VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 41 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 339 + 340)

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

Phụ lục 11a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT BỘT GIẤY VÀ GIẤY

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy

Mã nghề: 5510501

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

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. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng thí nghiệm hóa học

3.5. Phòng thực hành Sản xuất bột giấy

3.6. Phòng thực hành sản xuất giấy

3.7. Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

3.9. Phòng thực hành điện - tự động hóa

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: Quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ trung cấp.

b) Mô tả các phòng chức năng: Chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ trung cấp và số lượng học sinh tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

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

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ trung cấp.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng thí nghiệm hóa học

(5) Phòng thực hành sản xuất bột giấy

(6) Phòng thực hành sản xuất giấy

(7) Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

(8) Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy

(9) Phòng thực hành điện - tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

2.2. Phòng thực hành máy tính

Phòng thực hành máy tính được trang bị các thiết bị dùng để đào tạo các năng lực về sử dụng công nghệ thông tin. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.3. Phòng học ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để đào tạo các năng lực về sử dụng ngoại ngữ như: Giao tiếp bằng tiếng anh ở mức độ cơ bản; Đọc hiểu tiếng anh chuyên nghành. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.4. Phòng thí nghiệm hóa học

Phòng thí nghiệm hóa học được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo một số năng lực cơ bản và các năng lực chuyên môn khác như: An toàn hóa chất; Xác định được tính chất, ứng dụng các chất hữu cơ cơ bản; Xác định độ khô, độ hợp cách, khối lượng riêng của mảnh nguyên liệu; Xác định nồng độ NaOH, nồng độ clo hoạt tính, nồng độ H_2O_2 trong dịch nấu, tẩy; Xác định độ khô, nồng độ. Các năng lực về xử lý môi trường như xử lý nước thải, xử lý chất thải khí, xử lý chất thải rắn, xử lý chất thải nguy hại. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.5. Phòng thực hành sản xuất bột giấy

Phòng thực hành sản xuất bột giấy được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để đào tạo các năng lực cho quá trình sản xuất bột hóa như: Tiếp nhận và bảo quản nguyên liệu, bóc vỏ gỗ, chặt, sàng chọn và bảo quản mảnh nguyên liệu; Nấu bột gián đoạn, rửa, sàng và tẩy trắng bột giấy. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.6. Phòng thực hành sản xuất giấy

Phòng thực hành sản xuất giấy được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để đào tạo các năng lực cho quá trình sản xuất giấy như: Vận hành phần chuẩn bị bột và các chất phụ gia; Vận hành hệ thống nghiền bột, hệ thống nước trắng, hệ thống xử lý giấy rách; Vận hành bộ phận lưới, ép ướt, hệ thống chân không, tái chế giấy loại. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.7. Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo các năng lực cho quá trình gia công và chế biến sản phẩm giấy như: Bao gói cuộn giấy, cắt tờ, đóng vở, bao gói và đóng kiện sản phẩm giấy. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.8. Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy

Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo các năng lực về kiểm tra, xác định các thông số công nghệ trong quá trình sản xuất giấy, đánh giá chất lượng sản phẩm như: Xác định định lượng, độ dày, độ ẩm; Xác định một số chỉ tiêu về độ bền cơ lý của sản phẩm như: Độ bền kéo, độ bền xé, độ chịu bục, độ bền gấp, độ bền nén vòng. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.9. Phòng thực hành điện - tự động hóa

Phòng thực hành điện - tự động hóa được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo năng lực về an toàn điện, các năng lực về điều khiển tự động hóa quá trình công nghệ như: Hệ thống nước trắng, hệ thống thu hồi bột. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Tổng hợp Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, phiếu hướng dẫn, phiếu đánh giá kết quả thực hành và in tài liệu giảng dạy	In đen trắng khổ giấy A4
4	Dưỡng vẽ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Dưỡng cong	Chiếc	01		
	Dưỡng tròn vuông	Chiếc	01		
5	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
6	Bàn vẽ	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: ≥ Khổ A3 - Điều chỉnh được độ nghiêng
7	Bộ khối hình học cơ bản	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	Kích thước phù hợp cho giảng dạy
	Mỗi bộ gồm:				
	Khối trụ	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối nón	Chiếc	01		
	Khối lăng trụ	Chiếc	01		
8	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để thực hành sơ cấp cứu người bị nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ gồm:				
	Tủ cứu thương	Chiếc	01		
	Panh	Chiếc	01		
	Kéo	Chiếc	01		
	Cáng cứu thương	Chiếc	01		
9	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để thực hành phòng, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng, chữa cháy
	Mỗi bộ gồm:				
	Bình xịt bọt khí CO2	Bình	01		
	Bình chữa cháy dạng bột	Bình	01		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
10	Bút chì	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành vẽ	Loại thông dụng, đường kính 0,5mm; 0,7m
11	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để bảo hộ khi học thực hành, thực tập, rèn nghề	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ gồm				
	Quần áo	Bộ	01		
	Giày bảo hộ	Đôi	01		
	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		
	Găng tay	Đôi	01		
	Dây an toàn	Chiếc	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
12	Video về an toàn lao động	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về các nguy hại trong lao động và biện pháp phòng tránh	Phù hợp với các bài giảng về an toàn lao động

3.2. Phòng thực hành máy tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt phần mềm; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Phần mềm vẽ mạch	Bộ	01	Sử dụng để vẽ và mô phỏng các mạch điện	Phiên bản phù hợp và cài đặt cho 19 máy
4	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
5	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
6	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
7	Máy Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	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
9	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng học ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn 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 kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và thực hành ngoại ngữ	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
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

3.4. Phòng thí nghiệm hóa học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bể ổn nhiệt	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn gia nhiệt cho quá trình phản ứng	- Thể tích (20 ÷ 50) lít - Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 100^0C
4	Bếp điện	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp nhiệt cho quá trình phản ứng	Công suất ≤ 2 kW
5	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
6	Bộ chưng cất đạm	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành chưng cất đạm	- Độ sai số (RSD): ≤ ± 1%

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Giới hạn nhận biết: ≥ 0,1mg Nitrogen - Hiệu suất hơi: 160 ml/5 ph
7	Cân kỹ thuật	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g
8	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng	- Cân được: ≤ 250 g - Sai số ± 0,0001 g
9	Chai ủ BOD	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành xác định hàm lượng BOD trong nước thải	- Vật liệu: Bằng thủy tinh tối màu - Thể tích ≤ 500 ml, nắp có gắn thiết bị đo BOD với giá trị (10 ÷ 250) ppm ± 10 ppm
10	Lò nung	Chiếc	01	Dùng để nung mẫu bột	Nhiệt độ ≤ 1500^0C
11	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
12	Máy đo DO cầm tay	Chiếc	03	Dùng để xác định DO của nước thải	Dải đo từ (0 ÷ 45) ppm
13	Máy đo khí CO_2; SO_2 cầm tay	Chiếc	01	Dùng để đo hàm lượng khí CO_2, SO_2 có trong môi trường	- Đo khí CO_2: Dải đo: 0 ÷ 9999 ppm - Đo khí SO_2: Dải đo: 0 ÷ 20 ppm
14	Máy đo pH	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ pH của dung dịch	- Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Sai số: ± 0,01 pH
15	Máy đo quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn xác định hàm lượng oxy hóa học trong nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm
16	Máy khuấy từ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn khuấy trộn huyền phù bột	- Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 250^0C - Tốc độ khuấy ≤ 2500 vòng/phút

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Máy lắc	Chiếc	01	Sử dụng để lắc trộn đều các thành phần trong ống nghiệm	- Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút - Công suất ≥ 45W
18	Máy ly tâm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành ly tâm mẫu	- Loại (10 ÷ 12) ống nghiệm - Tốc độ ≤ 1500 vòng/phút
19	Mô hình xử lý nước thải kỵ khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành xử lý nước thải theo phương pháp kỵ khí	- Năng suất ≤ 100 lít/mẻ - Tải lượng (0,2 ÷ 0,5) kg COD/mẻ
20	Mô hình xử lý nước thải hiếu khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành xử lý nước thải theo phương pháp hiếu khí	- Năng suất ≤ 100 lít/mẻ - Tải lượng (0,2 ÷ 0,5) kg COD/mẻ
21	Tủ hút	Chiếc	02	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút ≥ 200 m^3/giờ
22	Tủ lạnh	Chiếc	01	Sử dụng để bảo quản hóa chất	Dung tích: ≥ 180 lít
23	Tủ sấy	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn sấy dụng cụ, mẫu thí nghiệm	Nhiệt độ làm việc ≤ 300^0C
24	Tủ ủ BOD	Chiếc	01	Dùng để điều hòa nhiệt độ của mẫu nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm
25	Bình đựng hóa chất	Chiếc	12	Dùng để đựng hóa chất	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 5000 ml
26	Bình cầu	Bộ	06	Dùng để thực hiện các thí nghiệm ở áp suất cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh, cổ nhám, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
27	Bình định mức	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn định mức dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	01		
	Loại 250m	Chiếc	01		
	Loại 500ml	Chiếc	01		
	Loại 1000ml	Chiếc	01		
	Loại 2000ml	Chiếc	01		
28	Bình hòa tan	Chiếc	06	Dùng để đánh tan mẫu bột cho thí nghiệm	- Vật liệu: Bằng nhựa, có nắp cao su, trên nắp có ống mao dẫn - Dung tích ≤ 50 ml
29	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
30	Bình tam giác	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất lỏng và tiến hành thí nghiệm	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại cổ nhám 250 ml	Chiếc	01		
	Loại có nhánh 250 ml	Chiếc	01		
31	Bình tia	Chiếc	03	Dùng để tráng rửa dụng cụ	- Vật liệu: Bằng nhựa - Dung tích (250 ÷ 1000) ml
32	Bộ trích ly Soxhlet	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng tách chất hòa tan khỏi chất rắn	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Bộ cối, chày	Bộ	06	Dùng để nghiền hóa chất và mẫu vật để thực hiện phản ứng	- Vật liệu: Bằng sứ - Đường kính: (160 ÷ 200)mm
34	Bàn thí nghiệm	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
35	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
36	Buret	Bộ	09	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá kẹp buret	Chiếc	01	Dùng để giữ và bảo quản buret	Vật liệu: Bằng thép không gỉ hoặc nhựa, có chân đế
37	Chậu	Chiếc	03	Dùng để đựng chất thải thí nghiệm	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 5 lít
38	Cốc	Bộ	06	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
39	Chén nung	Chiếc	18	Dùng để đựng mẫu khi nung	- Vật liệu: Bằng sứ - Dung tích (50 ÷ 100) ml
40	Đồng hồ bấm giây	Chiếc	06	Dùng để theo dõi thời gian phản ứng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
41	Đũa khuấy	Chiếc	09	Dùng để khuấy trộn, hòa tan hóa chất trong dung dịch	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dài (200 ÷ 300) mm
42	Đèn cồn	Chiếc	09	Dùng để cấp nhiệt cho các phản ứng hóa học	Vật liệu: Bằng thủy tinh có bấc cháy
43	Đĩa	Chiếc	06	Dùng để đựng mẫu	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Đường kính ≤ 100 mm
44	Kẹp	Chiếc	06	Dùng để giữ ống nghiệm, cốc	Vật liệu: Bằng gỗ hoặc thép không gỉ
45	Khay	Chiếc	18	Dùng để đựng nguyên liệu khi sấy	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
46	Lọ đựng chỉ thị	Chiếc	18	Dùng để đựng chất chỉ thị	- Vật liệu: Bằng thủy tinh, có công tơ hút - Dung tích (50 ÷ 100) ml
47	Máy tính cá nhân	Chiếc	06	Dùng để tính toán cho quá trình thí nghiệm	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
48	Nồi chưng cách thủy	Chiếc	03	Sử dụng để gia nhiệt cho phản ứng	- Vật liệu: Bằng thép không gỉ - Dung tích: (1 ÷ 5) lít
49	Nhiệt kế	Chiếc	06	Dùng để đo nhiệt độ của mẫu	Đo được ≤ 200°C
50	Nhớt kế	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ nhớt của bột	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Khoảng đo: (120 ÷ 1200) cm^3/g
51	Ống nghiệm	Bộ	12	Dùng để chứa lượng hóa chất nhỏ	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 12 mm	Chiếc	03		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 16 mm	Chiếc	03		
	Giá để ống nghiệm	Chiếc	01		Vật liệu: Bằng vật liệu không gỉ
52	Ống đong	Bộ	06	Dùng để đong dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh hoặc nhựa
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
53	Ống sinh hàn	Bộ	06	Dùng để ngưng tụ thu hồi chất lỏng khi bay hơi	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại ruột cầu	Chiếc	01		
	Loại ruột thẳng	Chiếc	01		
54	Ống dẫn khí	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học có tạo khí	Vật liệu: Bằng cao su
55	Phễu chiết	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn tách chiết hỗn hợp chất lỏng	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 250ml
56	Phễu lắng Imhoff	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo độ lắng của nước thải	Vật liệu: Bằng thủy tinh
57	Phễu lọc	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn lọc tách chất lỏng	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 200ml
58	Phễu	Chiếc	06	Dùng để chuyển chất lỏng	Vật liệu: Bằng thủy tinh hoặc nhựa
59	Phễu nhỏ giọt	Chiếc	06	Dùng để bổ sung hóa chất cho các phản ứng hóa học	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 50 lít

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
60	Pipet thẳng	Bộ	06	Dùng để lấy mẫu và xác định thể tích chất lỏng với độ chính xác cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 1 ml	Chiếc	01		
	Loại 2ml	Chiếc	01		
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá để pipet	Chiếc	01	Dùng để pipet	Vật liệu: Bằng nhựa
61	Pipet bầu	Bộ	06	Dùng để lấy mẫu và xác định thể tích chất lỏng với độ chính xác cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 10ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 50ml	Chiếc	01		
	Micropipet	Chiếc	03		
	Giá để pipet	Chiếc	06	Dùng để pipet	Vật liệu: Bằng nhựa
62	Quả hút	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng cao su mềm
63	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
64	Thìa	Chiếc	03	Dùng để lấy hóa chất dạng tinh thể	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
65	Xô	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất, nước, nguyên liệu cho thực hành	Vật liệu: Bằng nhựa, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 3 lít	Chiếc	01		
	Loại 5 lít	Chiếc	01		
	Loại 10 lít	Chiếc	01		
66	Bảng tiêu chuẩn TCVN 7072:2008 Giấy và bột giấy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành xác định độ nhớt của bột giấy	In đen trắng trên giấy A4

3.5. Phòng thực hành Sản xuất bột giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bể hòa vôi (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị hòa vôi	Thể tích bể ≥ 5 m^3
4	Bể xút hóa (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị xút hóa	Thể tích bể ≥ 15 m^3
5	Bếp điện	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp nhiệt cho quá trình phản ứng	Công suất tiêu thụ ≤ 2 kW
6	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
7	Cân kỹ thuật	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g
8	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng	- Cân được: ≤ 250g - Sai số ± 0,0001g
9	Cưa xách tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cắt cây nguyên liệu	Công suất ≤ 0,8 KW
10	Hệ thống rửa bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống rửa bột	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
11	Hệ thống sàng bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống sàng bột	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
12	Hệ thống nạp liệu (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống tải mảnh	Năng suất ≥ 50m^3/giờ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Hệ thống lọc cát ly tâm (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị làm sạch	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
14	Máy chặt mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn chặt mảnh nguyên liệu	Năng suất ≥ $50m^3$/giờ
15	Máy cô đặc bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy cô đặc bột	Năng suất ≥ 10 tấn/ngày
16	Máy đánh tơi bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đánh tơi bột	- Bằng thép không gỉ - Dung tích: 0,5 lít ÷ 5 lít
17	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
18	Máy bóc vỏ gỗ	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành vỏ gỗ	- Công suất ≤ 130 kW - Năng suất ≥ 50 tấn/ngày
19	Máy đo pH	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ pH của dung dịch	- Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Sai số: ± 0,01 pH
20	Máy đo quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn xác định hàm lượng oxy hóa học trong nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm Uv= 220V AC, 50 Hz
21	Máy đo khí CO_2; SO_2 cầm tay	Chiếc	01	Dùng để đo hàm lượng khí CO2, SO2 có trong môi trường	- Đo khí CO2: Dải đo: 0 ÷ 9999 ppm CO_2 - Đo khí SO2: Dải đo: 0 ÷ 20 ppm
22	Máy nạp mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nạp dăm mảnh	Năng suất ≥ $50m^3$/giờ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4)kW
24	Máy nghiền bể	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền bột giấy	Dung tích (20 ÷ 50) lít
25	Máy khuấy từ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn khuấy trộn huyền phù bột	- Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 250^0C - Tốc độ khuấy ≤ 2500 vòng/phút
26	Máy rửa mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa dăm mảnh	Năng suất ≥ $70m^3$/giờ
27	Máy sấy nhanh	Chiếc	01	Dùng để sấy khô nhanh mẫu bột giấy	- Nhiệt độ sấy: ≤ 180^0C - Diện tích bề mặt sấy: (0,1 ÷ 0,3) m^2
28	Sàng áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị sàng	- Vật liệu: Bằng thép không rỉ - Kích thước khe sàng (0,15 ÷ 0,5)mm - Có hệ thống cấp bột vào
29	Sàng mảnh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sàng mảnh nguyên liệu	- Kích thước mặt sàng: (500 mm x 700 mm) - Kích thước mắt sàng: (15 mm ÷45 mm) - Công suất: (1 ÷ 1,5) kW
30	Hệ thống sàng bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống sàng bột	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
31	Tháp ô xi hóa dịch đen (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị oxi hóa dịch đen	Năng suất ≥ 200 m^3/ngày

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Tháp tẩy clo (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tẩy clo	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
33	Thiết bị chưng bốc dịch đen (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị cô đặc dịch đen	Năng suất ≥ 24 tấn/ngày
34	Thiết bị làm khô bột kiểu ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành làm khô bột giấy	Dung tích: ≥ 10 lít
35	Thiết bị nấu bột giấy gián đoạn	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nấu bột giấy theo phương pháp gián đoạn	Năng suất ≥ 1,5 kg/mẻ
36	Thiết bị tách loại Lignin bằng ôxy (Thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tách loại lignin bằng ôxy	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
37	Tủ hút	Chiếc	02	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút ≥ 200 m^3/giờ
38	Tủ lạnh	Chiếc	01	Sử dụng để bảo quản hóa chất	Dung tích: ≥180 lít
39	Tủ ủ BOD	Chiếc	01	Dùng để điều hòa nhiệt độ của mẫu nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm
40	Tủ sấy	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn sấy dụng cụ, mẫu thí nghiệm	Nhiệt độ làm việc ≤ 300^0C
41	Xe cặp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cặp sắp xếp cây nguyên liệu	Loại chuyên dụng có ngàm cặp
42	Xe nâng hàng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sắp xếp cây nguyên liệu	Loại chuyên dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
43	Xe tải	Chiếc	01	Dùng để chở nguyên vật liệu	Tải trọng ≤ 3 tấn
44	Bình đựng hóa chất	Chiếc	06	Bằng thủy tinh	Dung tích ≤ 5000 ml
45	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
46	Bình tia	Chiếc	03	Dùng để tráng rửa dụng cụ	- Vật liệu: Bằng nhựa - Dung tích (250 ÷ 1000) ml
47	Bàn thí nghiệm	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
48	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
49	Bơm piston	Chiếc	01	Dùng để bơm dầu vào nồi nấu thí nghiệm	Lưu lượng ≥ 30 lít/giờ
50	Chậu	Chiếc	03	Dùng để đựng chất thải thí nghiệm	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 5 lít
51	Cốc	Bộ	06	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
52	Bình định mức	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn định mức dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	01		
	Loại 250m	Chiếc	01		
	Loại 500ml	Chiếc	01		
	Loại 1000ml	Chiếc	01		
	Loại 2000ml	Chiếc	01		
53	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
54	Bình tam giác	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất lỏng và tiến hành thí nghiệm	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại cổ nhám 250 ml	Chiếc	01		
	Loại có nhánh 250 ml	Chiếc	01		
55	Buret	Bộ	09	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá kẹp buret	Chiếc	01	Dùng để giữ và bảo quản buret	Vật liệu: Bằng thép không gỉ hoặc nhựa, có chân đế
56	Dao chặt	Chiếc	04	Dùng để hướng dẫn chặt mảnh nguyên liệu	Loại thông dụng trên thị trường
57	Dụng cụ rửa bột	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn rửa bột	- Kích thước (30 x 30 x 5) cm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Đáy có lưới bằng Inox hoặc nhựa tổng hợp - Số lượng mắt lưới: 32 mắt/inch^2
58	Đũa khuấy	Chiếc	09	Dùng để khuấy trộn, hòa tan hóa chất trong dung dịch	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dài (200÷ 300) mm
59	Đĩa	Chiếc	06	Dùng để đựng mẫu	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Đường kính ≤ 100 mm
60	Kìm khoanh vỏ cây	Chiếc	06	Dùng để bóc vỏ cây nguyên liệu	- Kích thước 260 mm x 70 mm x 30 mm - Lưỡi cắt bằng thép
61	Khay	Chiếc	18	Dùng để đựng nguyên liệu khi sấy	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
62	Nồi chưng cách thủy	Chiếc	03	Sử dụng để gia nhiệt cho phản ứng	- Vật liệu: Bằng thép không gỉ - Dung tích: (1 ÷ 5) lít
63	Nhiệt kế	Chiếc	06	Dùng để đo nhiệt độ của mẫu	Đo được ≤ 200^{0}C
64	Ống đong	Bộ	06	Dùng để đong dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh hoặc nhựa
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
65	Pipet thẳng	Bộ	06	Dùng để lấy mẫu và xác định thể tích chất lỏng với độ chính xác cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 1 ml	Chiếc	01		
	Loại 2ml	Chiếc	01		
	Loại 5 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá để pipet	Chiếc	01		Vật liệu: Bằng nhựa
	Quả hút	Chiếc	06	Dùng để lấy mẫu	Vật liệu: Bằng cao su mềm
66	Phễu lắng Imhoff	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo độ lắng của nước thải	Vật liệu: Bằng thủy tinh
67	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
68	Thùng	Chiếc	03	Dùng để chứa mảnh nguyên liệu	Vật liệu: Bằng thép không gỉ - Dung tích: (0,5 ÷ 1) m^3
69	Thùng rửa bột	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa bột	Gồm 6 bình rửa kèm theo túi lưới rửa
70	Thước	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn đo cây nguyên liệu, đo mẫu giấy	Vật liệu: Bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có độ sai lệch cho phép 1%
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước dẹt	Chiếc	01		
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước gỗ	Chiếc	01		
	Thước cặp	Chiếc	01		
71	Xô	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất, nước, nguyên liệu cho thực hành	Vật liệu: Bằng nhựa, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 3 lít	Chiếc	01		
	Loại 5 lít	Chiếc	01		
	Loại 10 lít	Chiếc	01		
72	Phần mềm giảng dạy công nghệ sản xuất bột giấy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành bộ phận chuẩn bị nguyên liệu, nấu, rửa, sàng và tẩy trắng bột giấy	Mô phỏng về quá trình vận hành dây chuyền sản xuất bột giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
73	Bảng quy trình vận hành thiết bị oxy hóa dịch đen	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành quá trình oxy hóa dịch đen	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
74	Bảng quy trình vận hành hệ thống thiết bị cô đặc dịch đen	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống cô đặc dịch đen	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
75	Bảng quy trình vận hành hệ thống xút hóa dịch xanh	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống xút hóa dịch xanh	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
76	Bảng quy trình vận hành thiết bị xử lý dăm bằng hóa chất	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị xử lý dăm bằng hóa chất	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
77	Bảng quy trình vận hành thiết bị gia nhiệt cho dăm mảnh	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị gia nhiệt cho dăm mảnh	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
78	Bảng quy trình vận hành thiết bị nghiền bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị nghiền bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
79	Bảng quy trình vận hành thiết bị sàng bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị sàng bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
80	Bảng quy trình vận hành hệ thống làm sạch bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống làm sạch bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
81	Bảng quy trình vận hành thiết bị cô đặc bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị cô đặc bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
82	Bảng quy trình vận hành thiết bị tẩy trắng bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị thiết bị tẩy trắng bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

3.6. Phòng thực hành sản xuất giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
4	Bơm ly tâm	Chiếc	02	Dùng để bơm bột, bơm nước trắng	Lưu lượng: ≤ 40 m^3/giờ
5	Cân kỹ thuật	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g
6	Hệ thống xử lý giấy rách (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống xử lý giấy rách của máy xeo	Năng suất ≥ 100 tấn bột/ngày
7	Hệ thống chân không (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống chân không	Áp lực hút chân không ≥ 3 MPa, công suất ≥ 2kW
8	Hệ thống nước trắng (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống nước trắng	Năng suất ≥ 30m^3/giờ
9	Hệ thống sấy (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống sấy	Sấy đối lưu, trực tiếp, tự do và hồng ngoại, hầm sấy, Công suất sấy khô 100 tấn/ngày
10	Hệ thống truyền động bộ phận sấy (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành bộ phận truyền động của các lô sấy	Hệ thống truyền động bánh răng trung gian

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Hệ thống khử mực	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị khử mực giấy tái chế	- Vật liệu: Bằng inox - Dung tích ≤ 3m^3 - Công suất ≤ 200 lít/mẻ
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể trộn	Chiếc	01		
	Bể tuyển	Chiếc	01		
	Bể tẩy	Chiếc	01		
	Bể chứa	Chiếc	01		
	Bơm ly tâm	Chiếc	03		
	Tủ điều khiển	Chiếc	01		
12	Hòm phun bột	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hòm phun bột	- Vật liệu: Bằng thép không rỉ - Năng suất ≥ 200 lít/giờ
13	Lô sấy	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị sấy khô giấy	- Đường kính: ≤ 1,5 m - Công suất: ≤ 1500 W
14	Hệ thống lọc cát ly tâm (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị làm sạch	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
15	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
16	Máy cô đặc bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy cô đặc bột	Năng suất ≥ 10 tấn/ngày
17	Máy đánh tơi bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đánh tơi bột	- Bằng thép không gỉ - Dung tích: 0,5 lít ÷ 5 lít
18	Máy đo pH	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ pH của dung dịch	- Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Sai số: ± 0,01 pH
19	Máy ép giấy	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn ép mẫu giấy ướt	Hoạt động bằng khí nén, áp lực ép: ≤ 1 MPa

TT	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 ép gia keo bề mặt (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị ép keo bề mặt giấy	Năng suất ≤ 100 tấn/ngày
21	Máy cắt cuộn (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy cắt cuộn	Năng suất ≥ 100 tấn/ngày
22	Máy ép quang (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị ép quang	Năng suất ≤ 100 tấn/ngày
23	Máy khuấy trục đứng	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị khuấy trộn	Tốc độ khuấy: (500 ÷ 1500) vòng/phút
24	Máy khuấy từ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn khuấy trộn huyền phù bột	- Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 250^0C - Tốc độ khuấy ≤ 2500 vòng/phút
25	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
26	Máy nghiền bể	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền bột giấy	Dung tích (20 ÷ 50) lít
27	Máy nghiền PFI	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền bột giấy	Theo TCVN 9574 - 2013
28	Máy sấy nhanh	Chiếc	01	Dùng để sấy khô nhanh mẫu bột giấy	- Nhiệt độ sấy: ≤ 180^0C - Diện tích bề mặt sấy: (0,1 ÷ 0,3) m^2
29	Máy xeo	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn xeo giấy trong phòng thí nghiệm	Máy xeo tay loại dùng cho phòng thí nghiệm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Nồi nấu tinh bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn tực hành nấu tinh bột	Bằng thép trắng có dung tích ≤ 200 lít, mô tơ cánh khuấy 1,5 ≤ KW
31	Bếp điện	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp nhiệt cho quá trình phản ứng	Công suất tiêu thụ ≤ 2 kW
32	Nồi nấu keo nhựa thông	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nấu keo nhựa thông	Bằng thép trắng có dung tích ≤ 200 lít, mô tơ cánh khuấy 1,5 ≤ KW
33	Sàng áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị sàng	- Vật liệu: Bằng thép không rỉ - Kích thước khe sàng (0,15 ÷ 0,5)mm - Có hệ thống cấp bột vào
34	Thiết bị đánh tơi thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị đánh tơi	Thể tích bể: ≤ 1 m^3, Cánh khuấy có tốc độ khuấy: ≤ 1500 vòng/phút
35	Hệ thống hơi và nước ngưng (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vẫn hành hệ thống hơi và nước ngưng	Áp suất hơi ≥ 0,45 MPa
36	Bàn thí nghiệm	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
37	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
38	Bình đựng hóa chất	Chiếc	12	Dùng để đựng hóa chất	Bằng thủy tinh, dung tích ≤ 5000 ml

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
39	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
40	Bình tia	Chiếc	03	Dùng để tráng rửa dụng cụ	- Vật liệu: Bằng nhựa - Dung tích (250 ÷ 1000) ml
41	Bể chứa	Chiếc	03	Dùng để chứa huyền phù bột	Bằng inox, dung tích ≤ $3m^3$
42	Cốc	Bộ	03	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		
43	Ống đong	Bộ	03	Dùng để đong dung dịch	Bằng thủy tinh hoặc nhựa
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
44	Pipet thẳng	Bộ	03	Dùng để lấy dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 1 ml	Chiếc	01		
	Loại 2 ml	Chiếc	01		
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45	Quả hút	Chiếc	03	Dùng để lấy mẫu	Vật liệu: Bằng cao su mềm
46	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
47	Thìa	Chiếc	03	Dùng để khuấy trộn huyền phù bột	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
48	Xô	Bộ	06	Dùng để nước, huyền phù bột giấy	Bảng quy trình vận hành hệ thống nước trắng
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 3 lít	Chiếc	01		
	Loại 5 lít	Chiếc	01		
	Loại 10 lít	Chiếc	01		
49	Bảng quy trình vận hành hệ thống chân không	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống chân không	Quy trình đúng, đủ các bước. In trên giấy cứng A1 hoặc trên bảng nhựa. Chữ to, rõ
50	Bảng quy trình vận hành hệ thống nước trắng	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống nước trắng	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
51	Bảng quy trình vận hành hệ thống hơi và nước ngưng	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống hơi và nước ngưng	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
52	Bảng quy trình vận hành máy cắt cuộn	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành quá trình máy cắt giấy cuộn	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
53	Bảng quy trình vận hành hệ thống truyền động bộ phận sấy	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống sấy	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
54	Bảng quy trình vận hành thiết bị sàng bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị sàng bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
55	Bảng quy trình vận hành hệ thống sấy	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống sấy	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
56	Bảng quy trình vận hành hệ thống lọc cát ly tâm	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống lọc ly tâm	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
57	Bảng quy trình vận hành hệ thống thiết bị cô đặc	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống thiết bị cô đặc	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
58	Bảng quy trình vận hành hệ thống giấy rách	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống giấy rách	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
59	Bảng quy trình vận hành hệ thống máy ép quang	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống máy ép quang	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
60	Phần mềm giảng dạy công nghệ sản xuất giấy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu vận hành phần chuẩn bị bột vận hành phần ướt máy xeo, vận hành phần khô máy xeo	Phần mềm mô phỏng về quá trình vận hành dây chuyền sản xuất giấy

3.7. Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

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 lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Cân kỹ thuật	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g

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	Máy bao gói cuộn (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn bao gói cuộn giấy	Năng suất ≥ 100 tấn/ngày
5	Máy cắt tờ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt tờ	Năng suất ≤ 50 tấn/ngày
6	Máy đóng vở	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đóng vở	Tốc độ đóng ghim: (30 ÷ 900) quyển/phút
7	Máy bao gói và đóng kiện (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị bao gói và đóng kiện sản phẩm đã gia công	Năng suất ≤100 tấn/ngày
8	Máy kẻ dòng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị kẻ dòng cho giấy	Công suất motor: ≤ 5 kW
9	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
10	Máy xén	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị xén giấy	Năng suất 50 tấn/ngày
11	Cân định lượng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn xác định định lượng giấy	Sai số ± 0,5%; Kích thước mẫu thử 200 x 250 mm, có tấm xé
12	Thước	Bộ	03	Dùng để đo kích thước cuộn giấy, mẫu giấy	Bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có độ sai lệch cho phép 1%
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước dẹt	Chiếc	01		
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước gỗ	Chiếc	01		
	Thước cặp	Chiếc	01		
13	Bảng quy trình vận hành máy bao gói cuộn	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành quá trình bao gói giấy cuộn	Quy trình đúng, đủ các bước. In trên giấy cứng A1 hoặc trên bảng nhựa. Chữ to, rõ

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	Bảng quy trình vận hành máy bao gói và đóng kiện sản phẩm đã gia công	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành quá trình máy bao gói và đóng kiện sản phẩm đã gia công	Quy trình đúng, đủ các bước. In trên giấy cứng A1 hoặc trên bảng nhựa. Chữ to, rõ

3.8. Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
4	Cân kỹ thuật	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ±0,01 g
5	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng	- Cân được: ≤ 250 g - Sai số ± 0,0001 g
6	Lò nung	Chiếc	01	Dùng để nung mẫu bột	Nhiệt độ ≤ 1500^0C
7	Máy đánh tơi bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đánh tơi bột	- Bằng thép không gỉ - Dung tích: 0,5 lít ÷ 5 lít
8	Máy đo độ bền gấp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền gấp của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1866:2007
9	Máy đo độ bền kéo	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền kéo của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1862 - 2: 2007

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy đo độ bền xé	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền xé của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3229:2015
11	Máy đo độ bền nén vòng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền nén vòng của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6896:2015
12	Máy đo độ chịu bục	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ chịu bục của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7621:2007
13	Máy đo độ dày	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định định lượng giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3652:2007
14	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ nhám của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10975-2: 2015
15	Máy đo độ nhẵn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ nhẵn của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10975-2: 2015
16	Máy đo độ thấu khí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ thấu khí của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6891: 2001
17	Máy đo độ trắng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ trắng của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1865:2007
18	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
19	Tủ sấy	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn sấy dụng cụ, mẫu thí nghiệm	Nhiệt độ làm việc $\leq 300^0$C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
21	Bàn thí nghiệm	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
22	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
23	Cân định lượng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định định lượng giấy	- Sai số ± 0,5% - Kích thước mẫu thử (200 x 250) mm, có tấm xé
24	Cốc	Bộ	06	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		
25	Chén nung	Chiếc	18	Dùng để đựng mẫu khi nung	- Vật liệu: Bằng sứ - Dung tích (50 ÷ 100) ml
26	Dao cắt mẫu đo độ bền gấp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền gấp	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1866:2007
27	Dao cắt mẫu đo độ bền kéo	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền kéo	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1862 - 2: 2007

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Dao cắt mẫu đo độ bền nén vòng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền nén vòng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6896:2015
29	Dao cắt mẫu đo độ bền xé	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền xé	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3229:2015
30	Dụng cụ đo độ hút nước	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ hút nước	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6726 - 2007
31	Đồng hồ bấm giây	Chiếc	06	Dùng để theo dõi thời gian phản ứng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
32	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
33	Máy đo độ nghiền (oCSF)	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn đo độ oCSF của bột giấy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8202-2: 2009
34	Máy đo độ nghiền (oSR)	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn đo độ oSR của bột giấy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8202-1: 2009
35	Ống đong	Bộ	06	Dùng để đong dung dịch chất lỏng	Vật liệu: Bằng nhựa hoặc thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
36	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
37	Thước	Bộ	03	Dùng để đo mẫu giấy	Bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có độ sai lệch cho phép 1%
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước dẹt	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước gỗ	Chiếc	01		
38	Bảng tiêu chuẩn TCVN 1866:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền gấp của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
39	Bảng tiêu chuẩn TCVN 1862 - 2: 2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền kéo của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
40	Bảng tiêu chuẩn TCVN 6896:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền nén vòng của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
41	Bảng tiêu chuẩn TCVN 3229:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền xé của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
42	Theo tiêu chuẩn TCVN 7621:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ chịu bục của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
43	Tiêu chuẩn TCVN 3652:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định định lượng giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
44	Tiêu chuẩn TCVN 10975-2:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ nhám của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
45	Bảng tiêu chuẩn TCVN 10975-2: 2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ nhẵn của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
46	Bảng chuẩn TCVN 6891: 2001	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ thấu khí của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
47	Bảng tiêu chuẩn TCVN 1865:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ trắng của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4

3.9. Phòng thực hành điện - tự động hóa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để người học luyện tập kỹ năng điều khiển các quá trình công nghệ, tìm kiếm, chia sẻ dữ liệu trong quá trình giảng dạy và học tập	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ chuẩn giao tiếp HART	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về điều khiển quá trình công nghệ	- Bộ xử lý ≥ 1 GHz và thẻ Micro SD ≥ 4 GB; - Màn hình cảm ứng 4,3 inch
4	Bộ điều khiển phân tán	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về điều khiển quá trình công nghệ	- Ngõ vào/ra tương tự chuẩn Hart - Đầu vào/ra: 0,4 ÷ 20 mA - Có 8 đầu vào, 8 đầu ra
5	Bộ đo lưu lượng kiểu từ tính chuẩn Hart	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo lưu lượng	- Đường kính ống: 40 mm - Hiển thị: Màn hình LCD - Đầu ra: 4 ÷ 20 mA chuẩn Hart
6	Bộ đo mức kiểu màng chuẩn Hart	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo mức	- Dải áp suất: (1 ÷ 100) kPa - Đầu ra: (4 ÷ 20) mA chuẩn Hart
7	Bộ đo nhiệt độ chuẩn Hart	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo nhiệt độ	- Dải đo nhiệt độ: 0 ÷ 400 độ C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Hiển thị màn hình LCD - Đầu ra: (4 ÷ 20) mA chuẩn Hart
8	Bộ thiết bị hiệu chuẩn áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành điều chỉnh áp suất	Loại 03 chỉ thị chuẩn áp suất cấp chính xác 0,05%FS
9	Bồn chuẩn nhiệt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về hiệu chuẩn nhiệt độ cho các loại nhiệt kế	- Độ chính xác hiển thị: ± 0.15^{0}C - Độ phân giải: 0,01/0,1 (^{0}C hoặc ^{0}F) - Độ ổn định nhiệt: ± 0,02^{0}C ở 5^{0}C - Công suất ≥ 300W
10	Biến tần 3 pha	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành điện điều khiển động cơ	- Điện áp đầu vào: 3 pha 380 ~ 480 V 50/60 Hz - Công suất ≤ 1kW
11	Cảm biến áp suất 1	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến áp suất	- Dải áp làm việc: 0 ~ 2 Bar - Đầu ra analog: (4 ÷ 20)mA
12	Cảm biến áp suất 2	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến áp suất	- Dải áp làm việc: 0 ÷ 50 Bar - Đầu ra rơ le
13	Cảm biến lưu lượng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến lưu lượng	- Nguồn điện: (3 ÷ 24) VDC - Độ chính xác 0,5% - Phạm vi đo (400 ÷ 5000) lít/giờ
14	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến đo nhiệt độ	Độ dài 30cm, nhiệt độ 0 ÷ 400^{0}C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Công tắc phao giới hạn	Chiếc	08	Dùng để hướng dẫn thực hành về công tắc phao giới hạn	Dòng điện định mức: 0,5A DC/AC
16	Mô hình đào tạo đo lưu lượng	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành về đo lưu lượng	Dải đo: (1 ÷ 10) m^3/giờ
17	Mô hình đào tạo đo mức	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành về đo mức	Chiều cao đo lường: 0 ÷ 1m nước
18	Đồng hồ đo nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo nhiệt độ	- Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC ± 10% 50/60 Hz - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất, dòng rò, cao áp
19	Mô hình đào tạo gia nhiệt	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành về gia nhiệt	- Công suất gia nhiệt mỗi bộ: ≤ 6 kW - Điện áp hoạt động: 220 V - Đầu vào điều khiển: 0 ÷ 10 V - Điều khiển gia nhiệt tuyến tính
20	Mô hình thực hành lắp đặt đường ống áp lực	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt đường ống áp lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể chứa nước	Chiếc	03		- Chất liệu: Inox - Thể tích: 0,3 m^3
	Bể tuần hoàn	Chiếc	01		- Chất liệu: Inox - Thể tích: 1 m^3
	Bộ khung đỡ hệ thống và van, ống nước	Bộ	01		- Chất liệu: Inox - Đường ống: D34

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Mạch xử lý tín hiệu, điều khiển hệ thống	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành điều khiển	- Nguồn cấp: 24VDC - Tần số đầu vào tối đa: 3kHz - Đầu vào số: 24DI
22	Tủ điện điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành điều khiển quá trình công nghệ	- Bộ lập trình PLC - Nguồn điện một chiều: 24V - Màn hình cảm ứng
23	Thiết bị lập trình di động	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành về điều khiển quá trình công nghệ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
24	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
25	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu về nguyên lý, cấu tạo và cách đấu nối máy biến áp 1 pha	- Mô hình hoạt động được - Công suất ≥ 250 VA - Điện áp U1 = 380 V; U2 = 40 V
26	Mô hình động cơ điện 1 pha	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối động cơ điện 1 pha	Công suất: 0,5 kW ÷ 1 kW
27	Mô hình động cơ điện 3 pha	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối động cơ điện 3 pha	Công suất: 0,5 kW ÷ 1 kW
28	Mô hình sơ đồ mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn về sơ đồ mạch điện và hướng dẫn đo các giá trị R, I, V trong mạch điện	Gồm thuần trở, thuần cảm, thuần dung
29	Mô hình thiết bị đóng, cắt và bảo vệ mạch điện dàn trải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn về sơ đồ lắp đặt, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ mạch điện	Kích thước phù hợp trong giảng dạy, thông số kỹ thuật các thiết bị đồng bộ trong mô hình

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, đo các thông số trên mạch điện	
	Mỗi bộ gồm:				
	Ampe kìm	Chiếc	01		Giải đo dòng AC: 40/400 A
	Ampe kế	Chiếc	01		Giải đo: 1 A ÷ 5 A
	Kìm bằng	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Tô vít các loại	Bộ	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Vôn kế	Chiếc	01		Giải đo: 100 V ÷ 500 V
	Bút thử điện	Chiếc	01		Kiểm tra điện 110 V/ 220 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
31	Bóng đèn	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp bóng đèn	
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại compac	Chiếc	01		Công suất 20 W
	Loại huỳnh quang	Chiếc	01		Công suất 60 W
	Loại sợi đốt	Chiếc	01		Công suất 20 W
	Loại led	Chiếc	05		Công suất 12 W
32	Phần mềm thực hành thu thập dữ liệu và điều khiển qua webserver	Bộ	01	Điều khiển quá trình kết nối các quá trình công nghệ	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

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

Phụ lục 11b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT BỘT GIẤY VÀ GIẤY

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy

Mã nghề: 6510501

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2020

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. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng thí nghiệm hóa học

3.5. Phòng thực hành Sản xuất bột giấy

3.6. Phòng thực hành sản xuất giấy

3.7. Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

3.8. Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy

3.9. Phòng thực hành điện - tự động hóa

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: Quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ cao đẳng.

b) Mô tả các phòng chức năng: Chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ cao đẳng và số lượng sinh viên tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

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

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Công nghệ sản xuất bột giấy và giấy trình độ cao đẳng.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng thí nghiệm hóa học

(5) Phòng thực hành sản xuất bột giấy

(6) Phòng thực hành sản xuất giấy

(7) Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

(8) Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy

(9) Phòng thực hành điện - tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

2.2. Phòng thực hành máy tính

Phòng thực hành máy tính được trang bị các thiết bị dùng để đào tạo các năng lực về sử dụng công nghệ thông tin. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng học ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để đào tạo các năng lực về sử dụng ngoại ngữ như: Giao tiếp bằng tiếng anh ở mức độ cơ bản; Đọc hiểu tiếng anh chuyên ngành. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.4. Phòng thí nghiệm hóa học

Phòng thí nghiệm hóa học được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo một số năng lực cơ bản và đào tạo các năng lực khác như: An toàn hóa chất; Xác định được tính chất, ứng dụng các chất hữu cơ cơ bản; Xác định độ khô, độ hợp cách, khối lượng riêng của mảnh nguyên liệu; Xác định nồng độ NaOH, nồng độ clo hoạt tính, nồng độ H_2O_2 trong dịch nấu, tẩy; Xác định độ khô, nồng độ, độ nhớt, trị số Kappa của bột; Phân tích dịch trắng; Xác định độ trắng của bột giấy và Giấy; Xác định độ tro của giấy và các tông. Các năng lực về xử lý môi trường như xử lý nước thải, xử lý chất thải khí, xử lý chất thải rắn, xử lý chất thải nguy hại. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng thực hành sản xuất bột giấy:

Phòng thực hành sản xuất bột giấy được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để đào tạo các năng lực cho quá trình sản xuất bột giấy như: Tiếp nhận và bảo quản nguyên liệu, bóc vỏ gỗ, chặt, sàng chọn và bảo quản mảnh nguyên liệu; Nấu liên tục; Nấu bột gián đoạn, rửa, sàng và tẩy trắng bột giấy; Các năng lực cho quá trình sản xuất bột hóa nhiệt cơ như: Vận hành thiết bị cấp và rửa dăm mảnh, xử lý dăm mảnh bằng hóa chất, gia nhiệt cho dăm mảnh, nghiền, sàng, tẩy trắng bằng clo, hypoclorit, peroxit, đi oxit clo, ozon tách loại lignin bằng oxi; Xeo bột tấm; Thu hồi hóa chất. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng thực hành sản xuất giấy:

Phòng thực hành sản xuất giấy được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để đào tạo các năng lực cho quá trình sản xuất giấy như: Vận hành phần chuẩn bị bột và các chất phụ gia; Vận hành hệ thống nghiền bột, hệ thống nước trắng, hệ thống xử lý giấy rách; Vận hành bộ phận lưới, ép ướt, hệ thống chân

không, hệ thống hơi và nước ngưng, hệ thống truyền động bộ phận sấy, hệ thống thông gió và thu hồi nhiệt, bộ phận tráng phủ giấy, tái chế giấy loại. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

2.7. Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy:

Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo các năng lực cho quá trình gia công và chế biến sản phẩm giấy như: Bao gói cuộn giấy, cắt tờ, đóng vở, bao gói và đóng kiện sản phẩm giấy. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

2.8. Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy:

Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo các năng lực về kiểm tra, xác định các thông số công nghệ trong quá trình sản xuất giấy, đánh giá chất lượng sản phẩm giấy và các tông như: Xác định định lượng, độ dày, độ ẩm, độ trắng, độ tro, độ nhẵn của giấy và các tông; Xác định một số chỉ tiêu về độ bền cơ lý của sản phẩm như: Độ bền kéo, độ bền xé, độ chịu bục, độ bền gấp, độ bền nén vòng... Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

2.9. Phòng thực hành điện - tự động hóa:

Phòng thực hành điện - tự động hóa được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu để đào tạo năng lực về kỹ thuật điện, các năng lực về điều khiển tự động hóa quá trình công nghệ như: Vận hành quá trình nấu nấu liên tục, hệ thống nước trắng, hệ thống thu hồi bột. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, phiếu hướng dẫn, phiếu đánh giá kết quả thực hành và in tài liệu giảng dạy	In đen trắng khổ giấy A4
4	Dưỡng vẽ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Dưỡng cong	Chiếc	01		
	Dưỡng tròn vuông	Chiếc	01		
5	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
6	Bàn vẽ	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: ≥ Khổ A3 - Điều chỉnh được độ nghiêng
7	Bộ khối hình học cơ bản	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	Kích thước phù hợp cho giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Khối trụ	Chiếc	01		
	Khối nón	Chiếc	01		
	Khối lăng trụ	Chiếc	01		
8	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để thực hành sơ cấp cứu người bị nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tủ cứu thương	Chiếc	01		
	Panh	Chiếc	01		
	Kéo	Chiếc	01		
	Cáng cứu thương	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để thực hành phòng, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng, Chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình xịt bọt khí CO_2	Bình	01		
	Bình chữa cháy dạng bột	Bình	01		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
10	Bút chì	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành vẽ	Loại thông dụng, đường kính 0,5 mm; 0,7 m
11	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để bảo hộ khi học thực hành, thực tập, rèn nghề	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ gồm				
	Quần áo	Bộ	01		
	Dày bảo hộ	Đôi	01		
	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		
	Găng tay	Đôi	01		
	Dây an toàn	Chiếc	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
12	Video về an toàn lao động	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về các nguy hại trong lao động và biện pháp phòng tránh	Phù hợp với các bài giảng về an toàn lao động

3.2. Phòng thực hành máy tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt phần mềm; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Phần mềm vẽ mạch	Bộ	01	Sử dụng để vẽ và mô phỏng các mạch điện	Phiên bản phù hợp và cài đặt cho 19 máy
4	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
5	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
6	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
7	Máy Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	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
9	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng học ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn 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 kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và thực hành ngoại ngữ	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	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

3.4. Phòng thí nghiệm hóa học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bể ổn nhiệt	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn gia nhiệt cho quá trình phản ứng	- Thể tích (20 ÷ 50) lít - Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 100^0C
4	Bếp điện	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp nhiệt cho quá trình phản ứng	Công suất ≤ 2 kW
5	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
6	Bộ chưng cất đạm	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành chưng cất đạm	- Độ sai số (RSD): ≤ ± 1% - Giới hạn nhận biết: ≥ 0,1mg Nitrogen - Hiệu suất hơi: 160 ml/5 ph
7	Cân kỹ thuật	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g
8	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng	- Cân được: ≤ 250 g - Sai số ± 0,0001 g

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Chai ủ BOD	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành xác dịnh hàm lượng BOD trong nước thải	- Vật liệu: Bằng thủy tinh tối màu - Thể tích ≤ 500 ml, nắp có gắn thiết bị đo BOD với giá trị (10 ÷ 250) ppm ± 10 ppm
10	Lò nung	Chiếc	01	Dùng để nung mẫu bột	Nhiệt độ ≤ 1500^0C
11	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
12	Máy đo DO cầm tay	Chiếc	03	Dùng để xác định DO của nước thải	Dải đo từ (0 ÷ 45) ppm
13	Máy đo khí CO_2; SO_2 cầm tay	Chiếc	01	Dùng để đo hàm lượng khí CO_2, SO_2 có trong môi trường	- Đo khí CO_2: Dải đo: 0 ÷ 9999 ppm - Đo khí SO_2: Dải đo: 0 ÷ 20 ppm
14	Máy đo pH	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ pH của dung dịch	- Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Sai số: ± 0,01 pH
15	Máy đo quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn xác định hàm lượng oxy hóa học trong nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm
16	Máy khuấy từ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn khuấy trộn huyền phù bột	- Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 250^0C - Tốc độ khuấy ≤ 2500 vòng/phút
17	Máy lắc	Chiếc	01	Sử dụng để lắc trộn đều các thành phần trong ống nghiệm	- Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút - Công suất ≥ 45W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Máy ly tâm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành ly tâm mẫu	- Loại (10 ÷ 12) ống nghiệm - Tốc độ ≤ 1500 vòng/phút
19	Mô hình xử lý nước thải kỵ khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành xử lý nước thải theo phương pháp kỵ khí	- Năng suất ≤ 100 lít/mẻ - Tải lượng (0,2 ÷ 0,5) kg COD/mẻ
20	Mô hình xử lý nước thải hiếu khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành xử lý nước thải theo phương pháp hiếu khí	- Năng suất ≤ 100 lít/mẻ - Tải lượng (0,2 ÷ 0,5) kg COD/mẻ
21	Tủ hút	Chiếc	02	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút ≥ 200 m^3/giờ
22	Tủ lạnh	Chiếc	01	Sử dụng để bảo quản hóa chất	Dung tích: ≥ 180 lít
23	Tủ sấy	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn sấy dụng cụ, mẫu thí nghiệm	Nhiệt độ làm việc ≤ 300^0C
24	Tủ ủ BOD	Chiếc	01	Dùng để điều hòa nhiệt độ của mẫu nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm
25	Bình đựng hóa chất	Chiếc	12	Dùng để đựng hóa chất	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 5000 ml
26	Bình cầu	Bộ	06	Dùng để thực hiện các thí nghiệm ở áp suất cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh, cổ nhám, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Bình định mức	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn định mức dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	01		
	Loại 250m	Chiếc	01		
	Loại 500ml	Chiếc	01		
	Loại 1000ml	Chiếc	01		
	Loại 2000ml	Chiếc	01		
28	Bình hòa tan	Chiếc	06	Dùng để đánh tan mẫu bột cho thí nghiệm	- Vật liệu: Bằng nhựa, có nắp cao su, trên nắp có ống mao dẫn - Dung tích ≤ 50 ml
29	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
30	Bình tam giác	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất lỏng và tiến hành thí nghiệm	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại cổ nhám 250 ml	Chiếc	01		
	Loại có nhánh 250 ml	Chiếc	01		
31	Bình tia	Chiếc	03	Dùng để tráng rửa dụng cụ	- Vật liệu: Bằng nhựa - Dung tích (250 ÷ 1000) ml
32	Bộ trích ly Soxhlet	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng tách chất hòa tan khỏi chất rắn	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Bộ cối, chày	Bộ	06	Dùng để nghiền hóa chất và mẫu vật để thực hiện phản ứng	- Vật liệu: Bằng sứ - Đường kính: (160 ÷ 200)mm
34	Bàn thí nghiệm	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
35	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
36	Buret	Bộ	09	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá kẹp buret	Chiếc	01	Dùng để giữ và bảo quản buret	Vật liệu: Bằng thép không gỉ hoặc nhựa, có chân đế
37	Chậu	Chiếc	03	Dùng để đựng chất thải thí nghiệm	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 5 lít
38	Cốc	Bộ	06	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
39	Chén nung	Chiếc	18	Dùng để đựng mẫu khi nung	- Vật liệu: Bằng sứ - Dung tích (50 ÷ 100) ml
40	Đồng hồ bấm giây	Chiếc	06	Dùng để theo dõi thời gian phản ứng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
41	Đũa khuấy	Chiếc	09	Dùng để khuấy trộn, hòa tan hóa chất trong dung dịch	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dài (200 ÷ 300) mm
42	Đèn cồn	Chiếc	09	Dùng để cấp nhiệt cho các phản ứng hóa học	Vật liệu: Bằng thủy tinh có bấc cháy
43	Đĩa	Chiếc	06	Dùng để đựng mẫu	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Đường kính ≤ 100mm
44	Kẹp	Chiếc	06	Dùng để giữ ống nghiệm, cốc	Vật liệu: Bằng gỗ hoặc thép không gỉ
45	Khay	Chiếc	18	Dùng để đựng nguyên liệu khi sấy	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
46	Lọ đựng chỉ thị	Chiếc	18	Dùng để đựng chất chỉ thị	- Vật liệu: Bằng thủy tinh, có công tơ hút - Dung tích (50 ÷ 100) ml
47	Máy tính cá nhân	Chiếc	06	Dùng để tính toán cho quá trình thí nghiệm	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
48	Nồi chưng cách thủy	Chiếc	03	Sử dụng để gia nhiệt cho phản ứng	- Vật liệu: Bằng thép không gỉ - Dung tích: (1 ÷ 5) lít
49	Nhiệt kế	Chiếc	06	Dùng để đo nhiệt độ của mẫu	Đo được ≤ 200^0C
50	Nhớt kế	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ nhớt của bột	- Vật liệu: Bằng thủy tinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Khoảng đo: (120 ÷ 1200) cm^3/g
51	Ống nghiệm	Bộ	12	Dùng để chứa lượng hóa chất nhỏ	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 12 mm	Chiếc	03		
	Loại 16 mm	Chiếc	03		
	Giá để ống nghiệm	Chiếc	01		Vật liệu: Bằng vật liệu không gỉ
52	Ống đong	Bộ	06	Dùng để đong dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh hoặc nhựa
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
53	Ống sinh hàn	Bộ	06	Dùng để ngưng tụ thu hồi chất lỏng khi bay hơi	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại ruột cầu	Chiếc	01		
	Loại ruột thẳng	Chiếc	01		
54	Ống dẫn khí	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành các phản ứng hóa học có tạo khí	Vật liệu: Bằng cao su
55	Phễu chiết	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn tách chiết hỗn hợp chất lỏng	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 250ml
56	Phễu lắng Imhoff	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo độ lắng của nước thải	Vật liệu: Bằng thủy tinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
57	Phễu lọc	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn lọc tách chất lỏng	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 200ml
58	Phễu	Chiếc	06	Dùng để chuyển chất lỏng	Vật liệu: Bằng thủy tinh hoặc nhựa
59	Phễu nhỏ giọt	Chiếc	06	Dùng để bổ sung hóa chất cho các phản ứng hóa học	Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 50 lít
60	Pipet thẳng	Bộ	06	Dùng để lấy mẫu và xác định thể tích chất lỏng với độ chính xác cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 1 ml	Chiếc	01		
	Loại 2ml	Chiếc	01		
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá để pipet	Chiếc	01	Dùng để pipet	Vật liệu: Bằng nhựa
61	Pipet bầu	Bộ	06	Dùng để lấy mẫu và xác định thể tích chất lỏng với độ chính xác cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 10ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 50ml	Chiếc	01		
	Micropipet	Chiếc	03		
	Giá để pipet	Chiếc	06		Vật liệu: Bằng nhựa
62	Quả hút	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng cao su mềm
63	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
64	Thìa	Chiếc	03	Dùng để lấy hóa chất dạng tinh thể	Vật liệu: Bằng thép không gỉ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
65	Xô	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất, nước, nguyên liệu cho thực hành	Vật liệu: Bằng nhựa, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 3 lít	Chiếc	01		
	Loại 5 lít	Chiếc	01		
	Loại 10 lít	Chiếc	01		
66	Bảng tiêu chuẩn TCVN 7072:2008 giấy và bột giấy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành xác định độ nhớt của bột giấy	In đen trắng trên giấy A4

3.5. Phòng thực hành sản xuất bột giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bể hòa vôi (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị hòa vôi	Thể tích bể ≥ 5 m^3
4	Bể ổn nhiệt	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn gia nhiệt cho quá trình phản ứng	- Thể tích (20 ÷ 50) lít - Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 100^0C
5	Bể xút hóa (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị xút hóa	Thể tích bể ≥ 15 m^3
6	Bếp điện	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp nhiệt cho quá trình phản ứng	Công suất tiêu thụ ≤ 2 kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
8	Cân kỹ thuật	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g
9	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng	- Cân được: ≤ 250 g - Sai số ± 0,0001 g
10	Cưa xách tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cắt cây nguyên liệu	Công suất ≤ 0,8 kW
11	Hệ thống gia nhiệt cho dăm mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành gia nhiệt cho dăm mảnh	Năng suất ≥ 5 tấn/ngày
12	Hệ thống nấu bột liên tục (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nấu bột liên tục	Năng suất ≥ 100 tấn/ngày
13	Hệ thống nghiền dăm mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền dăm mảnh	Năng suất ≥ 5 tấn/ngày
14	Hệ thống rửa bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống rửa bột	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
15	Hệ thống sàng bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống sàng bột	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
16	Hệ thống nạp liệu (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống tải mảnh	Năng suất ≥ 50m^3/giờ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Hệ thống lọc cát ly tâm (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị làm sạch	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
18	Máy chặt mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn chặt mảnh nguyên liệu	Năng suất ≥ $50m^3$/giờ
19	Máy cô đặc bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy cô đặc bột	Năng suất ≥ 10 tấn/ngày
20	Máy đánh tơi bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đánh tơi bột	- Bằng thép không gỉ - Dung tích: 0,5 lít ÷ 5 lít
21	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
22	Máy bóc vỏ gỗ	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành vỏ gỗ	- Công suất ≤ 130 kW - Năng suất ≥ 50 tấn/ngày
23	Máy đo pH	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ pH của dung dịch	- Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Sai số: ± 0,01 pH
24	Máy đo quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn xác định hàm lượng oxy hóa học trong nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm Uv = 220V AC, 50 Hz
25	Máy đo khí CO2; SO2 cầm tay	Chiếc	01	Dùng để đo hàm lượng khí CO2, SO2 có trong môi trường	- Đo khí CO2: Dải đo: 0 ÷ 9999 ppm CO2 - Đo khí SO2: Dải đo: 0 ÷ 20 ppm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Máy nạp mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nạp dăm mảnh	Năng suất ≥ 50m^3/giờ
27	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4)kW
28	Máy nghiền bể	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền bột giấy	Dung tích (20 ÷ 50) lít
29	Máy khuấy từ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn khuấy trộn huyền phù bột	- Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 250^{0}C - Tốc độ khuấy ≤ 2500 vòng/phút
30	Máy rửa mảnh (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa dăm mảnh	Năng suất ≥ 70 m^3/giờ
31	Máy sấy nhanh	Chiếc	01	Dùng để sấy khô nhanh mẫu bột giấy	- Nhiệt độ sấy: ≤ 180^{0}C - Diện tích bề mặt sấy: (0,1 ÷ 0,3) m^2
32	Sàng áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị sàng	- Vật liệu: Bằng thép không rỉ - Kích thước khe sàng (0,15 ÷ 0,5) mm - Có hệ thống cấp bột vào
33	Sàng mảnh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sàng mảnh nguyên liệu	- Kích thước mặt sàng: (500 mm x 700 mm) - Kích thước mắt sàng: (15 mm ÷ 45 mm) - Công suất: (1 ÷ 1,5) kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34	Tháp ô xi hóa dịch đen (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị oxi hóa dịch đen	Năng suất ≥ 200 m^3/ngày
35	Tháp tẩy đi oxit clo (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tẩy bằng đi oxit clo	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
36	Tháp tẩy clo (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tẩy clo	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
37	Tháp tẩy ozon (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tẩy bằng ozon	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
38	Thiết bị chưng bốc dịch đen (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị cô đặc dịch đen	Năng suất ≥ 24 tấn/ngày
39	Thiết bị làm khô bột kiểu ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành làm khô bột giấy	Dung tích: ≥ 10 lít
40	Thiết bị nấu bột giấy gián đoạn	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành nấu bột giấy theo phương pháp gián đoạn	Năng suất ≥ 1,5 kg/mẻ
41	Thiết bị tách loại Lignin bằng ôxy (Thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tách loại lignin bằng ôxy	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
42	Tủ hút	Chiếc	02	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút ≥ 200 m^3/giờ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
43	Tủ lạnh	Chiếc	01	Sử dụng để bảo quản hóa chất	Dung tích: ≥ 180 lít
44	Tủ ủ BOD	Chiếc	01	Dùng để điều hòa nhiệt độ của mẫu nước thải	Loại thông dụng dùng trong phòng thí nghiệm
45	Tủ sấy	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn sấy dụng cụ, mẫu thí nghiệm	Nhiệt độ làm việc ≤ 300^0C
46	Xe cặp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cặp sắp xếp cây nguyên liệu	Loại chuyên dụng có ngàm cặp
47	Xe nâng hàng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sắp xếp cây nguyên liệu	Loại chuyên dụng trên thị trường
48	Xe tải	Chiếc	01	Dùng để chở nguyên vật liệu	Tải trọng ≤ 3 tấn
49	Bình đựng hóa chất	Chiếc	06	Bằng thủy tinh	Dung tích ≤ 5000 ml
50	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy	Đường kính ≤ 400 mm
51	Bình tia	Chiếc	03	Dùng để tráng rửa dụng cụ	- Vật liệu: Bằng nhựa - Dung tích (250 ÷ 1000) ml
52	Bàn thí nghiệm	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
53	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
54	Bơm piston	Chiếc	01	Dùng để bơm dầu vào nồi nấu thí nghiệm	- Lưu lượng ≥ 30 lít/giờ
55	Chậu	Chiếc	03	Dùng để đựng chất thải thí nghiệm	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dung tích ≤ 5 lít
56	Cốc	Bộ	06	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		
57	Bình định mức	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn định mức dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	01		
	Loại 250m	Chiếc	01		
	Loại 500ml	Chiếc	01		
	Loại 1000ml	Chiếc	01		
	Loại 2000ml	Chiếc	01		
58	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
59	Bình tam giác	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất lỏng và tiến hành thí nghiệm	Vật liệu: Bằng thủy tinh, chịu nhiệt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại cổ nhám 250 ml	Chiếc	01		
	Loại có nhánh 250 ml	Chiếc	01		
60	Buret	Bộ	09	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá kẹp buret	Chiếc	01	Dùng để giữ và bảo quản buret	Vật liệu: Bằng thép không gỉ hoặc nhựa, có chân đế
61	Dao chặt	Chiếc	04	Dùng để hướng dẫn chặt mảnh nguyên liệu	Loại thông dụng trên thị trường
62	Dụng cụ rửa bột	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn rửa bột	- Kích thước (30 x 30 x 5) cm - Đáy có lưới bằng Inox hoặc nhựa tổng hợp - Số lượng mắt lưới: 32 mắt/inch^2
63	Đũa khuấy	Chiếc	09	Dùng để khuấy trộn, hòa tan hóa chất trong dung dịch	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Dài (200 ÷ 300) mm
64	Đĩa	Chiếc	06	Dùng để đựng mẫu	- Vật liệu: Bằng thủy tinh - Đường kính ≤ 100 mm
65	Kìm khoanh vỏ cây	Chiếc	06	Dùng để bóc vỏ cây nguyên liệu	- Kích thước 260 mm x 70 mm x 30mm - Lưỡi cắt bằng thép

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
66	Khay	Chiếc	18	Dùng để đựng nguyên liệu khi sấy	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
67	Nồi chưng cách thủy	Chiếc	03	Sử dụng để gia nhiệt cho phản ứng	- Vật liệu: Bằng thép không gỉ - Dung tích: (1 ÷ 5) lít
68	Nhiệt kế	Chiếc	06	Dùng để đo nhiệt độ của mẫu	Đo được ≤ 200^0C
69	Ống đong	Bộ	06	Dùng để đong dung dịch	Vật liệu: Bằng thủy tinh hoặc nhựa
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
70	Pipet thẳng	Bộ	06	Dùng để lấy mẫu và xác định thể tích chất lỏng với độ chính xác cao	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 1 ml	Chiếc	01		
	Loại 2ml	Chiếc	01		
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Giá để pipet	Chiếc	01		Vật liệu: Bằng nhựa
	Quả hút	Chiếc	06		Vật liệu: Bằng cao su mềm
71	Phễu lắng Imhoff	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo độ lắng của nước thải	Vật liệu: Bằng thủy tinh
72	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
73	Thùng	Chiếc	03	Dùng để chứa mảnh nguyên liệu	Vật liệu: Bằng thép không gỉ - Dung tích: (0,5 ÷ 1) m^3
74	Thùng rửa bột	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa bột	Gồm 6 bình rửa kèm theo túi lưới rửa
75	Thước	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn đo cây nguyên liệu, đo mẫu giấy	Vật liệu: Bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có độ sai lệch cho phép 1%
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước dẹt	Chiếc	01		
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước gỗ	Chiếc	01		
	Thước cặp	Chiếc	01		
76	Xô	Bộ	06	Dùng để đựng hóa chất, nước, nguyên liệu cho thực hành	Vật liệu: Bằng nhựa, có nắp đậy
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 3 lít	Chiếc	01		
	Loại 5 lít	Chiếc	01		
	Loại 10 lít	Chiếc	01		
77	Phần mềm giảng dạy công nghệ sản xuất bột giấy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành bộ phận chuẩn bị nguyên liệu, nấu, rửa, sàng và tẩy trắng bột giấy	Mô phỏng về quá trình vận hành dây chuyền sản xuất bột giấy
78	Bảng quy trình vận hành thiết bị oxy hóa dịch đen	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành quá trình oxy hóa dịch đen	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
79	Bảng quy trình vận hành hệ thống thiết bị cô đặc dịch đen	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống cô đặc dịch đen	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
80	Bảng quy trình vận hành hệ thống xút hóa dịch xanh	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống xút hóa dịch xanh	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
81	Bảng quy trình vận hành thiết bị xử lý dăm bằng hóa chất	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị xử lý dăm bằng hóa chất	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
82	Bảng quy trình vận hành thiết bị gia nhiệt cho dăm mảnh	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị gia nhiệt cho dăm mảnh	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
83	Bảng quy trình vận hành thiết bị nấu bột liên tục	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị nấu bột liên tục	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
84	Bảng quy trình vận hành thiết bị nghiền bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị nghiền bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
85	Bảng quy trình vận hành thiết bị tẩy bột bằng đi oxit clo	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị tẩy bột bằng đi oxit clo	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
86	Bảng quy trình vận hành thiết bị tẩy bột bằng clo	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị tẩy bột bằng clo	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
87	Bảng quy trình vận hành thiết bị tẩy bột bằng ozon	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị tẩy bột bằng ozon	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
88	Bảng quy trình vận hành thiết bị sàng bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị sàng bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
89	Bảng quy trình vận hành hệ thống làm sạch bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống làm sạch bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
90	Bảng quy trình vận hành thiết bị cô đặc bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị cô đặc bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

3.6. Phòng thực hành sản xuất giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
4	Bơm ly tâm	Chiếc	02	Dùng để bơm bột, bơm nước trắng	Lưu lượng: ≤ 40 m^3/giờ
5	Cân kỹ thuật	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ±0,01 g
6	Hệ thống chuẩn bị dịch tráng (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn chuẩn bị dịch tráng phủ	Năng suất ≥ 3m^3/giờ
7	Hệ thống xử lý giấy rách (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống xử lý giấy rách của máy xeo	Năng suất ≥ 100 tấn bột/ngày

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Hệ thống chân không (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống chân không	Áp lực hút chân không ≥ 3 MPa, công suất ≥ 2kW
9	Hệ thống nước trắng (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống nước trắng	Năng suất ≥ 30m^3/giờ
10	Hệ thống thông gió và thu hồi nhiệt (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống thông gió và thu nhiệt	Nhiệt độ khí nóng (100 ÷ 120)^{0}C, áp suất (50 ÷ 150) mmH_2O
11	Hệ thống hơi và nước ngưng (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vẫn hành hệ thống hơi và nước ngưng	Áp suất hơi ≥ 0,45 MPa
12	Hệ thống lô sấy (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống sấy khô giấy	Công suất sấy khô ≤ 100 tấn/ngày
13	Hệ thống truyền động bộ phận sấy (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành bộ phận truyền động của các lô sấy	Hệ thống truyền động bánh răng trung gian
14	Hệ thống khử mực	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị khử mực giấy tái chế	- Vật liệu: Bằng inox - Dung tích ≤ 3m^3 - Công suất ≤ 200 lít/mẻ
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể trộn	Chiếc	01		
	Bể tuyển	Chiếc	01		
	Bể tẩy	Chiếc	01		
	Bể chứa	Chiếc	01		
	Bơm ly tâm	Chiếc	03		
	Tủ điều khiển	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Hòm phun bột	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hòm phun bột	- Vật liệu: Bằng thép không rỉ - Năng suất ≥ 200 lít/giờ
16	Lô sấy	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị sấy khô giấy	- Đường kính: ≤ 1,5 m - Công suất: ≤ 1500 W
17	Hệ thống lọc cát ly tâm (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị làm sạch	Năng suất ≥ 90 tấn/ngày
18	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
19	Máy cô đặc bột (thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy cô đặc bột	Năng suất ≥ 10 tấn/ngày
20	Máy đánh tơi bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đánh tơi bột	- Bằng thép không gỉ - Dung tích: 0,5 lít ÷ 5 lít
21	Máy đo pH	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn đo độ pH của dung dịch	- Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Sai số: ± 0,01 pH
22	Máy ép giấy	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn ép mẫu giấy ướt	Hoạt động bằng khí nén, Áp lực ép: ≤ 1 MPa
23	Máy ép gia keo bề mặt (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị ép keo bề mặt giấy	Năng suất ≤ 100 tấn/ngày
24	Máy cắt cuộn (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy cắt cuộn	Năng suất ≥ 100 tấn/ngày

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Máy ép quang (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị ép quang	Năng suất ≤100 tấn/ngày
26	Máy khuấy trục đứng	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị khuấy trộn	Tốc độ khuấy: (500 ÷ 1500) vòng/phút
27	Máy khuấy từ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn khuấy trộn huyền phù bột	- Có thể điều chỉnh nhiệt độ tới 250^0C - Tốc độ khuấy ≤ 2500 vòng/phút
28	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
29	Máy nghiền bể	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền bột giấy	Dung tích (20 ÷ 50) lít
30	Máy nghiền PFI	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị nghiền bột giấy	Theo TCVN 9574 - 2013
31	Máy sấy nhanh	Chiếc	01	Dùng để sấy khô nhanh mẫu bột giấy	- Nhiệt độ sấy: ≤ 180^0C - Diện tích bề mặt sấy: (0,1 ÷ 0,3) m^2
32	Máy tráng phủ	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị tráng phủ bề mặt giấy	- Thiết bị loại Spin coating hoặc blade coating - Năng suất ≥ 5 kg/giờ
33	Máy xeo	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn xeo giấy trong phòng thí nghiệm	Máy xeo tay loại dùng cho phòng thí nghiệm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34	Nồi nấu tinh bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn tực hành nấu tinh bột	Bằng thép trắng có dung tích ≤ 200 lít, mô tơ cánh khuấy 1,5 ≤ KW
35	Bếp điện	Chiếc	03	Sử dụng để cung cấp nhiệt cho quá trình phản ứng	Công suất tiêu thụ ≤ 2 kW
36	Nồi nấu keo nhựa thông	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành nấu keo nhựa thông	Bằng thép trắng có dung tích ≤ 200 lít, mô tơ cánh khuấy 1,5 ≤ KW
37	Sàng áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị sàng	- Vật liệu: Bằng thép không rỉ - Kích thước khe sàng (0,15 ÷ 0,5) mm - Có hệ thống cấp bột vào
38	Thiết bị đánh tơi thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị đánh tơi	- Thể tích bể: ≤ 1 m^3 - Tốc độ khuấy: ≤ 1500 vòng/phút
39	Thiết bị sấy hồng ngoại (thực hành tại doanh nghiệp)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành sấy khô giấy sau tráng phủ	Công suất ≤ 100 tấn/ngày
40	Bàn thí nghiệm	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm - Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
41	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42	Bình đựng hóa chất	Chiếc	12	Dùng để đựng hóa chất	Bằng thủy tinh, dung tích ≤ 5000 ml
43	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
44	Bình tia	Chiếc	03	Dùng để tráng rửa dụng cụ	- Vật liệu: Bằng nhựa - Dung tích (250 ÷ 1000) ml
45	Bể chứa	Chiếc	03	Dùng để chứa huyền phù bột	Bằng inox, dung tích ≤ $3m^3$
46	Cốc	Bộ	03	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		
47	Ống đong	Bộ	03	Dùng để đong dung dịch	Bằng thủy tinh hoặc nhựa
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
48	Pipet thẳng	Bộ	03	Dùng để lấy dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 1 ml	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 2ml	Chiếc	01		
	Loại 5 ml	Chiếc	01		
	Loại 20 ml	Chiếc	01		
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
49	Quả hút	Chiếc	03	Dùng để lấy mẫu	Vật liệu: Bằng cao su mềm
50	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
51	Thìa	Chiếc	03	Dùng để khuấy trộn huyền phù bột	Vật liệu: Bằng thép không gỉ
52	Xô	Bộ	06	Dùng để nước, huyền phù bột giấy	Bảng quy trình vận hành hệ thống nước trắng
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 3 lít	Chiếc	01		
	Loại 5 lít	Chiếc	01		
	Loại 10 lít	Chiếc	01		
53	Bảng quy trình vận hành hệ thống chân không	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống chân không	Quy trình đúng, đủ các bước. In trên giấy cứng A1 hoặc trên bảng nhựa
54	Bảng quy trình vận hành hệ thống nước trắng	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống nước trắng	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
55	Bảng quy trình vận hành hệ thống thông gió và thu hồi nhiệt	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống thông gió và thu nhiệt	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
56	Bảng quy trình vận hành hệ thống hơi và nước ngưng	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống hơi và nước ngưng	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
57	Bảng quy trình vận hành máy cắt cuộn	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành quá trình máy cắt giấy cuộn	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
58	Bảng quy trình vận hành hệ thống truyền động bộ phận sấy	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống sấy	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
59	Bảng quy trình vận hành hệ thống máy ép gia keo bề mặt	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ máy ép gia keo bề mặt	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
60	Bảng quy trình vận hành thiết bị sàng bột	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị sàng bột	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
61	Bảng quy trình vận hành hệ thống sấy	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống sấy	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
62	Bảng quy trình vận hành hệ thống lọc cát ly tâm	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống lọc ly tâm	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
63	Bảng quy trình vận hành hệ thống thiết bị cô đặc	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống thiết bị cô đặc	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
64	Bảng quy trình vận hành hệ thống giấy rách	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống giấy rách	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
65	Bảng quy trình vận hành hệ thống máy ép quang	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống máy ép quang	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
66	Bảng quy trình vận hành thiết bị sấy hồng ngoại	Bộ	01	Dùng để giới thiệu vận hành thiết bị sấy khô	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2
67	Bảng quy trình vận hành hệ thống chuẩn bị dịch tráng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu vận hành hệ thống chuẩn bị dịch tráng	In trên bìa cứng hoặc bảng nhựa khổ A1 hoặc A2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
68	Phần mềm giảng dạy công nghệ sản xuất giấy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu vận hành phần chuẩn bị bột, phần ướt máy xeo, phần khô máy xeo	Phần mềm mô phỏng về quá trình vận hành dây chuyền sản xuất giấy

3.7. Phòng thực hành gia công sản phẩm giấy

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 lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Cân kỹ thuật	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ±0,01 g
4	Máy bao gói cuộn (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn bao gói cuộn giấy	Năng suất ≥ 100 tấn/ngày
5	Máy cắt tờ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt tờ	Năng suất ≤ 50 tấn/ngày
6	Máy đóng vở	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đóng vở	Tốc độ đóng ghim: (30 ÷ 900) quyển/phút
7	Máy bao gói và đóng kiện (Thực hành tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị bao gói và đóng kiện sản phẩm đã gia công	Năng suất ≤ 100 tấn/ngày

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	Máy kẻ dòng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị kẻ dòng cho giấy	Công suất motor: ≤ 5 kW
9	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
10	Máy xén	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành thiết bị xén giấy	Năng suất 50 tấn/ngày
11	Cân định lượng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn xác định định lượng giấy	- Sai số ± 0,5%; - Kích thước mẫu thử 200 x 250 mm, có tấm xé
12	Thước	Bộ	03	Dùng để đo kích thước cuộn giấy, mẫu giấy	Bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có độ sai lệch cho phép 1%
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước dẹt	Chiếc	01		
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước gỗ	Chiếc	01		
	Thước cặp	Chiếc	01		
13	Bảng quy trình vận hành máy bao gói cuộn	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành quá trình bao gói giấy cuộn	Quy trình đúng, đủ các bước. In trên giấy cứng A1 hoặc trên bảng nhựa. Chữ to, rõ
14	Bảng quy trình vận hành máy bao gói và đóng kiện sản phẩm đã gia công	Bảng	01	Dùng để giới thiệu vận hành quá trình máy bao gói và đóng kiện sản phẩm đã gia công	Quy trình đúng, đủ các bước. In trên giấy cứng A1 hoặc trên bảng nhựa. Chữ to, rõ

3.8. Phòng thực hành kiểm nghiệm giấy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để lưu trữ, xử lý thông tin và trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ lọc chân không	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lọc huyền phù bột	Độ chân không ≤ 600 mbar
4	Cân kỹ thuật	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng mẫu	- Cân được: ≤ 2100 g - Sai số ± 0,01 g
5	Cân phân tích	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cân khối lượng	- Cân được: ≤ 250 g - Sai số ± 0,0001 g
6	Lò nung	Chiếc	01	Dùng để nung mẫu bột	Nhiệt độ tối đa 1500^0C
7	Máy đánh tơi bột	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đánh tơi bột	- Bằng thép không gỉ - Dung tích: 0,5 lít ÷ 5 lít
8	Máy đo độ bền gấp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền gấp của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1866:2007
9	Máy đo độ bền kéo	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền kéo của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1862 - 2:2007
10	Máy đo độ bền xé	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền xé của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3229:2015
11	Máy đo độ bền nén vòng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ bền nén vòng của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6896:2015

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy đo độ chịu bục	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định độ chịu bục của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7621:2007
13	Máy đo độ dày	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định định lượng giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3652:2007
14	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ nhám của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10975-2:2015
15	Máy đo độ nhẵn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ nhẵn của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10975-2: 2015
16	Máy đo độ thấu khí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ thấu khí của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6891:2001
17	Máy đo độ trắng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ trắng của giấy và các tông	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1865:2007
18	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
19	Tủ sấy	Chiếc	02	Sử dụng để hướng dẫn sấy dụng cụ, mẫu thí nghiệm	Nhiệt độ làm việc $\leq 300^0$C
20	Bình hút ẩm	Chiếc	03	Dùng để giữ khô và làm nguội mẫu bột và giấy sau khi sấy tới nhiệt độ phòng	Đường kính ≤ 400 mm
21	Bàn thí nghiệm	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Vật liệu: Bằng vật liệu chịu hóa chất - Có ngăn kéo và hộc tủ chống ẩm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Có chậu rửa chịu hóa chất - Có 3 vị trí thao tác
22	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước ≤ 1200 mm x 2000 mm
23	Cân định lượng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn xác định định lượng giấy	- Sai số ± 0,5% - Kích thước mẫu thử (200 x 250) mm, có tấm xé
24	Cốc	Bộ	06	Dùng để đựng dung dịch hóa chất	Vật liệu: Bằng thủy tinh chịu nhiệt, có vạch chia
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
	Loại 2000 ml	Chiếc	01		
25	Chén nung	Chiếc	18	Dùng để đựng mẫu khi nung	- Vật liệu: Bằng sứ - Dung tích (50 ÷ 100) ml
26	Dao cắt mẫu đo độ bền gấp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền gấp	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1866:2007
27	Dao cắt mẫu đo độ bền kéo	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền kéo	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1862 - 2:2007
28	Dao cắt mẫu đo độ bền nén vòng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền nén vòng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6896:2015

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Dao cắt mẫu đo độ bền xé	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành cắt mẫu đo độ bền xé	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3229:2015
30	Dụng cụ đo độ hút nước	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn đo độ hút nước	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6726 - 2007
31	Đồng hồ bấm giây	Chiếc	06	Dùng để theo dõi thời gian phản ứng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
32	Máy cất nước	Chiếc	01	Dùng để cất nước cho quá trình thí nghiệm	- Cất nước 1 lần - Công suất cất nước: (4 ÷ 8) lít/giờ
33	Máy đo độ nghiền (oCSF)	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn đo độ oCSF của bột giấy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8202-2:2009
34	Máy đo độ nghiền (oSR)	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn đo độ oSR của bột giấy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8202-1:2009
35	Ống đong	Bộ	06	Dùng để đong dung dịch chất lỏng	Vật liệu: Bằng nhựa hoặc thủy tinh
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 25 ml	Chiếc	01		
	Loại 50 ml	Chiếc	01		
	Loại 100 ml	Chiếc	01		
	Loại 250 ml	Chiếc	01		
	Loại 500 ml	Chiếc	01		
	Loại 1000 ml	Chiếc	01		
36	Tủ đựng dụng cụ, hóa chất	Chiếc	02	Dùng để đựng dụng cụ, hóa chất	Vật liệu: Bằng sắt không gỉ
37	Thước	Bộ	03	Dùng để đo mẫu giấy	Bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có độ sai lệch cho phép 1%
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước dẹt	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước gỗ	Chiếc	01		
38	Bảng tiêu chuẩn TCVN 1866:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền gấp của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
39	Bảng tiêu chuẩn TCVN 1862 - 2:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền kéo của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
40	Bảng tiêu chuẩn TCVN 6896:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền nén vòng của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
41	Bảng tiêu chuẩn TCVN 3229:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ bền xé của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
42	Theo tiêu chuẩn TCVN 7621:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định độ chịu bục của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
43	Tiêu chuẩn TCVN 3652:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu xác định định lượng giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
44	Tiêu chuẩn TCVN 10975-2:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ nhám của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
45	Bảng tiêu chuẩn TCVN 10975-2:2015	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ nhẵn của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
46	Bảng chuẩn TCVN 6891: 2001	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ thấu khí của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4
47	Bảng tiêu chuẩn TCVN 1865:2007	Bảng	01	Dùng để giới thiệu đo độ trắng của giấy và các tông	In đen trắng trên giấy A4

3.9. Phòng thực hành điện - tự động hóa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để người học luyện tập kỹ năng điều khiển các quá trình công nghệ, tìm kiếm, chia sẻ dữ liệu trong quá trình giảng dạy và học tập	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu Projector	Bộ	01	Dùng để trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bộ chuẩn giao tiếp HART	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về điều khiển quá trình công nghệ	- Bộ xử lý ≥ 1 GHz và thẻ Micro SD ≥ 4 GB; - Màn hình cảm ứng 4,3 inch
4	Bộ điều khiển phân tán	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về điều khiển quá trình công nghệ	- Ngõ vào/ra tương tự chuẩn Hart - Đầu vào/ra: 0,4 ÷ 20 mA - Có 8 đầu vào, 8 đầu ra
5	Bộ đo lưu lượng kiểu từ tính chuẩn Hart	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo lưu lượng	- Đường kính ống: 40mm - Hiển thị: Màn hình LCD - Đầu ra: 4 ÷ 20 mA chuẩn Hart

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bộ đo mức kiểu màng chuẩn Hart	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo mức	- Dải áp suất: (1 ÷ 100) kPa - Đầu ra: (4 ÷ 20) mA chuẩn Hart
7	Bộ đo nhiệt độ chuẩn Hart	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo nhiệt độ	- Dải đo nhiệt độ: 0 ÷ 400 độ C - Hiển thị màn hình LCD - Đầu ra: (4 ÷ 20) mA chuẩn Hart
8	Bộ thiết bị hiệu chuẩn áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành điều chỉnh áp suất	Loại 03 chỉ thị chuẩn áp suất cấp chính xác 0,05%FS
9	Bồn chuẩn nhiệt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về hiệu chuẩn nhiệt độ cho các loại nhiệt kế	- Độ chính xác hiển thị: ± 0.15^{0}C - Độ phân giải: 0,01/0,1 (^{0}C hoặc ^{0}F) - Độ ổn định nhiệt: ± 0,02^{0}C ở 5^{0}C - Công suất ≥ 300 W
10	Biến tần 3 pha	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành điện điều khiển động cơ	- Điện áp đầu vào: 3 pha 380 ~ 480 V 50/60 Hz - Công suất ≤ 1 kW
11	Cảm biến áp suất 1	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến áp suất	- Dải áp làm việc: 0 ~ 2 Bar - Đầu ra analog: (4 ÷ 20) mA
12	Cảm biến áp suất 2	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến áp suất	- Dải áp làm việc: 0 ÷ 50 Bar - Đầu ra rơ le

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Cảm biến lưu lượng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến lưu lượng	- Nguồn điện: (3 ÷ 24) VDC - Độ chính xác 0,5% - Phạm vi đo (400 ÷ 5000) lít/giờ
14	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành về cảm biến đo nhiệt độ	Độ dài 30cm, nhiệt độ 0 ÷ 400^{0}C
15	Công tắc phao giới hạn	Chiếc	08	Dùng để hướng dẫn thực hành về công tắc phao giới hạn	Dòng điện định mức: 0,5A DC/AC
16	Mô hình đào tạo đo lưu lượng	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành về đo lưu lượng	Dải đo: (1 ÷ 10) m^3/giờ
17	Mô hình đào tạo đo mức	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành về đo mức	Chiều cao đo lường: 0 ÷ 1 m nước
18	Đồng hồ đo nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo nhiệt độ	- Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC ± 10% 50/60 Hz - Đạt chuẩn TCVN 5699-1:2010 và IEC 60335-1:2010 về chỉ tiêu công suất, dòng rò, cao áp
19	Mô hình đào tạo gia nhiệt	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành về gia nhiệt	- Công suất gia nhiệt mỗi bộ: ≤ 6 kW - Điện áp hoạt động: 220V - Đầu vào điều khiển: 0 ÷ 10 V - Điều khiển gia nhiệt tuyến tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Mô hình thực hành lắp đặt đường ống áp lực	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt đường ống áp lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể chứa nước	Chiếc	03		- Chất liệu: Inox - Thể tích: 0,3 m^3
	Bể tuần hoàn	Chiếc	01		- Chất liệu: Inox - Thể tích: 1 m^3
	Bộ khung đỡ hệ thống và van, ống nước	Bộ	01		- Chất liệu: Inox - Đường ống: D34
21	Mạch xử lý tín hiệu, điều khiển hệ thống	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành điều khiển	- Nguồn cấp: 24 VDC - Tần số đầu vào tối đa: 3 kHz - Đầu vào số: 24 DI
22	Tủ điện điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành điều khiển quá trình công nghệ	- Bộ lập trình PLC - Nguồn điện một chiều: 24 V - Màn hình cảm ứng
23	Thiết bị lập trình di động	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành về điều khiển quá trình công nghệ	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho các máy hoạt động bằng khí nén	Công suất (2 ÷ 4) kW
25	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu về nguyên lý, cấu tạo và cách đấu nối máy biến áp 1 pha	- Mô hình hoạt động được - Công suất ≥ 250 VA - Điện áp U1 = 380V; U2 = 40V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Mô hình động cơ điện 1 pha	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối động cơ điện 1 pha	Công suất: 0,5 kW ÷ 1 kW
27	Mô hình động cơ điện 3 pha	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối động cơ điện 3 pha	Công suất: 0,5 kW ÷ 1 kW
28	Mô hình sơ đồ mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn về sơ đồ mạch điện và hướng dẫn đo các giá trị R, I, V trong mạch điện	Gồm thuần trở, thuần cảm, thuần dung
29	Mô hình thiết bị đóng, cắt và bảo vệ mạch điện dàn trải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn về sơ đồ lắp đặt, cấu tạo, nguyên lí hoạt động của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ mạch điện	Kích thước phù hợp trong giảng dạy, thông số kỹ thuật các thiết bị đồng bộ trong mô hình
30	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra, đo các thông số trên mạch điện.	
	Mỗi bộ gồm:				
	Ampe kìm	Chiếc	01		Giải đo dòng AC: 40/400 A
	Ampe kế	Chiếc	01		Giải đo: 1 A ÷ 5 A
	Kìm bằng	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥1000 V
	Tô vít các loại	Bộ	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Vôn kế	Chiếc	01		Giải đo: 100 V ÷ 500 V
	Bút thử điện	Chiếc	01		Kiểm tra điện 110 V/220 V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
31	Bóng đèn	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp bóng đèn	
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại compac	Chiếc	01		Công suất 20 W
	Loại huỳnh quang	Chiếc	01		Công suất 60 W
	Loại sợi đốt	Chiếc	01		Công suất 20 W
	Loại led	Chiếc	05		Công suất 12 W
32	Phần mềm thực hành thu thập dữ liệu và điều khiển qua webserver	Bộ	01	Điều khiển kết nối các quá trình công nghệ	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

(Xem tiếp Công báo số 343 + 344)

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