nén	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn thực hành khi sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống khí nén	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
106	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa tua bin	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
107	Quy trình vận hành hệ thống thử áp lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
108	Quy trình vận hành hệ thống hơi tự dùng	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
109	Quy trình xử lý sự cố thiết bị phụ	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
110	Quy trình xử lý sự cố tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
111	Quy trình vận hành tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
112	Quy trình vận hệ thống bơm dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống bơm dầu	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
113	Quy trình vận hệ thống bơm thuỷ lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống thuỷ lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
114	Sơ đồ hệ thống bơm dầu	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
115	Sơ đồ hệ thống bơm thuỷ lực	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
116	Sơ đồ hệ thống bơm nước phụ trợ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
117	Sơ đồ hệ thống hơi tự dùng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
118	Sơ đồ nối điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ đồ điện trong hệ thống	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
119	Sổ nhật ký vận hành	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
120	Sổ nhật ký hệ thống khí nén	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
121	Sổ nhật ký vận hành máy nén khí	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
122	Sổ nhật ký vận hành quạt	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang

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

Phụ lục 64b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT TUA BIN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật tua bin

Mã ngành, nghề: 6529002

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học Ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành Máy vi tính

3.4. Xưởng thực hành Điện - Điện tử

3.5. Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

3.6. Xưởng vận hành Tua bin nước

3.7. Xưởng vận hành Tua bin khí

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, 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 đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo;

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo;

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học, thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật tua bin trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng học Ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành Máy vi tính

(4) Xưởng thực hành Điện - Điện tử

(5) Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

(6) Xưởng vận hành Tua bin nước

(7) Xưởng vận hành Tua bin khí

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

Phòng học Kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết, thực hành về cơ học, bản vẽ, nhiên vật liệu, chi tiết máy, an toàn lao động, lập kế hoạch, xây dựng phương án, xử lý sự cố tua bin, hòa đồng bộ máy phát vào lưới điện, thử nghiệm hệ thống điều khiển tự động, điều chỉnh công suất, thay đổi thiết bị làm việc dự phòng, ghi sổ nhật ký ....

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 35 sinh viên.

2.2. Phòng học Ngoại ngữ

Phòng học Ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm, hệ thống mạng LAN và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 sinh viên.

2.3. Phòng thực hành Máy vi tính

Phòng thực hành Máy vi tính là phòng dùng để dạy tin học cơ bản. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 sinh viên.

2.4. Xưởng thực hành Điện - Điện tử

Xưởng thực hành Điện - Điện tử dùng để dạy thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ thuật điện - điện tử cơ bản trong lĩnh vực tua bin cho người học. Trong đó có trang bị các mô hình, hệ thống điện, điện từ cơ bản, PLC... Dùng để giảng dạy các nội dung như: Kỹ thuật điện - điện tử, tự động hoá cơ bản, hướng dẫn sinh viên sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị đo lường giám sát, điều khiển, bảo vệ; quạt thông gió.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 sinh viên.

2.5. Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

Xưởng bảo dưỡng thủy lực - khí nén sử dụng để dạy và học về cấu tạo, bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết của Tua bin như thủy lực, bảo dưỡng, sửa chữa bơm, quạt khí nén...

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 sinh viên.

2.6. Xưởng vận hành Tua bin nước

Xưởng vận hành Tua bin nước để giảng dạy các nội dung của tua bin nước như: Kiểm tra nguồn cấp điện, khởi động, vận hành, giám sát các thông số kỹ thuật của Tua bin và các thiết bị phụ như hệ thống nước phụ trợ, hệ thống quạt thông gió, hệ thống dầu bôi trơn, hệ thống khí nén, hệ thống thủy lực. Học về phương pháp kiểm

tra đánh giá, cấu tạo các hệ thống. Thực hành bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết của tua bin và các thiết bị phụ.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 sinh viên.

2.7. Xưởng vận hành Tua bin khí

Xưởng vận hành Tua bin khí để giảng dạy các nội dung của tua bin khí như: Kiểm tra nguồn cấp điện, khởi động, vận hành, giám sát các thông số kỹ thuật của Tua bin và các thiết bị phụ như hệ thống hơi tự dùng, thống nước phụ trợ, hệ thống quạt thông gió, hệ thống dầu bôi trơn, hệ thống khí nén, hệ thống thủy lực. Học về phương pháp kiểm tra đánh giá, cấu tạo các hệ thống. Thực hành bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết của Tua bin khí và các thiết bị phụ.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu cho 01 lớp học tối đa 10 sinh viên.

3. Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy, trợ giúp giáo viên minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy, trợ giúp giáo viên minh họa các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Âm ly	Bộ	01	Sử dụng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Loa	Bộ	01		Công suất: (50 ÷ 100) W
6	Trang bị phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng các phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ				
	Bình cứu hỏa dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Bình cứu hỏa dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	Vòi chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Cát phòng chống cháy	*m^3*	*01*		
	Xẻng xúc cát	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
7	Các loại truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Truyền động bánh ma sát	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh ma sát: ≥ 100 mm*
	Truyền động đai	*Bộ*	*01*		*Đường kính đai truyền: ≥ 100 mm*
	Truyền động xích	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Truyền động bánh răng	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh rang: ≥ 100 mm*
	Truyền động bánh vít - trục vít	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục vít: ≥ 100 mm*
8	Hệ thống cứu hỏa	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành cứu hỏa	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Hệ thống nước	*Bộ*	*01*		
	Chuông cứu hỏa	*Bộ*	*01*		
	Còi cứu hỏa	*Bộ*	*01*		
	Đèn báo cháy	*Bộ*	*01*		
9	Hệ thống tua bin hơi (*)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
10	Hệ thống tua bin nước (*)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
11	Mẫu vật liệu cách ẩm	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
12	Mẫu vật liệu cách nhiệt	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
13	Mẫu vật liệu chế tạo máy và thiết bị	Bộ	01	Dùng để quan sát, nhận biết các loại vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
14	Mẫu vật liệu hợp kim	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Mẫu vật liệu hút ẩm	Bộ	05	Dùng để quan sát, nhận biết các loại vật liệu	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
16	Mẫu vật liệu kim loại đen	Bộ	05		Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
17	Mẫu vật liệu kim loại màu	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
18	Mẫu vật liệu phi kim	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Kích thước: ≥ (60 x 40 x 20) mm
19	Máy phát điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành hoà động bộ	Công suất ≥ 5 kW, máy xăng
20	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Đầy đủ các cơ cấu, chi tiết
21	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Bằng vật thật, cắt bổ và sơn màu dễ quan sát
	Mỗi bộ gồm				
	Ghép ren	*Bộ*	*01*		*Đường kính ren: ≥ 30 mm*
	Ghép then	*Bộ*	*01*		*Chiều rộng then: ≥ 10 mm*
	Then hoa	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục: ≥ 100 mm*
	Chốt	*Bộ*	*01*		*Đường kính chốt: ≥ 10 mm*
	Đinh tán	*Bộ*	*01*		*Đường kính đinh tán: ≥ 10 mm*
	Mối ghép hàn	*Bộ*	*01*		*Chiều cao mối hàn: ≥ 5 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mối ghép trục - lỗ	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục: ≥ 100 mm*
22	Mô hình cơ cấu máy	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các loại cơ cấu máy	Cắt bổ 1/4, sơn màu phân biệt. Kích thước phù hợp đào tạo
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cơ cấu cam	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu tay quay	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu vi sai	*Bộ*	*01*		
23	Mô hình khối hình học cơ bản	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
24	Các loại truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các loại truyền động cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Truyền động bánh ma sát	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh ma sát: ≥ 100 mm*
	Truyền động đai	*Bộ*	*01*		*Đường kính đai truyền: ≥ 100 mm*
	Truyền động xích	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm*
	Truyền động bánh răng	*Bộ*	*01*		*Đường kính bánh rang: ≥ 100 mm*
	Truyền động bánh vít - trục vít	*Bộ*	*01*		*Đường kính trục vít: ≥ 100 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Một số mô hình liên kết cơ bản	Bộ	01	Dùng để giới thiệu kết cấu của một số mối liên kết cơ bản	Cắt bổ 1/4 thể hiện rõ các bề mặt liên kết giữa các chi tiết
	Mỗi bộ gồm				
	Liên kết tựa	*Bộ*	*01*		
	Liên kết bản lề	*Bộ*	*01*		
	Liên kết gối	*Bộ*	*01*		
	Liên kết dây mềm	*Bộ*	*01*		
	Liên kết thanh	*Bộ*	*01*		
	Liên kết ngàm	*Bộ*	*01*		
26	Thiết bị hoà đồng bộ máy phát điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành hoà động bộ	Theo mô hình tua bin và máy phát
27	Thiết bị thử kéo, nén, uốn, xoắn đa năng	Chiếc	01	Dùng để thí nghiệm	Lực kéo, nén: ≤ 30 kN Mô men uốn: ≤ 30 Nm
28	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
29	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
30	Bảng vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành luyện tập vẽ	Kích thước: ≥ Khổ A3 Mặt bảng điều chỉnh được độ nghiêng
31	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
32	Bảo hộ lao động	Bộ	10	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ gồm				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
33	Bút thử điện	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
34	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
35	Mê gôm mét	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
36	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng trong thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
37	Đồng hồ đo áp suất khí	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết thông số áp suất khí nén	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2; Đường kính: (100 ÷ 200) mm, Ren ngoài
38	Đồng hồ đo lưu lượng gió	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết và thực hành đo lưu lượng gió	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
39	Mẫu biên bản kiểm tra	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách lập biên bản kiểm tra, sửa chữa, bảo dưỡng	Theo quy định hiện hành

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
40	Biển báo an toàn	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Theo quy định của Việt Nam về an toàn trong phòng chống cháy, nổ
41	Hồ sơ kỹ thuật tua bin	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
42	Hồ sơ kỹ thuật bơm nước	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
43	Mẫu biểu/Biên bản nghiệm thu	Mẫu	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng	Theo đúng quy tắc trình bày theo quy định
44	Nhật ký vận hành	Quyển	01	Dùng để ghi chép	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang
45	Nhật ký vận hành bơm nước	Quyển	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
46	Quy trình sửa chữa tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn quy trình, lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
47	Quy định an toàn vệ sinh lao động	Bảng	01	Dùng để giới thiệu các quy định về an toàn	Theo quy định của Việt Nam về an toàn vệ sinh lao động
48	Quy trình an toàn thiết bị động lực	Bảng	01	Dùng để giới thiệu các quy định về an toàn	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
49	Quy trình phòng chống cháy, nổ	Bảng	01	Dùng để giới thiệu các quy định về phòng chống cháy, nổ	Theo quy định của Việt Nam về phòng chống cháy, nổ

(Xem tiếp Công báo số 1651 + 1652)

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