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 1645 + 1646)

Phụ lục 62a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

(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: Xử lý nước thải công nghiệp

Mã ngành, nghề: 5520309

Trình độ đào tạo: Trung cấp

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	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Cân kỹ thuật	Chiếc	02	Dùng để thực hành cân mẫu trong quá trình thí nghiệm	- Độ chính xác: ± 0,01 g - Trọng lượng cân: ≤ 1.000 g
4	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
5	Máy quang phổ UV - VIS	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo các truyền quang của dung dịch	- Dải sóng: (325 ÷ 1100) nm - Độ chính xác: ± 2 nm
6	Tủ lạnh lưu mẫu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lưu trữ mẫu	Dung tích: ≥ 180 lít
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	Máy đo độ đục cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo độ đục trong nước thải	- Thang đo: (0 ÷ 1000) NTU - Độ phân giải: 0,01
9	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy và khử trùng khô dụng cụ	- Dung tích: ≥ 30 lít - Nhiệt độ: ≤ 350^oC - Độ chính xác: ≤ 1^oC

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	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành lọc cặn lơ lửng trong nước thải	Công suất: ≤ 750 W
11	Máy đo đa chỉ tiêu để bàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành xác định các thông số ô nhiễm	Đo được các thông số pH, DO, COD, nhiệt độ và độ dẫn điện (bao gồm độ muối, TDS, trở kháng)
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 chuẩn độ điện thế	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành chuẩn độ	- Thể tích Burette: 5, 10, 25, và 50 ml - Hiển thị độ phân giải: 0,001 m
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 DO (Dissolved Oxygen)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành kỹ năng đo oxy hòa tan trong nước	Thang đo: (0 ± 20) mgO_2/l
16	Máy đo pH để bàn	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành kỹ năng đo pH của dung dịch	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,1 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
17	Máy phá mẫu đạm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành công phá mẫu	- Dải nhiệt độ: (20 ÷ 450)^{o}C - Độ ổn định nhiệt độ : +/-0.5^{o}C tại 100°C, +/-2°C tại 400°C - Thời gian cài đặt: (0 ÷ 600) phút - Vị trí phá mẫu: 6 chỗ
18	Lò nung	Chiếc	01	Dùng để thực hành phân hủy mẫu	- Nhiệt độ: (550 ÷ 1.200)^{0}C - Thể tích: (3 ÷ 9) lít
19	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
20	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^{o}C ở 100°C; ± 2°C ở 400°C
21	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

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	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo pH trong quá trình vận hành	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,1 pH
23	Máy thổi khí	Bộ	01	Dùng để thực hành cấp khí oxy hòa tan trong nước pha loãng	Công suất: (760 ÷ 1.520) W
24	Tủ hút khí độc	Bộ	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
25	Lò vi sóng	Chiếc	01	Dùng để thực hành sấy dụng cụ	Công suất: ≥ 800 W
26	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
27	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
28	Bếp điện	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành đun hoá chất hoặc dung dịch	Công suất: ≥ 750 W
29	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Beaker	Bộ	05	Dùng để đựng dung dịch và thực hiện pha chế hóa chất	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 50ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000ml	*Chiếc*	*03*		
31	Bể rửa siêu âm	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn vệ sinh thiết bị	Công suất: ≥ 120 W
32	Bình định mức	Bộ	02	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*		
33	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150 ÷ 300) mm
34	Bình tia	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
35	Buret	Bộ	02	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%*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		
	Giá đỡ	*Chiếc*	*03*	*Dùng để hướng dẫn cách cố định buret*	*Kích thước phù hợp với buret*
	Kẹp đôi	*Chiếc*	*03*		
36	Chai đựng chất chỉ thị	Chiếc	11	Dùng để chứa đựng hóa chất	- Vật liệu thủy tinh - Thể tích: ≤ 50 ml
37	Đũa khuấy	Chiếc	11	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
38	Ống COD (Chemical Oxygen Demand)	Chiếc	11	Dùng để giới thiệu cách phân tích nhu cầu oxy hóa học (COD) của mẫu	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt - Đường kính: (16 ÷ 2) mm
39	Ống đong	Bộ	02	*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*		
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*		

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 pipet	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đặt pipet, bảo quản pipet trước và sau khi sử dụng*	*Kích thước phù hợp với pipet*
41	Quả bóp cao su	Quả	11	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy dung dịch hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
42	Quả bóp cao su loại có van	Quả	11	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy dung dịch hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
43	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	11	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
44	Bàn thí nghiệm	Bộ	02	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*

3.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

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 vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

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	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	05	Dùng để đo, kiểm tra mạch điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để thực hành mài các chi tiết trong quá trình gia công ống	Đường kính đá mài: ≤ 100 mm
5	Máy hàn nhiệt PP-R	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành trong quá trình hàn ống	Đường kính: (20 ÷ 50) mm
6	Máy hàn nhiệt PP-E	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành hàn ống	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Đường kính: (20 ÷ 300) mm
7	Máy uốn thuỷ lực	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành uốn ống	- Đường kính uốn: 100 mm - Công suất: ≥ 500 W
8	Máy cắt	Chiếc	01	Dùng để thực hành cắt ống	Đường kính đá cắt: ≤ 350 mm
9	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 450 W
10	Máy hàn điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành hàn bể và đường ống	Dòng điện hàn: ≥ 50 A
11	Máy bơm chìm	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành kiểm tra, lắp đặt	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
12	Mô hình hệ thống van	Bộ	01	Dùng để lắp đặt bảo dưỡng hệ thống van và đường ống thoát nước	Loại thông dụng trên thị trường
13	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua
14	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*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		
15	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		

3.6. Xưởng vận hành thiết bị

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 vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	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
4	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo pH trong quá trình vận hành	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0.1 pH
5	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
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí trong vận hành	Áp lực: ≥ 8 Bar
7	Mô hình bể tuyển nổi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể tuyển nổi: ≥ 90 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
					- Thiết bị: Bơm nước thải, dàn cào bùn nổi, máy thổi khí, tủ điện điều khiển
8	Mô hình bùn hoạt tính hiếu khí (Aerotank)	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể Aerotank: ≥ 90 lít - Bể lắng bậc 2: ≥ 75 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm đầu vào, máy thổi khí, hệ thống phân phối khí, đầu dò pH, đầu dò DO, hệ thống cào bùn, tủ điện điều khiển
9	Mô hình bể điều hòa	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể điều hòa: ≥ 45 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, máy thổi khí, hệ thống phân phối khí, đầu dò pH, tủ điện điều khiển

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	Mô hình bể khử trùng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể khử trùng: ≥ 45 lít - Bể hóa chất: ≥ 18 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, bơm hóa chất, motor khuấy, đầu dò pH, tủ điện điều khiển
11	Mô hình bể lắng cát	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- 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
12	Mô hình bể lọc áp lực	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể lọc áp lực: + Đường kính: ≥ 200 mm + Chiều cao: ≥ 2000 mm - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 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
					- Thiết bị: Bơm nước thải, bơm rửa lọc, tủ điện điều khiển
13	Mô hình bể oxy hóa khử	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể oxy hóa khử: ≥ 45 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, đầu dò pH, tủ điện điều khiển
14	Mô hình bể sinh học kỵ khí (UASB)	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể UASB: ≥ 35 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm đầu vào, motor khuấy, đầu dò pH, đồng hồ đo áp suất, tủ điện điều khiển
15	Mô hình cột lọc	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống lọc	- Chất liệu composite - Đường kính: 20 inchs - 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
16	Mô hình hệ thống khử mùi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống khử mùi	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Cột xử lý khí H_2S: ≥ 100 lít - Cột xử lý khí NH_3: 100 lít - Thiết bị: quạt hút, bơm hóa chất, đồng hồ đo lưu lượng, - Công suất: ≤ 1000 W
17	Mô hình hệ thống thu gom mùi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống thu gom mùi	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Thiết bị: quạt hút, đồng hồ đo - Lưu lượng, Hệ thống đường ống thu gom mùi - Công suất: ≤ 1000 W
18	Mô hình keo tụ tạo bông	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể điều chỉnh pH: ≥ 45 lít - Bể keo tụ: ≥ 45 lít - Bể tạo bông: ≥ 45 lít - Bể lắng bậc 2: ≥ 75 lít - Bể hóa chất: ≥ 18 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
					- Thiết bị: Bơm nước thải, bơm hóa chất, motor khuấy, đầu dò pH, tủ điện điều khiển
19	Mô hình màng lọc thẩm thấu ngược RO	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống thẩm thấu ngược	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Lưu lượng nước: (1,0 ÷ 10) lít/giờ - Công suất máy bơm: 200 W
20	Mô hình sân phơi bùn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống sân phơi bùn	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít - Sân phơi bùn: 0.5m^2 - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển - Công suất: ≤ 1000 W
21	Mô hình sinh học tiếp xúc	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống sinh học tiếp xúc	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Kích thước: ≥ 10 mm - Lưu lượng nước: (1 ÷ 8) lít/giờ
22	Mô hình song chắn rác	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống chắn rác	- Các loại song chắn có kích thước khác nhau: thô, tinh, siêu tinh.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Các kiểu bố trí song chắn rác: xuôi chiều, ngược chiều dòng chảy. - Có mô phỏng hệ thống thu gom rác trên song chắn
23	Mô hình bể nén bùn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít - Bể lắng bùn: ≥ 70 lít - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển
24	Thiết bị đo lưu lượng	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo lưu lượng	- Tín hiệu xuất: Analog (4÷20) mA - Có thể hiển thị dòng chảy xuôi và dòng chảy ngược
25	Bình định mức	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đong, định mức dung dịch, chất lỏng	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1000 ml	*Chiếc*	*03*		
26	Dụng cụ thu và đo thể tích khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	- Vật liệu thủy tinh - Sai số: ≤ 10%

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	Phễu chiết quả lê	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành pha chế hóa chất	- Dung tích: (1 ÷ 2) lít - Có van khóa TFE 1 - Kèm giá đỡ
28	Ống đong	Bộ	02	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 1000 ml	*Chiếc*	*03*		

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

Phụ lục 62b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

(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: Xử lý nước thải công nghiệp

Mã ngành, nghề: 6520309

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Danh sách và mô tả các phòng chức năng

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 thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành cơ sở

3.4. Phòng phân tích chất lượng nước

3.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

3.6. Xưởng vận hành thiết bị

A. Phần thuyết minh

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý nước thải công nghiệp 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 Xử lý nước thải công nghiệp 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 Xử lý nước thải công nghiệp trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý nước thải công nghiệp 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 Xử lý nước thải công nghiệp 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 Xử lý nước thải công nghiệp 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 nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và 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 Xử lý nước thải công nghiệp trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng thực hành máy vi tính

(2) Phòng học ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành cơ sở

(4) Phòng phân tích chất lượng nước

(5) Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

(6) Xưởng vận hành thiết bị.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.3. Phòng thực hành cơ sở

Phòng thực hành cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng cơ sở nghề như kỹ năng pha chế hóa chất,

nhận biết một số tính chất hóa chất, thực hiện kỹ năng an toàn hóa chất, thực hành điều khiển điện, sử dụng các dụng cụ đo kiểm về nước, môi trường khí, chất rắn, các mô hình thí nghiệm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.4. Phòng phân tích chất lượng nước

Phòng phân tích chất lượng nước là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng xác định các chỉ tiêu, chất lượng của nước. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị là xưởng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng vận hành bảo dưỡng thiết bị, lắp đặt hệ thống xử lý nước thải. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.6. Xưởng vận hành thiết bị

Xưởng vận hành thiết bị là xưởng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng vận hành hệ thống thoát nước và các trạm bơm, vận hành hệ thống xử lý nước thải công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

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

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

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 vi tính	Bộ	11	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt các phần mềm cũng như sử dụng các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung bài giảng, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
6	Tủ hồ sơ	Chiếc	01	Dùng để đựng dụng cụ, học liệu, thiết bị nhỏ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
7	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng tin học văn phòng	- Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được cho 11 máy vi tính
8	Bộ gõ Tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ gõ tiếng Việt	- Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được cho 11 máy vi tính
9	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	- Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được cho 11 máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

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	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
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
6	Máy vi tính	Bộ	11	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy vi tính trong phòng	Loại có tốc độ đường truyền: ≥ 100 Mbps

3.3. Phòng thực hành cơ sở

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 vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	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
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, bản vẽ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bảng tương tác	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo dòng điện và điện thế	Loại thông dụng tại thời điểm mua
6	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	

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:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700 mm* *- Rộng ≥ 500 mm* *- Cao ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp vào: 220/380 V* *Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) V*
	Đồng hồ cos φ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
7	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện mọt chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700 mm* *- Dài: ≥ 500 mm* *- Rộng: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V*
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*01*		*Dải đo ≥ 10 Ω*
	Đồng hồ Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	05	Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạch	*Chiếc*	01		
	Tuốc nơ vít 4 cạch	*Chiếc*	01		
	Kìm điện	*Chiếc*	01		
	Kìm cắt	*Chiếc*	01		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	01		
9	Khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát 1 pha 1 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện:≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha 2 cực	*Chiếc*	*01*		
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		
	Áp tô mát chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*02*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*01*		
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu dao 2 ngả 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu dao 2 ngả 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Bộ nút ấn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Bộ đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
10	Bộ dụng cụ phòng cháy, chứa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa thoát hiểm	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng khí	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bình chứa cháy dạng bột	*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
	Vòi rồng cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
	Xô nước	*Chiếc*	*01*		
	Thang	*Chiếc*	*01*		
11	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	05		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		
12	Ống nghiệm	Bộ	02	Dùng để thực hiện các thí nghiệm hóa học	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 5 ml	*Chiếc*	*10*		
	Loại 10 ml	*Chiếc*	*10*		
	Loại 15 ml	*Chiếc*	*10*		
	Loại 20 ml	*Chiếc*	*10*		
	Giá đựng ống nghiệm	*Chiếc*	*05*	Dùng để sắp xếp ống nghiệm	Để được 10 ống nghiệm/giá trở lên
13	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 10 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 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
14	Erlen	Bộ	02	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*		
15	Ống đong	Bộ	02	*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*		
16	Pipet	Bộ	02	*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*
17	Đĩa petri	Chiếc	11	Dùng để đựng giấy lọc	Đường kính: (80 ÷ 100) mm
18	Kẹp gắp cốc đốt, chén nung	Chiếc	11	Dùng để gắp cốc đốt, chén nung	- Vật liệu inox - Kích thước phù hợp với cốc đốt, chén nung
19	Chén nung	Chiếc	11	Dùng để chứa mẫu nung	- Vật liệu sứ - Dung tích: (50 ÷ 100) ml

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	Kẹp gắp (panh)	Chiếc	11	Dùng để kẹp, gắp dụng cụ thí nghiệm	Vật liệu inox
21	Bếp cách thủy	Chiếc	02	Dùng để nấu môi trường nuôi cấy	- Dung tích: ≤ 10 lít - Nhiệt độ: $(5 \div 95)^0C$
22	Bình tia	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Áp kế	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo nhiệt độ	- Thang đo: (0 ÷ 7) Mpa - Độ chính xác: 0,001%
24	Đũa khuấy	Chiếc	05	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
25	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	05	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
26	Quả bóp cao su	Bộ	02	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*		
27	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150 ÷ 300) mm
28	Đèn cồn	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
29	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*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- 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*

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	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Cân kỹ thuật	Chiếc	02	Dùng để thực hành cân mẫu trong quá trình thí nghiệm	- Độ chính xác: ± 0,01 g - Trọng lượng cân: ≤ 1.000 g
4	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
5	Máy quang phổ UV - VIS	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo các truyền quang của dung dịch	- Dải sóng: (325 ÷ 1100) nm - Độ chính xác: ± 2.0 nm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Tủ lạnh lưu mẫu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lưu trữ mẫu	Dung tích: ≥ 180 lít
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: ± 0,0001g - Trọng lượng cân: ≤ 200 g
8	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
9	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
10	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành lọc cặn lơ lửng trong nước thải	Công suất: ≤ 750 W
11	Máy đo đa chỉ tiêu để bàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành xác định các thông số ô nhiễm	Đo được các thông số pH, DO, COD, nhiệt độ và độ dẫn điện (bao gồm độ muối, TDS, trở kháng)
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 ÷ 2,0) µS/cm - Độ pH: 6 ÷ 7,0
13	Máy chuẩn độ điện thế	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành chuẩn độ	- Thể tích Burette: 5, 10, 25, và 50 ml - Hiển thị độ phân giải: 0,001 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
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 DO (Dissolved Oxygen)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành kỹ năng đo oxy hòa tan trong nước	Thang đo: (0 ± 20) mgO_2/l
16	Máy đo pH để bàn	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành kỹ năng đo pH của dung dịch	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,1 pH
17	Máy phá mẫu đạm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành công phá mẫu	- Dải nhiệt độ: (20 ÷ 450)^oC - Độ ổn định nhiệt độ: +/-0,5^oC tại 100^oC, +/-2^oC tại 400^oC - Thời gian cài đặt: (0 ÷ 600) phút - Vị trí phá mẫu: 6 chỗ
18	Lò nung	Chiếc	01	Dùng để thực hành phân hủy mẫu	- Nhiệt độ: (550 ÷ 1.200)^0C - Thể tích: (3 ÷ 9) lít
19	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

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	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^{o}C ở 100°C; ± 2°C ở 400°C
21	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
22	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo pH trong quá trình vận hành	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0.1 pH
23	Máy thổi khí	Bộ	01	Dùng để thực hành cấp khí oxy hòa tan trong nước pha loãng	Công suất: (760 ÷ 1.520) W
24	Tủ hút khí độc	Bộ	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
25	Lò vi sóng	Chiếc	01	Dùng để thực hành sấy dụng cụ	Công suất: ≥ 800 W
26	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
27	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
28	Bếp điện	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành đun hoá chất hoặc dung dịch	Công suất: ≥ 750 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
29	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
30	Beaker	Bộ	05	Dùng để đựng dung dịch và thực hiện pha chế hóa chất	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 50ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000ml	*Chiếc*	*03*		
31	Bể rửa siêu âm	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn vệ sinh thiết bị	Công suất: ≥ 120W
32	Bình định mức	Bộ	02	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*		
33	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150 ÷ 300) mm
34	Bình tia	Chiếc	05	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
35	Buret	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng chuẩn độ dung dịch hóa chất	
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 10 ml	*Chiếc*	*03*		*- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất* *- Độ chính xác: 0,02%*
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		
	Giá đỡ	*Chiếc*	*03*	*Dùng để hướng dẫn cách cố định buret*	*Kích thước phù hợp với buret*
	Kẹp đôi	*Chiếc*	*03*		
36	Chai đựng chất chỉ thị	Chiếc	11	Dùng để chứa đựng hóa chất	- Vật liệu thủy tinh - Thể tích: ≤ 50 ml
37	Đũa khuấy	Chiếc	11	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
38	Ống COD (Chemical Oxygen Demand)	Chiếc	11	Dùng để giới thiệu cách phân tích nhu cầu oxy hóa học (COD) của mẫu	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt - Đường kính: (16 ÷ 2) mm
39	Ống đong	Bộ	02	*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 1000 ml	*Chiếc*	*03*		
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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 5ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 10 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 15 ml	*Chiếc*	*03*		
	Giá đỡ pipet	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đặt pipet, bảo quản pipet trước và sau khi sử dụng*	*Kích thước phù hợp với pipet*
41	Quả bóp cao su	Quả	11	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy dung dịch hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
42	Quả bóp cao su loại có van	Quả	11	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy dung dịch hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
43	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	11	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
44	Bàn thí nghiệm	Bộ	02	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*

3.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

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 vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	05	Dùng để đo, kiểm tra mạch điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để thực hành mài các chi tiết trong quá trình gia công ống	Đường kính đá mài: ≤ 100 mm
5	Máy hàn nhiệt PP-R	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành trong quá trình hàn ống	Đường kính: (20 ÷ 50) mm
6	Máy hàn nhiệt PP-E	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành hàn ống	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Đường kính: (20 ÷ 300) mm
7	Máy uốn thuỷ lực	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành uốn ống	- Đường kính uốn: 100 mm - Công suất: ≥ 500 W
8	Máy cắt	Chiếc	01	Dùng để thực hành cắt ống	Đường kính đá cắt: ≤ 350 mm
9	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 450W
10	Máy hàn điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành hàn bể và đường ống	Dòng điện hàn: ≥ 50 A

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 bơm chìm	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành kiểm tra, lắp đặt	Công suất: ≥ 350W
12	Mô hình hệ thống van	Bộ	01	Dùng để lắp đặt bảo dưỡng hệ thống van và đường ống thoát nước	Loại thông dụng trên thị trường
13	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua
14	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*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		
15	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm điện mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		

3.6. Xưởng vận hành thiết bị

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 vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	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
4	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo pH trong quá trình vận hành	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,1 pH
5	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
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí trong vận hành	Áp lực: ≥ 8 Bar
7	Mô hình bể tuyển nổi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 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
					- Bể tuyển nổi: ≥ 90 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, dàn cào bùn nổi, máy thổi khí, tủ điện điều khiển
8	Mô hình bùn hoạt tính hiếu khí (Aerotank)	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể Aerotank: ≥ 90 lít - Bể lắng bậc 2: ≥ 75 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm đầu vào, máy thổi khí, hệ thống phân phối khí, đầu dò pH, đầu dò DO, hệ thống cào bùn, tủ điện điều khiển
9	Mô hình bể điều hòa	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể điều hòa: ≥ 45 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, máy thổi khí, hệ thống phân phối khí, đầu dò pH, tủ điện điều khiển

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	Mô hình bể khử trùng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể khử trùng: ≥ 45 lít - Bể hóa chất: ≥ 18 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, bơm hóa chất, motor khuấy, đầu dò pH, tủ điện điều khiển
11	Mô hình bể lắng cát	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- 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
12	Mô hình bể lọc áp lực	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể lọc áp lực: + Đường kính: ≥ 200 mm + Chiều cao: ≥ 2000 mm - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 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
					- Thiết bị: Bơm nước thải, bơm rửa lọc, tủ điện điều khiển
13	Mô hình bể oxy hóa khử	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể oxy hóa khử: ≥ 45 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, đầu dò pH, tủ điện điều khiển
14	Mô hình bể sinh học kỵ khí (UASB)	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành bể	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể UASB: ≥ 35 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm đầu vào, motor khuấy, đầu dò pH, đồng hồ đo áp suất, tủ điện điều khiển
15	Mô hình cột lọc	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống lọc	- Chất liệu composite - Đường kính: 20 inch - Công suất máy bơm: 350W
16	Mô hình hệ thống khử mùi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống khử mùi	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Cột xử lý khí H_2S: ≥ 100 lít - Cột xử lý khí NH3: 100 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
					- Thiết bị: quạt hút, bơm hóa chất, đồng hồ đo lưu lượng, - Công suất: ≤ 1000 W
17	Mô hình hệ thống thu gom mùi	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống thu gom mùi	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Thiết bị: quạt hút, đồng hồ đo - Lưu lượng, hệ thống đường ống thu gom mùi - Công suất: ≤ 1000 W
18	Mô hình keo tụ tạo bông	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể điều chỉnh pH: ≥ 45 lít - Bể keo tụ: ≥ 45 lít - Bể tạo bông: ≥ 45 lít - Bể lắng bậc 2: ≥ 75 lít - Bể hóa chất: ≥ 18 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, bơm hóa chất, motor khuấy, đầu dò pH, tủ điện điều khiển
19	Mô hình màng lọc thẩm thấu ngược RO	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống thẩm thấu ngược	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Lưu lượng nước: (1,0 ÷ 10) 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
					- Công suất máy bơm: 200W
20	Mô hình sân phơi bùn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống sân phơi bùn	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít - Sân phơi bùn: 0,5m^2 - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển - Công suất: ≤ 1.000 W
21	Mô hình sinh học tiếp xúc	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống sinh học tiếp xúc	- Vật liệu trong suốt dễ quan sát - Kích thước: ≥ 10 mm - Lưu lượng nước: (1 ÷ 8) lít/giờ
22	Mô hình song chắn rác	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống chắn rác	- Các loại song chắn có kích thước khác nhau: thô, tinh, siêu tinh - Các kiểu bố trí song chắn rác: xuôi chiều, ngược chiều dòng chảy - Có mô phỏng hệ thống thu gom rác trên song chắn
23	Mô hình bể nén bùn	Bộ	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và quy trình vận hành hệ thống bể	- 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
					- Bể lắng bùn: ≥ 70 lít - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển
24	Thiết bị đo lưu lượng	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo lưu lượng	- Tín hiệu xuất: Analog (4 ÷ 20) mA - Có thể hiển thị dòng chảy xuôi và dòng chảy ngược
25	Bình định mức	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đong, định mức dung dịch, chất lỏng	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000 ml	*Chiếc*	*03*		
26	Dụng cụ thu và đo thể tích khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	- Vật liệu thủy tinh - Sai số: ≤ 10%
27	Phễu chiết quả lê	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn và thực hành pha chế hóa chất	- Dung tích: (1 ÷ 2) lít - Có van khóa TFE 1 - Kèm giá đỡ
28	Ống đong	Bộ	02	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*		

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

Phụ lục 63a
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: 5520311

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 thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành cơ sở

3.4. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

3.5. Xưởng vận hành xử lý nước thải

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải 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 thoát nước và xử lý nước thải trình độ trung cấp.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải 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 thoát nước và xử lý nước thải 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, khu thực hành

phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải 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 nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và 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 thoát nước và xử lý nước thải trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1). Phòng thực hành máy vi tính

(2). Phòng học ngoại ngữ

(3). Phòng thực hành cơ sở

(4). Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

(5). Xưởng vận hành xử lý nước thải.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.3. Phòng thực hành cơ sở

Phòng thực hành cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị để dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng cơ sở nghề như kỹ năng pha chế hóa chất, nhận biết một số tính chất hóa chất, thực hiện kỹ năng an toàn hóa chất, thực hành điều

khiển điện, sử dụng các dụng cụ đo kiểm về nước, môi trường khí, chất rắn, các mô hình thí nghiệm cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.4. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng dùng là xưởng được trang bị các thiết bị để dạy vận hành bảo dưỡng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, lắp đặt hệ thống thoát nước và hệ thống xử lý nước thải. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.5. Xưởng vận hành xử lý nước thải

Xưởng vận hành xử lý nước thải là xưởng được trang bị các thiết bị dùng để dạy vận hành hệ thống thoát nước và các trạm bơm, vận hành hệ thống xử lý nước thải. Phòng bao gồm các thiết bị để lắp đặt và các mô hình vận hành, dụng cụ để tháo lắp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

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

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

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 chiếu (Projector)	Bộ	11	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 11 máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 11 máy tính
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để quét tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng học ngoại ngữ

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	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

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	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
6	Máy vi tính	Bộ	11	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để quét tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng thực hành cơ sở

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 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
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bảng tương tác	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	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
6	Bộ dụng cụ phòng cháy chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu báo cháy	*Chiếc*	*01*		
	Búa thoát hiểm	*Chiếc*	*01*		
	Bình chứa cháy CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình chứa cháy dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Vòi rồng	*Chiếc*	*01*		
	Xô	*Chiếc*	*01*		
	Thang	*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
7	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua
8	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo áp suất	Thang đo: (0 ÷ 1000) Kgf/cm^2
9	Bộ mẫu đường ống và phụ kiện	Bộ	01	Dùng để là trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ống nhựa PVC	*Ống*	*01*		*Đường kính: (27; 34; 60; 90) mm*
	Ống nhựa PPR	*Ống*	*01*		*Đường kính: (27; 34; 60; 90) mm*
	Ống thép	*Ống*	*01*		*Đường kính: (33; 42; 108) mm*
	Cút	*Chiếc*	*01*		*Kích thước phù hợp với các loại ống ở trên*
	Tê	*Chiếc*	*01*		
	Mang xông	*Chiếc*	*01*		
	Chệch	*Chiếc*	*01*		
10	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại, sơn tĩnh điện: Dài: ≥ 700 mm, Rộng: ≥ 500 mm, cao: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp 220V/380 V; Dòng điện (5 ÷10) A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Ampe mát AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
11	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *Cao: ≥ 700 mm* *Dài: ≥ 500 mm* *Rộng: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*02*		*Dải đo: ≤ 5.000 W*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
12	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	05	Sử dụng để tháo, lắp trong quá trình thực hành	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:				
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
13	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	05	Dùng để thực hành lắp ráp điện	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát chống rò		*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
14	Bàn thí nghiệm	Bộ	02	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 ÷ 1200) 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
	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*
15	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Dùng để rèn luyện kỹ năng bảo vệ an toàn khi thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		
16	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm
17	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	02	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ y tế	*Chiếc*	*01*		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo, bông, gạc, cồn sát trùng	*Bộ*	*01*		
	Hình nộm	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
18	Cốc mỏ	Bộ	02	Dùng để giới thiệu tính năng sử dụng	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 50 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
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1000 ml	*Chiếc*	*03*		
19	Buret	Bộ	02	Dùng để giới thiệu tính năng sử dụng	
	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*		
	Giá đỡ	*Chiếc*	*03*		*Kích thước phù hợp với buret*
	Kẹp đôi	*Chiếc*	*03*		
20	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 10 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
21	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*		
22	Ống đong	Bộ	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đong và định lượng dung dịch	Vật liệu thủy tinh

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				
	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*		
23	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*		
24	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Chai đựng chất chỉ thị	Chiếc	10	Dùng để chứa đựng hóa chất	- Vật liệu thủy tinh - Thể tích: ≤ 50 ml
26	Chai trung tính	Bộ	05	*Sử dụng 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*		
27	Bình tia	Chiếc	10	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Đũa khuấy	Chiếc	10	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
29	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	10	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
30	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*		
31	Bi thủy tinh	Bộ	05	Dùng để thực hành phá mẫu	Kích thước: (5 ÷ 10) mm
32	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150 ÷ 300) mm
33	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

3.4. 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
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

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 uốn thuỷ lực	Chiếc	01	Dùng 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
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: ≥ 350W
17	Bơm trục ngang	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt và bảo dưỡng bơm	Công suất: ≥ 350W
18	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 450W
19	Bơm định lượng	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt và bảo dưỡng bơm	Công suất: ≥ 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
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: ≥ 1 m* *- Chiều dài: ≥ 3 m*
22	Dụng cụ hàn	Bộ	05	Dùng 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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 công, hố ga	Loại thông dụng trên thị trường
	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:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	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

3.5. 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
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

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 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
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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
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: 3m* *- Đường kính ống: 34 mm*
	Máy bơm chìm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 350W*
	Tủ điện	*Chiếc*	*02*		*Phù hợp với mô hình trạm bơm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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	
	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
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
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- 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
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

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	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: 350 W
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 NH_3: 100 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
					- 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 - Sân phơi bùn: 0,5m^2 - Bơm bùn trục ngang, tủ điều khiển - Công suất: ≤ 1.000 W
39	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:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	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	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*		
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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1000 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 1000 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 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

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nôi 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 thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành cơ sở

3.4. Phòng phân tích chất lượng nước

3.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

3.6. Xưởng vận hành xử lý nước thải

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải 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 thoát nước và xử lý nước thải trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải 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 thoát nước và xử lý nước thải 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, khu thực hành phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Kỹ thuật thoát nước và xử lý nước thải 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 nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và 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 thoát nước và xử lý nước thải trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1). Phòng thực hành máy vi tính

(2). Phòng học ngoại ngữ

(3). Phòng thực hành cơ sở

(4). Phòng phân tích chất lượng nước

(5). Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

(6). Xưởng vận hành xử lý nước thải.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.3. Phòng thực hành cơ sở

Phòng thực hành cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị để dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng cơ sở nghề như kỹ năng pha chế hóa chất, nhận biết một số tính chất hóa chất, thực hiện kỹ năng an toàn hóa chất, thực hành điều

khiển điện, sử dụng các dụng cụ đo kiểm về nước, môi trường khí, chất rắn, các mô hình thí nghiệm cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.4. Phòng phân tích chất lượng nước

Phòng phân tích chất lượng nước là phòng được trang bị các thiết bị dùng để rèn luyện các kỹ năng như xác định các chỉ tiêu của nước thải, xác định chất lượng nước thải. Phòng được trang bị các thiết bị đo đếm, phân tích. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng

Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng dùng là xưởng được trang bị các thiết bị để dạy vận hành bảo dưỡng hệ thống thoát nước và xử lý nước thải, lắp đặt hệ thống thoát nước và hệ thông xử lý nước thải. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

2.6. Xưởng vận hành xử lý nước thải

Xưởng vận hành xử lý nước thải là xưởng được trang bị các thiết bị dùng để dạy vận hành hệ thống thoát nước và các trạm bơm, vận hành hệ thống xử lý nước thải. Phòng bao gồm các thiết bị để lắp đặt và các mô hình vận hành, dụng cụ để tháo lắp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

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

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

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 chiếu (Projector)	Bộ	11	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 11 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 11 máy tính
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để quét tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng học ngoại ngữ

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	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
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
6	Máy vi tính	Bộ	11	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để quét tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng thực hành cơ sở

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 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
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bảng tương tác	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	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
6	Bộ dụng cụ phòng cháy chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đầu báo cháy	*Chiếc*	*01*		
	Búa thoát hiểm	*Chiếc*	*01*		
	Bình chứa cháy CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình chứa cháy dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Vòi rồng	*Chiếc*	*01*		
	Xô	*Chiếc*	*01*		
	Thang	*Chiếc*	*01*		
7	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua
8	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo áp suất	Thang đo: (0 ÷ 1.000) Kgf/cm^2
9	Bộ mẫu đường ống và phụ kiện	Bộ	01	Dùng để là trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ống nhựa PVC	*Ống*	*01*		*Đường kính: (27; 34; 60; 90) mm*
	Ống nhựa PPR	*Ống*	*01*		*Đường kính: (27; 34; 60; 90) mm*
	Ống thép	*Ống*	*01*		*Đường kính: (33; 42; 108) mm*
	Cút	*Chiếc*	*01*		*Kích thước phù hợp với các loại ống ở trên*
	Tê	*Chiếc*	*01*		
	Mang xông	*Chiếc*	*01*		
	Chệch	*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
10	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại, sơn tĩnh điện:* *Dài: ≥ 700 mm,* *Rộng: ≥ 500 mm,* *cao: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp 220V/380 V;* *Dòng điện (5 ÷10) A*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Ampe mát AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác ≤ 2,5*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
11	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Cao: ≥ 700 mm *Dài: ≥ 500 mm* *Rộng: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V*
	Ôm mét	*Chiếc*	*02*		*Dải đo: ≤ 5.000 W*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
12	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*		
13	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	05	Dùng để thực hành lắp ráp điện	

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				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng diện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát chống rò		*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng diện: ≥ 15 A*
14	Bàn thí nghiệm	Bộ	02	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*
15	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	10	Dùng để rèn luyện kỹ năng bảo vệ an toàn khi thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		
16	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm
17	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	02	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ y tế	*Chiếc*	*01*		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo, bông, gạc, cồn sát trùng	*Bộ*	*01*		
	Hình nộm	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
18	Cốc mỏ	Bộ	02	Dùng để giới thiệu tính năng sử dụng	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Buret	Bộ	02	Dùng để giới thiệu tính năng sử dụng	
	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*		
	Giá đỡ	*Chiếc*	*03*		*Kích thước phù hợp với buret*
	Kẹp đôi	*Chiếc*	*03*		
20	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*		
21	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*		
22	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 100 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500 ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000 ml	*Chiếc*	*03*		
23	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*		
24	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
25	Chai đựng chất chỉ thị	Chiếc	10	Dùng để chứa đựng hóa chất	- Vật liệu thủy tinh - Thể tích: ≤ 50 ml

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Chai trung tính	Bộ	05	Sử dụng 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*		
27	Bình tia	Chiếc	10	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Đũa khuấy	Chiếc	10	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
29	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	10	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
30	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*		
31	Bi thủy tinh	Bộ	05	Dùng để thực hành phá mẫu	Kích thước: (5 ÷ 10) mm
32	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150÷300) mm
33	Bình chứa mẫu	Chiếc	10	Dùng để hướng dẫn và thực hành chứa mẫu khí sau khi lấy mẫu	- Dung tích: 125ml - Vật liệu thủy tinh

(Xem tiếp Công báo số 1649 + 1650)

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