VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề điện, điện tử; công nghệ thông tin; nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản; dịch vụ và chế biến

(Tiếp theo Công báo số 489 + 490)

Phụ lục 24b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU

NGHỀ: PHÒNG VÀ CHỮA BỆNH THỦY SẢN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

3.4. Phòng thực hành sinh học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Buồng đếm Mc master	Chiếc	1	Dùng để thực hành đếm ký sinh trùng	Các ô và vạch chia rõ
2	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản mẫu	Dung tích: ≥ 200 lít
3	Buồng đếm động vật phù du	Chiếc	6	Dùng để thực hành xác định mật độ động vật phù du	Thể tích: ≥ 1ml
4	Buồng đếm thực vật phù du	Chiếc	6	Dùng để thực hành xác định lượng thực vật phù du	Thể tích: ≥ 1ml
5	Kính giải phẫu	Chiếc	3	Dùng để thực hành quan sát giải phẫu động vật thủy sản	Zoom điều chỉnh liên tục từ 0,67x ÷ 4,5x. 02 Thị kính 10x

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Kính hiển vi	Chiếc	6	Dùng để thực hành kiểm tra và xác định ký sinh trùng	Độ phóng đại: ≥ 100X
7	Kính hiển vi có gắn camera	Chiếc	1	Dùng để thực hành kiểm tra và xác định ký sinh trùng; Chụp, chiếu và lưu giữ hình ảnh	- Độ phóng đại ≥ 1000X - Có camera - Độ phân giải camera: ≥ 5 Mpixels
8	Kính lúp cầm tay	Chiếc	6	Dùng để thực hành kiểm tra ký sinh trùng và sinh vật gây hại	Độ phóng đại: ≥ 10X
9	Dụng cụ nuôi sinh vật phù du	Bộ	6	Dùng để thực hành nuôi động vật phù du làm thức ăn cho động vật thủy sản	Thể tích: ≥ $1m^3$
10	Dụng cụ thu mẫu đáy	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn thu mẫu động vật đáy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
11	Cân điện tử	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cân thuốc, hóa chất	- Cân được: ≤ 1kg - Độ chính xác: ± 0,01 gram
12	Cân đồng hồ	Chiếc	2	Dùng để thực hành cân các mẫu vật trong thí nghiệm	Cân được: ≤ 5kg
13	Phễu thủy tinh	Bộ	12	Dùng để hướng dẫn thực hành san, chiết nước, dung dịch hóa chất	Loại thông dụng trên thị trường
14	Pipet	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	*Chiếc*	*3*	*Dùng để thực hành hút định lượng chất lỏng*	*Vật liệu thủy tinh trong suốt*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 2ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 5ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 10ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 20ml	*Chiếc*	*3*		
	Giá pipet	*Chiếc*	*1*	Dùng để đỡ pipet thủy tinh	Vật liệu không gỉ, Số chỗ ≥ 30 pipet
15	Đũa khuấy	Chiếc	18	Dùng để thực hành khuấy đều hỗn hợp	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt
16	Thước đo kỹ thuật	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn xác định các chỉ tiêu hình thái của động vật thủy sản	Độ chính xác: ± 0,001mm
17	Bộ dụng cụ phẫu thuật	Bộ	6	*Dùng để thực hành giải phẫu*	*Vật liệu không gỉ*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kẹp có mấu	*Chiếc*	*1*		
	Kẹp không mấu	*Chiếc*	*1*		
	Kéo cong 2 đầu nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Kéo cong đầu nhọn, đầu tù	*Chiếc*	*1*		
	Kéo thẳng 2 đầu nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Kéo thẳng đầu nhọn, đầu tù	*Chiếc*	*1*		
	Cán dao mổ	*Chiếc*	*2*		
	Kìm cắt xương	*Chiếc*	*1*		
18	Quả bóp	Chiếc	18	Dùng để thực hành hút mẫu, chuẩn độ	Vật liệu cao su
19	Ván mổ	Chiếc	19	Dùng để thực hành mổ giải phẫu động vật thủy sản	Kích thước: ≥ (50cm × 35cm)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Ghim	Chiếc	90	Dùng để thực hành cố định mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
21	Bộ ống nghiệm	Bộ	1	Dùng để đựng hóa chất và tiến hành thí nghiệm	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ống nghiệm	*Chiếc*	*18*		*- Bằng thủy tinh, chịu nhiệt* *- Đường kính: ≥ 15mm*
	Giá để ống nghiệm	*Chiếc*	*2*		*- Vật liệu không gỉ* *- Để được:* *(10 ÷ 20) ống nghiệm*
	Kẹp ống nghiệm	*Chiếc*	*3*		*Vật liệu không gỉ*
22	Ống đong	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành xác định thể tích chất lỏng	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	*Chiếc*	*6*		*Chia vạch: 0,5ml*
	Loại 50ml	*Chiếc*	*6*		*Chia vạch: 1,0ml*
	Loại 100ml	*Chiếc*	*6*		*Chia vạch: 1,0ml*
	Loại 200ml	*Chiếc*	*6*		*Chia vạch: 5,0ml*
	Loại 500ml	*Chiếc*	*2*		*Chia vạch: 5,0ml*
	Loại 1000ml	*Chiếc*	*2*		*Chia vạch: 10,0ml*
23	Buret	Bộ	6	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	*Chiếc*	*1*		Bằng vật liệu chịu nhiệt và hóa chất
	Loại 50ml	*Chiếc*	*1*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*1*		
	Giá kẹp buret	*Chiếc*	*1*		- Vật liệu không gỉ - Có chân đế

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Buret van nhựa	Chiếc	12	Dùng để chuẩn độ xác định các chỉ tiêu môi trường	Vật liệu thủy tinh
25	Đèn cồn	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn thực hành khử trùng dụng cụ	Thể tích ≥ 200ml
26	Bình tam giác	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm có sử dụng bình tam giác	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	*Chiếc*	*6*		Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt trong suốt
	Loại 250ml	*Chiếc*	*6*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*6*		
	Giá treo bình tam giác	*Chiếc*	*1*		- Vật liệu không gỉ - Loại để được: (20 ÷ 40) chiếc
27	Bocan	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo quản, lưu giữ các mẫu vật phục vụ thực hành phân loại các động vật thủy sản	Vật liệu thủy tinh trong suốt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại (10 x 20)cm	*Chiếc*	*18*		
	Loại (15 x 25)cm	*Chiếc*	*18*		
	Loại (15 x 35)cm	*Chiếc*	*18*		
28	Bộ Cốc	Bộ	3	*Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm có sử dụng cốc đong*	*Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt trong suốt*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 50ml	*Chiếc*	*2*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 100ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 1000ml	*Chiếc*	*2*		
29	Lọ thủy tinh	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành lưu trữ, bảo quản mẫu	Vật liệu thủy tinh trong suốt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*18*		
30	Micropipet loại 10 - 1000µl	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn thực hành sử dụng Micropipet hút dung dịch	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
31	Bình tia	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
32	Thùng bảo quản	Chiếc	6	Dùng để bảo quản các loại mẫu như mẫu sinh học, mẫu môi trường	Thể tích: ≥ 25 lít
33	Bộ tranh giải phẫu sinh học động vật thủy sản	Bộ	2	Dùng để giới thiệu về cấu tạo các cơ quan động vật thủy sản	Rõ ràng, thể hiện được đầy đủ các cơ quan nội tạng của động vật thủy sản
34	Bộ tranh về thành phần loài ký sinh trùng và bệnh ký sinh trùng trên động vật thủy sản	Bộ	2	Dùng để giới thiệu về thành phần loài ký sinh trùng gây bệnh trên động vật thủy sản	Bộ ảnh rõ ràng, dễ quan sát từng loài ký sinh trùng gây bệnh trên động vật thủy sản

3.5. Phòng thực hành môi trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	1	Sử dụng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thiết bị khử trùng môi trường/dụng cụ trong nuôi cấy	Áp suất: ≥ 0,27Mpa Nhiệt độ tiệt trùng: (40 - 140)°C
2	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng tủ hút khí độc; thực hành các thao tác kỹ thuật đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm	Năng suất hút: ≥ 1000m^3/giờ
3	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để thực hành bảo quản mẫu	Dung tích: ≥ 200 lít
4	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để thực hành sấy dụng cụ thí nghiệm và mẫu	- Dung tích ≥ 100 lít. - Nhiệt độ buồng sấy: ≥ 100^{0}C
5	Máy cất nước hai lần	Chiếc	1	Dùng để thực hành tạo nước cất	Công suất nước ra: ≥ 4 lít/giờ
6	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành khuấy đồng nhất dung dịch	Nhiệt độ: ≤ 100^{o}C; Tốc độ khuấy: (0 ÷ 1600) vòng/phút
7	Máy đo pH để bàn	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn xác định pH của nước	Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,01pH
8	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn xác định pH của nước	Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,01pH
9	Máy đo oxy cầm tay	Chiếc	6	Dùng để thực hành xác định hàm lượng oxy trong nước	Thang đo: (0,0 ÷ 20)mg/l - Độ chính xác: ± 0,2mg/l

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy đo pH đất	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn thực hành đo pH của đất	- Khoảng đo: 3 ÷ 8 - Độ chính xác: ± 0,2pH
11	Khúc xạ kế	Chiếc	6	Dùng để đo độ mặn trong nước	Thang đo độ mặn từ 0 ÷ 100‰
12	Cân điện tử	Chiếc	1	Dùng để cân thuốc, hóa chất	Cân được: ≤ 1kg Độ chính xác: ± 0,01 gram
13	Cân đồng hồ	Chiếc	1	Dùng để cân hóa chất, nguyên vật liệu phục vụ NTTS	Cân được: ≤ 5kg
14	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	Khả năng cân ≤ 200g Độ chính xác: 0,001g
15	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	Khả năng cân ≤ 1220g Độ chính xác: 0,01g
16	Nhiệt kế bách phân	Chiếc	6	Dùng để thực hành đo nhiệt độ môi trường nước	Nhiệt độ đo: ≤ 100^0C
17	Đĩa Secchi (đĩa đo độ trong)	Chiếc	3	Dùng để thực hành đo độ trong của nước nuôi thủy sản	Vật liệu không thấm nước Đường kính đĩa: (20 ÷ 25)cm
18	Dụng cụ thu mẫu đáy	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn thực hành thu mẫu đáy ao	Loại thông dụng trên thị trường
19	Dụng cụ thu mẫu nước theo tầng	Bộ	3	Dùng để thực hành thu mẫu nước	Thể tích: (1 ÷ 2,5) lít

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Dụng cụ chứa mẫu	Bộ	3	Dùng để đựng mẫu thu ngoài thực địa	Vật liệu trong suốt (nhựa, thủy tinh)
21	Bộ Cốc	Bộ	3	*Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm có sử dụng cốc đong*	*Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt trong suốt*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 50ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 1000ml	*Chiếc*	*2*		
22	Đũa khuấy	Chiếc	18	Dùng để thực hành khuấy đều hỗn hợp	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt
23	Buret	Bộ	6	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	*Chiếc*	*1*		Bằng vật liệu chịu nhiệt và hóa chất
	Loại 50ml	*Chiếc*	*1*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*1*		
	Giá kẹp buret	*Chiếc*	*1*		- Vật liệu không gỉ - Có chân đế
24	Buret van nhựa	Chiếc	12	Dùng để chuẩn độ xác định các chỉ tiêu môi trường	Vật liệu thủy tinh
25	Bình tam giác	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm có sử dụng bình tam giác	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	*Chiếc*	*6*		*Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt trong suốt*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 250ml	*Chiếc*	*6*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*6*		
	Giá treo bình tam giác	*Chiếc*	*1*		
26	Bình tia	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
27	Lọ thủy tinh	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành lưu trữ, bảo quản mẫu	Vật liệu thủy tinh trong suốt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*18*		
28	Micropipet loại 10 - 1000µl	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng Micropipet hút dung dịch	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
29	Bộ ống nghiệm	Bộ	1	Dùng để đựng hóa chất và tiến hành thí nghiệm	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ống nghiệm	*Chiếc*	*18*		*- Bằng thủy tinh, chịu nhiệt* *- Đường kính: ≥ 15mm*
	Giá để ống nghiệm	*Chiếc*	*2*		*- Vật liệu không gỉ* *- Để được: (10 ÷ 20) ống nghiệm*
	Kẹp ống nghiệm	*Chiếc*	*3*		*Vật liệu không gỉ*
30	Đĩa petri	Chiếc	18	Dùng để đựng môi trường nuôi mẫu	Vật liệu thủy tinh
31	Phễu thủy tinh	Bộ	12	Dùng để hướng dẫn thực hành san, chiết nước, dung dịch hóa chất	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Lọ chỉ thị	Chiếc	54	Dùng để đựng các chất chỉ thị	Loại thông dụng trên thị trường
33	Pipet	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	*Chiếc*	*3*	*Dùng để thực hành hút định lượng chất lỏng*	*Vật liệu thủy tinh trong suốt*
	Loại 2ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 5ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 10ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 20ml	*Chiếc*	*3*		
	Giá pipet	*Chiếc*	*1*	Dùng để đỡ pipet thủy tinh	Vật liệu không gỉ, Số chỗ ≥ 30 pipet
34	Quả bóp	Chiếc	18	Dùng để thực hành hút mẫu, chuẩn độ	Vật liệu cao su
35	Tủ đựng hóa chất, dụng cụ	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn sắp xếp hóa chất và dụng cụ	Vật liệu không gỉ, không hấp phụ hóa chất; Đảm bảo an toàn sinh học

3.6. Phòng thực hành bệnh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bể ổn nhiệt	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành duy trì nhiệt độ trong nuôi cấy vi sinh vật, ủ mẫu	Vật liệu không gỉ; Nhiệt độ: (5 ÷ 99)˚C; Điều chỉnh được nhiệt độ
2	Máy cất nước hai lần	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng máy cất nước	Công suất nước ra: ≥ 4 lít/giờ
3	Máy đếm khuẩn lạc	Chiếc	1	Dùng để thực hành đếm khuẩn lạc	- Đếm khuẩn lạc bằng tay qua bút đếm, kính lúp - Sử dụng với đĩa petri đường kính: ≤ 145mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy hút ẩm	Chiếc	1	Dùng để bảo quản kính hiển vi	Công suất phù hợp điều kiện cụ thể
5	Máy cô quay chân không	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành cách sử dụng máy thực hiện các kỹ thuật cô đặc dung dịch bằng phương pháp bay hơi	Tốc độ quay: (20 ÷ 280) vòng/phút
6	Máy đo pH	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn thực hành xác định pH	Khoảng đo: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: ± 0,01pH
7	Máy ly tâm	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành ly tâm mẫu vật	Tốc độ ly tâm ≥ 3000 vòng/phút
8	Máy ly tâm lạnh	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành ly tâm mẫu vật ở nhiệt độ thấp	- Tốc độ ly tâm: ≤ 15.000 vòng/phút - Nhiệt độ làm lạnh: (-20^0C ÷ 40^0C)
9	Máy lắc Vortex	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành trộn mẫu	Tốc độ: ≤ 3000 vòng/phút
10	Máy ủ nhiệt khô	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy trong duy trì nhiệt độ ổn định và nâng nhiệt độ lên nhanh trong điều kiện khô	- Phạm vi nhiệt độ: nhiệt độ phòng ~ 120°C - Độ chính xác điều khiển nhiệt độ: ± 0.5^0C
11	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn thực hành khuấy đồng nhất dung dịch	Nhiệt độ: ≤ 100^oC; Tốc độ khuấy: (0 ÷ 1600) vòng/phút

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy quang phổ	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành đo nồng độ các chất	- Độ chính xác bước sóng: ≤ ± 1,0nm - Độ chính xác trắc quang: ≤ ± 0,1nm
13	Lò vi sóng	Chiếc	1	Dùng để thực hành gia nhiệt, pha chế môi trường	Dung tích: ≥ 10 lít
14	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	1	Sử dụng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thiết bị khử trùng môi trường/dụng cụ	Áp suất: ≥ 0,27Mpa Nhiệt độ tiệt trùng: (40 ÷ 140)°C
15	Tủ ấm	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành nuôi cấy vi sinh vật	Nhiệt độ: ≤ 70^0C
16	Tủ cấy vi sinh	Chiếc	1	Dùng để thực hành cấy vi sinh vật	Dung tích: ≥ 200 lít
17	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để thực hành sấy mẫu vật, dụng cụ và hóa chất thí nghiệm	- Dung tích: ≥ 75 lít; - Nhiệt độ: (30 ÷ 220)°C
18	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng tủ hút khí độc; thực hành các thao tác kỹ thuật đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm	Năng suất hút: ≥ 1000m^3/giờ
19	Tủ lạnh âm	Chiếc	1	Dùng để bảo quản môi trường nuôi cấy và mẫu bệnh phẩm	- Dung tích: ≥ 200 lít - Nhiệt độ: ≤ -20^0C
20	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn bảo quản môi trường và mẫu	Dung tích: ≥ 200 lít

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Kính giải phẫu	Chiếc	3	Dùng để thực hành quan sát giải phẫu động vật thủy sản	Zoom điều chỉnh liên tục từ 0,67x ÷ 4,5x. 02 Thị kính 10x
22	Kính hiển vi	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn quan sát hình thái vi khuẩn, nấm	Độ phóng đại: ≥ 100X
23	Kính hiển vi có gắn camera	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn quan sát hình thái và phân loại vi khuẩn, nấm; Chụp, chiếu và lưu giữ hình ảnh	- Độ phóng đại ≥ 1000X - Có camera - Độ phân giải camera: ≥ 5 Mpixels
24	Kính lúp cầm tay	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn thực hành quan sát các chỉ tiêu giải phẫu bệnh và hình thái nấm	Độ phóng đại: ≥ 10X
25	Bộ điện di đứng (thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành thao tác kỹ thuật xác định chất lượng và số lượng protein	- Thể tích ≥ 1200ml - Số lượng mẫu ≥ 48 mẫu
26	Bộ điện di ngang (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	1	Dùng hướng dẫn thực hành thao tác kỹ thuật xác định chất lượng và số lượng ADN/ARN	- Thể tích ≥ 200ml - Số lượng mẫu/lần chạy ≥ 50 mẫu
27	Máy PCR (thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	1	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thao tác kỹ thuật nhân gen	- Biên độ nhiệt: 4°C ÷ 99°C. - Sai số: ± 0,5°C - Tốc độ gia nhiệt: 3°C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Máy chụp ảnh gel (thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	1	Dùng để thực hành trong chụp ảnh sản phẩm điện di của kỹ thuật sinh học phân tử	- Chế độ phơi sáng: tự động, bán tự động, thủ công hoặc tùy chỉnh - Có cổng kết nối: USB 2.0 và cổng Ethernet
29	Cân điện tử	Chiếc	1	Dùng để cân thuốc, hóa chất	- Cân được: ≤ 1kg - Độ chính xác: ± 0,01 gram
30	Cân đồng hồ	Chiếc	2	Dùng để cân hóa chất, nguyên vật liệu phục vụ nuôi trồng thủy sản	Khối lượng: ≤ 5kg
31	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành cân mẫu vật, hóa chất	Khả năng cân ≤ 200 gram - Độ chính xác: 0,001 gram
32	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	Độ chính xác: 0.01 gram
33	Bình ni tơ lỏng	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành bảo quản mẫu bằng ni tơ lỏng	Loại thông dụng trên thị trường
34	Đũa khuấy	Chiếc	18	Dùng để thực hành khuấy đều hỗn hợp	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt
35	Buret van nhựa	Chiếc	12	Dùng để chuẩn độ xác định các chỉ tiêu môi trường	Vật liệu thủy tinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36	Que cấy thẳng	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn cấy vi khuẩn	Vật liệu chịu nhiệt
37	Que cấy vòng	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn cấy vi khuẩn	Vật liệu chịu nhiệt
38	Que trang	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn trang vi khuẩn	Vật liệu không gỉ, chịu nhiệt
39	Buret	Bộ	6		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	*Chiếc*	*1*	Dùng để thực hành chuẩn độ dung dịch hóa chất	Bằng vật liệu chịu nhiệt và hóa chất
	Loại 50ml	*Chiếc*	*1*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*1*		
	Giá kẹp buret	*Chiếc*	*1*	Dùng để kẹp, đỡ buret	- Vật liệu không gỉ - Có chân đế
40	Bình tia	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành rửa dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
41	Lọ thủy tinh	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành lưu trữ, bảo quản mẫu	Chia vạch định lượng, có nắp vặn và vòng đệm, vật liệu thủy tinh trong suốt
	Mỗi bộ gồm:				
	Loại 100ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*18*		
42	Bộ Cốc	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn thực hành thí nghiệm có sử dụng cốc đong	Vật liệu: thủy tinh chịu nhiệt trong suốt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 50ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*2*		
	Loại 1000ml	*Chiếc*	*2*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
43	Bộ ống nghiệm	Bộ	1	Dùng để đựng hóa chất và tiến hành thí nghiệm	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ống nghiệm	*Chiếc*	*18*		*- Bằng thủy tinh, chịu nhiệt* *- Đường kính: ≥ 15mm*
	Giá để ống nghiệm	*Chiếc*	*2*		*- Vật liệu không gỉ* *- Để được: (10 ÷ 20) ống nghiệm*
	Kẹp ống nghiệm	*Chiếc*	*3*		*Vật liệu không gỉ*
44	Phễu thủy tinh	Bộ	12	Dùng để hướng dẫn thực hành san, chiết nước, dung dịch hóa chất	Loại thông dụng trên thị trường
45	Lọ chỉ thị	Chiếc	54	Dùng để đựng các chất chỉ thị	Loại thông dụng trên thị trường
46	Pipet	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn hút định lượng chất lỏng	Vật liệu thủy tinh trong suốt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 2ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 5ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 10ml	*Chiếc*	*3*		
	Loại 20ml	*Chiếc*	*3*		
	Giá pipet	*Chiếc*	*1*	Dùng để đỡ pipet thủy tinh	Vật liệu không gỉ, Số chỗ ≥ 30 pipet
47	Ống đong	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn đong chất lỏng	Vật liệu thủy tinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 50ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*18*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*18*		
48	Đĩa petri	Chiếc	90	Dùng để hướng dẫn thực hành cấy vi khuẩn	Vật liệu thủy tinh
49	Micropipet loại 10 - 1000µl	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng micropipet hút dung dịch	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
50	Quả bóp	Chiếc	18	Dùng để thực hành hút mẫu, chuẩn độ	Vật liệu cao su
51	Đèn cồn	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn khử trùng dụng cụ	Thể tích: ≥ 200ml
52	Ván mổ	Chiếc	9	Dùng để thực hành mổ giải phẫu cá	Kích thước: ≥ 50cm × 35cm
53	Ghim	Chiếc	90	Dùng để thực hành cố định mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
54	Phích lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản mẫu để vận chuyển	Giữ được nhiệt độ lạnh: ≥ 12 giờ
55	Tủ đựng hóa chất	Chiếc	2	Dùng để đựng hóa chất trong phòng thí nghiệm	Loại thông dụng
56	Bảo hộ lao động trong phòng thí nghiệm	Bộ	1	Dùng để giới thiệu bảo vệ an toàn lao động trong phòng thí nghiệm	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áo blouse	*Bộ*	*1*		
	Găng tay	*Đôi*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		

3.7. Phòng thí nghiệm ướt

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy bơm nước	Chiếc	1	Dùng để thực hành cấp và tiêu nước cho các hệ thống nuôi	Công suất ≥ 0,75kW
2	Máy đo oxy cầm tay	Chiếc	1	Dùng để thực hành xác định hàm lượng oxy trong nước	- Thang đo: (0,0 ÷ 20)mg/l - Độ chính xác: ±0,2mg/l
3	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn xác định pH của nước	Khoảng đo: 0 ÷ 14 Độ chính xác: ± 0,01pH
4	Máy phun mưa	Bộ	1	Dùng để thực hành vận hành máy phun mưa	Công suất: ≥ 1,5kW
5	Máy quạt nước	Bộ	1	Dùng để thực hành vận hành máy quạt nước nâng cao chất lượng môi trường nước	Công suất: ≥ 1,5kW
6	Máy sục khí	Chiếc	1	Dùng để sục khí trong ao (bể) nuôi, cải thiện chất lượng nước	Công suất: (0,75 ÷ 2)kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn bảo quản thức ăn	Dung tích: ≥ 200 lít
8	Bình oxy	Bộ	3	Dùng để thực hành sử dụng bình oxy trong quản lý chất lượng nước	Dung tích: ≥ 10 lít
9	Bể tắm	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn thực hành tắm thuốc/hóa chất phòng và trị bệnh cho động vật thủy sản	Thể tích: (1 ÷ 3)m^3
10	Bộ dụng cụ cho ăn	Bộ	3	Dùng để thực hành cho ấu trùng ăn	Loại thông dụng trên thị trường
11	Cân đồng hồ	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn thực hành cân các mẫu vật trong thí nghiệm	Cân được: ≤ 5kg
12	Cân điện tử	Chiếc	1	- Cân được: ≤ 1kg - Độ chính xác: ± 0,01 gram	- Cân được: ≤ 1kg - Độ chính xác: ± 0,01 gram
13	Chài	Chiếc	6	Dùng để thực hành thu mẫu để kiểm tra cá định kỳ	Diện tích: ≥ 16m^2 Mắt lưới: 2a = (15 ÷ 20)mm
14	Chậu	Chiếc	6	Dùng để thực hành thu, chứa, vận chuyển cá	Dung tích: ≥ 10 lít
15	Dụng cụ chứa mẫu	Bộ	6	Dùng để đựng mẫu thu ngoài thực địa	Vật liệu trong suốt (nhựa, thủy tinh)
16	Giai chứa cá	Chiếc	6	Dùng để thực hành chứa cá để phân loại cá giống trước khi thả; chứa cá thịt khi thu hoạch	Thể tích: (2 ÷ 10)m^3 Kích thước mắt lưới: 2a = (10 ÷ 20)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Hệ thống sục khí	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn tạo khí oxy	Công suất: ≥ 0,5kW
18	Khung bẫy bọ gạo	Chiếc	6	Dùng để bẫy bọ gạo trong ao	Vật liệu thông dụng trên thị trường
19	Lưới bẫy chim	Chiếc	18	Dùng để bẫy các loại chim hại cá trong ao	Loại có sẵn trên thị trường
20	Lưới thu cá	Chiếc	1	Dùng để thực hành thu cá xác định tốc độ sinh trưởng	Chiều dài: (25 ÷ 30)m Kích thước 2a = (4 ÷ 10)mm
21	Sàng ăn	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn kiểm tra thức ăn trong ao nuôi	Kích thước: (60 x 60)cm
22	Túi lọc nước	Chiếc	6	Dùng để thực hành lọc nước	Kích thước: (0,3 x 0,9)m Vật liệu: sợi Polyester
23	Thuyền	Chiếc	1	Dùng để thực hành chở thức ăn và vật tư phục vụ cho quá trình nuôi, thu mẫu nước	Tải trọng: ≥ 500kg
24	Thước đo kỹ thuật	Chiếc	6	Dùng để hướng dẫn xác định các chỉ tiêu hình thái của ĐVTS	Độ chính xác: ±0,001mm
25	Vợt	Chiếc	6	Dùng để thực hành thu cá thịt	Đường kính: (30 ÷ 50)cm Kích thước mắt lưới: 2a = 10mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Xe rùa	Chiếc	1	Dùng để thực hành vận chuyển thức ăn, phân bón, hóa chất từ kho ra ao nuôi	Tải trọng: ≥ 100kg
27	Cuốc, xẻng	Chiếc	18	Dùng để thực hành san lấp cải tạo ao	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
28	Xô	Chiếc	6	Dùng để thực hành thu, chứa, vận chuyển cá	Dung tích: ≥ 10 lít
29	Bộ dụng cụ phẫu thuật	Bộ	6	Dùng để thực hành giải phẫu	Vật liệu không gỉ
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kẹp có mấu	*Chiếc*	*1*		
	Kẹp không mấu	*Chiếc*	*1*		
	Kéo cong 2 đầu nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Kéo cong đầu nhọn, đầu tù	*Chiếc*	*1*		
	Kéo thẳng 2 đầu nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Kéo thẳng đầu nhọn, đầu tù	*Chiếc*	*1*		
	Cán dao mổ	*Chiếc*	*2*		
	Kìm cắt xương	*Chiếc*	*1*		
30	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ cứu nạn nhân khi gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ y tế

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ thuốc	*Chiếc*	*1*		
	Túi cứu thương	*Chiếc*	*1*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*1*		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo...	*Bộ*	*1*		
31	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng các dụng cụ phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy bột khô	*Chiếc*	*1*		
	Bình chữa cháy khí	*Chiếc*	*1*		
	Bình bọt chữa cháy	*Chiếc*	*1*		
	Bảng tiêu lệnh phòng cháy chữa cháy	*Chiếc*	*1*		
32	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cách sử dụng bảo hộ lao động khi thực hành đảm bảo an toàn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo lội nước	*Bộ*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Ủng bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		

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

Phụ lục 25a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: **Công nghệ sinh học**

Mã nghề: **5420202**

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

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 thiết bị đào tạo tối thiểu theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ.

3.4. Phòng thí nghiệm sinh học

3.5. Phòng thí nghiệm vi sinh vật

3.6. Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

3.7. Khu thực nghiệm nghề công nghệ sinh học

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ sinh học 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 sinh học trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ sinh học 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 nghề Công nghệ sinh học trình độ trung cấp.

b) Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo nghề Công nghệ sinh học 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 sinh học 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 nghề Công nghệ sinh học 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

Các thiết bị đào tạo nghề Công nghệ sinh học trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng thí nghiệm sinh học

(5) Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

(6) Phòng thí nghiệm vi sinh vật

(7) Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng 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 18 học sinh.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (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.

(3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm 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.

(4) Phòng thí nghiệm sinh học

Phòng thực hành sinh học cơ bản thực hiện chức năng giảng dạy thực hành, tích hợp các công việc thí nghiệm hóa học cơ bản trong phân tích các chỉ tiêu môi trường; giảng dạy thực hành, thí nghiệm sinh học; rèn luyện các kỹ năng cơ bản trong phòng thí nghiệm như: pha chế hóa chất, chuẩn bị môi trường, vận hành sử

dụng và bảo trì một số thiết bị trong phòng thí nghiệm; giảng dạy thực hành, thí nghiệm về sinh học phân tử, tùy theo khả năng phát triển ứng dụng sinh học phân tử trong chọn tạo giống vật nuôi cây trồng, chẩn đoán bệnh cây trồng, gia súc, gia cầm, thủy sản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh

(5) Phòng thí nghiệm vi sinh vật

- Phòng Công nghệ Sinh học giúp đào tạo cho người học thực hành các học phần về Công nghệ vi sinh vật, Công nghệ vi sinh vật ứng dụng (trong đời sống, nông nghiệp, công nghiệp, xử lý môi trường,...).

- Là nơi để người học thực tập nghề nghiệp, chuyên đề, khóa luận tốt nghiệp về Công nghệ vi sinh vật.

- Phục vụ các hoạt động nghiên cứu khoa học cơ bản và ứng dụng Công nghệ vi sinh vật trong lĩnh vực vi sinh, phát triển sản phẩm phục vụ nông nghiệp, môi trường, thực phẩm, y dược... của các giảng viên và sinh viên. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh

(6) Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

Cung cấp cho sinh viên, kỹ năng cơ bản về việc ứng dụng các kỹ thuật của công nghệ sinh học trên đối tượng thực vật bao gồm kỹ thuật vi nhân giống, kỹ thuật nuôi cấy tế bào trần, tế bào đơn, nuôi cấy đỉnh sinh trưởng; nhằm giúp sinh viên có kiến thức và kỹ năng cần thiết để ứng dụng công nghệ sinh học trong thực tập nghề nghiệp, khóa luận tốt nghiệp, trong hoạt động nghiên cứu khoa học và sản xuất nông nghiệp, nhất là điều khiển cây trồng cho năng suất và chất lượng cao. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh

(7) Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

Khu thực nghiệm có chức năng tổ chức giảng dạy thực hành, thực tập các môn học, mô đun, thực tập nghề nghiệp trong chương trình đào tạo nghề Công nghệ sinh học và thực hiện các nghiên cứu khoa học, thực nghiệm. Cụ thể người học rèn luyện kỹ năng vận hành, sử dụng các thiết bị, dụng cụ thực nghiệm của nghề Công nghệ sinh học; thực hành các thao tác kỹ thuật, quy trình trồng cây ra nhà kính, nhà lưới và vườn ươm; thực hành các công việc kỹ thuật trồng cây; thực hành các biện pháp an toàn trong lao động, biện pháp sơ cứu tai nạn lao động. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Tổng hợp thiết bị đào tạo tối thiểu theo phòng chức năng

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in tài liệu, học liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bình cứu hỏa	Chiếc	6	Dùng để thực hành phòng cháy, chữa cháy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng trong giảng dạy an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	Chiếc	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
	Mô hình hô hấp nhân tạo	Chiếc	1		
6	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ lao động	Chiếc	1		
	Áo Blue	Chiếc	1		
	Ủng	Chiếc	1		
	Kính bảo hộ mắt	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để giới thiệu an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	Chiếc	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
	Mô hình hô hấp nhân tạo	Chiếc	1		
8	Bộ biển báo an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn thực hiện an toàn lao động trong thí nghiệm	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
9	Video, bộ tranh ảnh	Bộ	3	Dùng để giới thiệu, minh họa các quy trình kỹ thuật và các quá trình	Loại thông phổ biến của ngành
10	Phần mềm sinh học	Bộ	4		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng thực hành máy vi 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	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	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
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy 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
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng 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	1	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	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		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	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	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

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	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 sinh học

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	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bếp phân hủy mẫu	Chiếc	1	Dùng để thực hành phá mẫu,... phục vụ các thí nghiệm	- Số mẫu: ≥ 6; - Sự ổn định nhiệt: ± 0,5^{o}C ở 100^{o}C; ±2,0^{o}C ở 400^{o}C
4	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành sử dụng và cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≥ 320g - Sai số ± 0,01g
5	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành sử dụng và cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Chai DO (Dissolved oxygen)	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn thực hành đựng mẫu để xác định hàm lượng DO	- Vật liệu thủy tinh - Dung tích: ≥ 300ml
7	Kính hiển vi quang học	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm và quan sát mẫu vật có kích thước nhỏ (Tế bào, vi sinh vật....)	- Độ phóng đại: 10X ÷ 100X; - Có vạch đo kích thước mẫu vật - Vật kính tiêu sắc bao gồm: DIN 4X, 10X, 40X, 100X
8	Lò vi sóng	Chiếc	1	Dùng để thực hành gia nhiệt, pha chế môi trường	Dung tích: ≥ 10 lít
9	Máy cất nước 2 lần	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng máy để tạo ra nước tinh khiết	Năng suất ≥ 4 lít/giờ
10	Máy cất nước khử ion	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng máy để tạo ra nước tinh khiết	Công suất ≥1,8 lít/giờ
11	Máy đo cường độ ánh sáng (Lux kế)	Chiếc	2	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo cường độ ánh sáng	- Tầm đo: (0 ÷ 400,000) lux. - Độ chính xác: ±5% ±10 digit
12	Máy đo pH	Chiếc	6	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	1	Giới thiệu và thực hành hòa tan hóa chất trong pha chế mẫu/dung dịch với điều kiện nhiệt độ cao	- Tốc độ khuấy: ≤ 1200 vòng/phút - Nhiệt độ: Từ nhiệt độ phòng tới 370^{o}C
14	Máy ly tâm thường	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật trong phòng thực hành sinh học phân tử	- Ống ly tâm 15ml ÷ 50ml - Tốc độ ly tâm ≤ 5000rpm
15	Máy Voltex	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành và sử dụng máy để trộn mẫu	- Đường kính lắc quay: 5mm - Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút
16	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng tủ hút khí độc thực hành các thao tác kỹ thuật trong phòng thí nghiệm khi có khí độc	- Tốc độ gió qua cửa hút: (0,4 ÷ 0,9)m/s - Độ ồn: ≤ 70dB - Cửa bằng kính cường lực
17	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
18	Tủ đựng và bảo quản kính hiển vi	Chiếc	2	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	Có hệ thống hút ẩm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	3	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	- Khoảng nhiệt độ tiệt trùng: (105 ÷ 135)^{o}C - Khoảng hiển thị nhiệt độ: (5 ÷ 137)^{o}C - Khoảng nhiệt độ ủ ấm: (45 ÷ 80)^{o}C - Thời gian tiệt trùng: (1 ÷ 250) phút
20	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành sấy mẫu vật, dụng cụ và hóa chất chuyên dụng	- Nhiệt độ sấy: ≤ 250^{o}C - Độ chính xác nhiệt độ: ≤ 0,3°C
21	Bình tia	Chiếc	18	Dùng thực hành rửa dụng cụ trong quá trình thực hành/thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
22	Bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
23	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
24	Bình nitơ lỏng	Bộ	2	Sử dụng trong thực hành tách chiết DNA/RNA	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 10 lít	Chiếc	1		
	Loại 3 lít	Chiếc	1		
25	Buret	Bộ	9	Dùng để thực hành chuẩn độ hóa chất	Bằng vật liệu chịu được ăn mòn của hóa chất
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Buret	Chiếc	1		
	Giá đỡ	Chiếc	1		
	Chân giá đỡ	Chiếc	1		
	Kẹp buret	Chiếc	1		
	Giá để buret	Chiếc	1		
26	Bộ dụng cụ làm tiêu bản	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành làm tiêu bản	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panh	Chiếc	1		
	Kim mũi mác	Chiếc	1		
27	Bộ dụng cụ ống ly tâm	Bộ	6	Là dụng cụ thực hành dùng để chứa hóa chất/mẫu vật trong tách chiết, điện di DNA/RNA và PCR	- Bằng nhựa PP - Chịu được nhiệt độ (-80 ÷ 121)^{o}C - Các dung tích: 0,5ml, 1,5ml, 2ml, 5ml, 10ml, 20ml
28	Micropipet	Bộ	9	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu với một lượng nhỏ, chính xác	Dung tích 10µl; 100µl; 1000µl

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
30	Bộ Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất - Độ chính xác: ±1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
31	Bộ thước	Bộ	6	Dùng để thực hành đo độ dài, đo đường kính	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước dây	Chiếc	1		
	Thước dài	Chiếc	1		
	Thước panme	Chiếc	1		
32	Cối chày sứ	Bộ	9	Dùng để thực hành nghiền làm nhỏ mẫu vật thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
33	Đèn Cồn	Chiếc	9	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô trùng trong	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	
34	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
35	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng, phổ biến trên thị trường
36	Phần mềm sinh học	Bộ	2	Dùng để minh họa các quy trình kỹ thuật và các quá trình	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.5. Phòng thí nghiệm vi sinh vật

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 ảnh	Chiếc	1	Dùng để chụp mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bể ổn nhiệt	Chiếc	1	Dùng để giảng dạy thực hành duy trì nhiệt độ trong nuôi cấy vi sinh vật, ủ mẫu	Dung tích: ≥ 10 lít
5	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≥ 320g - Sai số ± 0,01g
6	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g
7	Hệ thống lên men	Hệ thống	1	Dùng giảng dạy thực hành quá trình lên men trong nuôi cấy vi sinh vật	- Dung tích ≥ 5l - Bộ điều khiển pH - Đầu dò pH tự động bù nhiệt: 0 ÷ 14 - Hiệu chuẩn 2 điểm, có thể hấp tiệt trùng - Độ đọc 0.01 pH - Độ chính xác ± 0,02 pH
8	Kính hiển vi kỹ thuật số	Chiếc	3	Dùng để giới thiệu và thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm; dùng để thực hành kính hiển vi trong quan sát tế bào vi sinh vật	- Vật kính 4x, 10x, 20x, 40x, 100x - Có Camera - Có adaptor kết nối với màn hình ti vi thông qua phần mềm trên máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Kính hiển vi quang học	Chiếc	18	Dùng để giới thiệu và thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm; dùng để thực hành kính hiển vi trong quan sát tế bào vi sinh vật	- Độ phóng đại: 10X ÷ 100X; Có vạch đo kích thước mẫu vật - Vật kính tiêu sắc bao gồm: DIN 4X, 10X, 40X, 100X
10	Kính hiển vi soi nổi	Chiếc	9	Dùng để giới thiệu và thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm; dùng để thực hành kính hiển vi trong quan sát tế bào vi sinh vật	Độ phóng đại: (7 ÷ 45) lần
11	Máy cô quay chân không	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành cách sử dụng máy và sử dụng để loại bỏ dung môi bằng phương pháp bay hơi trong quá trình thực hiện các nội dung liên quan trong phòng thí nghiệm vi sinh vật	- Diện tích bề mặt của sinh hàn là 1200cm^2 - Tốc độ quay: (20 ÷ 280)rpm - Phạm vi nhiệt độ: môi trường xung quanh đến 180^oC
12	Máy đếm khuẩn lạc tự động	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy đếm khuẩn lạc;	- Kích thước tối thiểu của khuẩn lạc được phát hiện: 0,1mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				Thực hành đếm khuẩn lạc trong thực hành nuôi cấy vi sinh vật	- Độ phân giải: 640 x 480 pixels
13	Máy đo pH	Chiếc	2	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14
14	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	2	Giới thiệu và thực hành hòa tan hóa chất trong pha chế mẫu/dung dịch với điều kiện nhiệt độ cao	- Tốc độ khuấy: ≤ 1200 vòng/phút - Nhiệt độ: Từ nhiệt độ phòng tới 370^{o}C
15	Tủ âm	Chiếc	3	Dùng thực hành sử dụng để lưu giữ mẫu và hóa chất ở nhiệt độ thấp	Nhiệt độ có thể cài đặt trong khoảng (-25^{o}C đến 0^{o}C)
16	Máy ly tâm lạnh	Chiếc	4	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật ở nhiệt độ thấp	- Tốc độ ly tâm tối đa: (400 ÷ 15.000) vòng/phút - Nhiệt độ điều khiển: (-10^{0}C ÷ 40^{0}C) (bước tăng 1^{0}C)
17	Máy lắc ngang ổn định nhiệt	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy trong trộn mẫu với nhiệt độ ổn định trong bình nuôi cấy, đĩa petri,...	- Khoảng nhiệt độ: (20 ÷ 70)^{o}C - Tốc độ lắc: (10 ÷ 250) vòng/phút - Biên độ lắc: 30mm - Khối lượng lắc ≤ 12kg

STT	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 thường	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm dung dịch để thu sinh khối vi sinh vật	- Ống ly tâm 15ml ÷ 500ml - Tốc độ ly tâm ≤ 5000rpm
19	Máy quang phổ hấp thụ (UVIS)	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành đo nồng độ các chất	- Thang bước sóng: (320 ÷ 1100)nm - Độ chính xác bước sóng: ± 1,0nm
20	Máy Voltex	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành và sử dụng máy để trộn mẫu	- Đường kính lắc quay: ≤ 5mm - Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút
21	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	1	Sử dụng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thiết bị khử trùng môi trường/ dụng cụ trong nuôi cấy	- Nhiệt độ tiệt trùng: (105 ÷ 135)^{o}C - Khoảng hiển thị nhiệt độ: (5 ÷ 137)^{o}C - Nhiệt độ ủ ấm: (45 ÷ 80)^{o}C - Thời gian tiệt trùng: (1 ÷ 250) phút
22	Tủ ấm CO_2	Chiếc	2	Dùng để thực hành nuôi tế bào vi sinh vật kỵ khí	- Phạm vi nhiệt độ 20^{o}C ÷ 50^{o}C - Độ ẩm (88 ÷ 97)% - Điều chỉnh được chế độ cung cấp CO_2
23	Tủ cấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng nuôi, cấy vi sinh vật	- Có đèn UV - Tốc độ gió: 0m/s ÷ 0,6m/s - Cường độ sáng: ≥ 300 lux

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hút khí độc trong pha chế hóa chất có độc để đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm, bảo vệ người sử dụng, mẫu thao tác và môi trường	- Tốc độ gió qua cửa hút: (0,4 ÷ 0,9)m/s - Độ ồn: ≤ 70dB
25	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản mẫu vi sinh vật và hóa chất	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
26	Tủ ấm vi sinh	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn thực hành và sử dụng nuôi cấy tế bào vi sinh vật trong phòng thí nghiệm	- Nhiệt độ hoạt động: nhiệt độ môi trường (+ 5^{o}C tới 70^{o}C) - Độ chính xác nhiệt độ: $\pm$ 0,2^{o}C tại 37^{o}C - Độ đồng đều nhiệt độ: $\pm$ 1,0^{o}C tại 37^{o}C
27	Tủ đựng và bảo quản kính hiển vi	Chiếc	2	Dùng để thực hành bảo quản kính hiển vi quang học	Có hệ thống hút ẩm
28	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành sấy mẫu vật, dụng cụ và hóa chất chuyên dụng	- Nhiệt độ sấy: ≤ 250^{o}C - Độ chính xác nhiệt độ: ≤ 0,3°C
29	Hệ thống bể sinh học kỵ khí UASB (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của bể xử lý sinh học kỵ khí UASB	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Hệ thống bùn hoạt tính hiếu khí (Aerotank) (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của bể bùn hoạt tính hiếu khí	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
31	Hệ thống khử Fe và Mn bằng phương pháp làm thoáng cưỡng bức (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	6	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của quá trình khử Fe, Mn bằng giàn mưa	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
32	Hệ thống lắng (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	7	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của quá trình lắng	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
33	Hệ thống lọc với lớp hạt (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	8	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của quá trình lọc với lớp hạt	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
34	Thang chữ A	Chiếc	9	Dùng để thực hành sắp xếp bịch trồng nấm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
35	Bình tia	Chiếc	18	Dùng thực hành rửa dụng cụ trong quá trình thực hành/thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
36	Bộ biển báo an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để thông báo và cảnh báo giúp bảo vệ an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
37	Bộ bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
38	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
39	Bình tam giác có vạch chia	Bộ	6	Sử dụng thực hành chứa các hóa chất, chuẩn độ.... trong quá trình thực hành các nội dung tại phòng thí nghiệm vi sinh vật...	Làm từ vật liệu trong suốt Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
40	Bình tam giác	Bộ	6	Sử dụng thực hành trong nuôi cấy vi sinh vật quá trình nhân giống	Dung tích: (50 ÷ 1000)ml
41	Bộ dụng cụ làm tiêu bản	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành làm tiêu bản vi sinh vật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Que cấy	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đèn Cồn	Chiếc	1		
	Khay	Chiếc	1		
	Panh	Chiếc	1		
42	Bộ dụng cụ nuôi cấy	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành phân lập, nuôi cấy vi sinh vật	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Que cấy	Chiếc	1		
	Que cấy gạt	Chiếc	1		
	Giá để ống nghiệm	Chiếc	1		
43	Ống ly tâm	Bộ	6	Là dụng cụ thực hành dùng để chứa hóa chất/mẫu vật trong tách chiết hóa chất, thu sinh khối vi sinh vật	- Chịu được nhiệt độ (-80 ÷ 121)^{o}C - Có các dung tích: 5ml, 10ml, 20ml, 50ml, 500ml
44	Micropipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu với một lượng nhỏ, chính xác	Dung tích: 10µl; 100µl; 1000µl
45	Ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
46	Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất - Độ chính xác: ±1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
47	Cuvet	Chiếc	9	Dùng để thực hành chứa dung dịch chứa mẫu và vi sinh vật cần đo quang phổ	- Bằng vật liệu trong suốt, có 1 bề mặt nhám - Chịu được các bước sóng
48	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thực hành ghi, chép thông tin trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
49	Khay	Chiếc	9	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
50	Phễu	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn thực hành pha môi trường trong phòng thí nghiệm	Thủy tinh, chịu nhiệt, chịu hóa chất
51	Tủ đựng và bảo quản kính hiển vi	Chiếc	1	Dùng để thực hành bảo quản kính hiển vi quang học	Có hệ thống hút ẩm
52	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng, phổ biến trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
53	Phần mềm sinh học	Bộ	12	Dùng để thực hành xử lý số liệu thống kê sinh học	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.6. Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

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 ảnh	Chiếc	2	Dùng để chụp mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy vi tính	Bộ	5	Dùng để lưu trữ, xử lý các thông tin, số liệu	Loại thông dụng trên thị trường
4	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g
5	Máy đo cường độ ánh sáng (Lux kế)	Chiếc	1	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo cường độ ánh sáng	- Tầm đo: (0 ÷ 400,000) lux. - Độ chính xác: ±5% ±10 digit
6	Máy đo pH	Chiếc	3	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy lắc ngang ổn định nhiệt	Chiếc	2	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy trong trộn mẫu với nhiệt độ ổn định trong bình nuôi cấy	- Khoảng nhiệt độ: (20 ÷ 70)^{o}C - Tốc độ lắc: (10 ÷ 250) vòng/phút - Biên độ lắc: 30mm - Khối lượng lắc ≤ 12kg
8	Nhiệt ẩm kế	Chiếc	2	Dùng thực hành để đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường trong phòng thí nghiệm nôi cấy mô	- Phạm vi đo: 0% ÷ 100% - Phạm vi đo nhiệt độ: 0^{o}C đến +60^{o}C
9	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	1	Sử dụng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thiết bị khử trùng môi trường/ dụng cụ trong nuôi cấy	- Khoảng nhiệt độ: (105 ÷ 135)^{o}C - Khoảng hiển thị nhiệt độ: (5 ÷ 137)^{o}C - Khoảng nhiệt độ ủ ấm: (45 ÷ 80)^{o}C - Thời gian tiệt trùng: (1 ÷ 250) phút
10	Tủ cấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng cấy tế bào, mô	- Điều kiện vô trùng - Có đèn UV - Tốc độ gió: 0 m/s ÷ 0,6 m/s - Cường độ sáng: ≥ 300 lux
11	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng tủ hút khí độc; thực hành	- Tốc độ gió qua cửa hút: V= (0,4 ÷ 0,9)m/s - Độ ồn: ≤ 70dB

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				các thao tác kỹ thuật đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm, bảo vệ người sử dụng, mẫu thao tác và môi trường	- Cửa bằng kính cường lực
12	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành bảo quản, lưu giữ mẫu và nguyên vật liệu	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
13	Tủ sinh trưởng thực vật	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng nuôi cấy tế bào, mô thực vật trong điều kiện tối ưu	Nhiệt độ: $0^0C \div 70^0C$
14	Bình ngâm mẫu	Chiếc	18	Dùng thực hành khử trùng, xử mẫu trước khi nuôi cấy	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao, và hóa chất
15	Bình tia	Chiếc	18	Dùng thực hành rửa dụng cụ trong quá trình thực hành/thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
16	Bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
17	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
18	Bình nuôi cấy	Bộ	6	Sử dụng thực hành trong nuôi cấy tế bào thực vật trong quá trình nhân giống	Dung tích: (50 ÷ 1000)ml
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình tam giác	Chiếc	1		
	Bình trụ	Chiếc	1		
19	Bình tam giác có vạch chia thể tích	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
20	Bộ dụng cụ nuôi cấy	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành nhân giống cây trồng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kéo	Chiếc	1		
	Dao cấy	Chiếc	1		
	Panh	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dao con	Chiếc	1		
	Đĩa cấy	Chiếc	1		
	Giá đựng dụng cụ	Chiếc	1		
21	Ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
22	Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất - Độ chính xác: ±1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
23	Đèn Cồn	Chiếc	18	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô trùng trong khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao
24	Đèn UV	Chiếc	8	Dùng để thực hành khử trùng phòng nuôi cấy	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Đũa thủy tinh	Chiếc	36	Dùng để hướng dẫn thực hành pha môi trường trong phòng thí nghiệm	Thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
26	Giàn nuôi cấy	Chiếc	9	Dùng để thực hành đặt bình nuôi cây trong quy trình nhân giống cây trồng	- Diện tích: ≥ 2,5m^2/giàn - Có đèn huỳnh quang, cường độ sáng: ≥ 2000 lux và điều chỉnh được độ chiếu sáng
27	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
28	Ống nghiệm	Chiếc	160	Dùng để thực hành đựng hóa chất và nuôi cấy tế bào	Loại thông dụng trên thị trường
29	Phễu	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành pha môi trường trong phòng thí nghiệm	Thủy tinh, chịu nhiệt, chịu hóa chất
30	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng trên thị trường
31	Phần mềm sinh học	Bộ	8	Dùng để minh họa các quy trình kỹ thuật và các quá trình	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
32	Dụng cụ vệ sinh máy móc, thiết bị	Bộ	6	Dùng để giảng dạy thực hành vệ sinh, bảo trì các thiết bị, máy móc	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Chổi mềm	Chiếc	1		
	Bình xịt dung môi	Bình	1		

3.7. Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

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	Bộ cảm biến	Bộ	2	Dùng thực hành giám sát nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng trong nhà màng, nhà lưới, nhà kính	Cảm biến các chỉ số môi trường như: nhiệt độ, độ ẩm hoặc ánh sáng
2	Cân đồng hồ	Chiếc	1	Dùng để thực hành cân nguyên vật liệu trong các công viêc ngoài khu thực nghiệm	- Cân được: ≤ 100kg - Sai số: (± 100g ÷ ± 300g)
3	Máy đóng bịch nấm	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành đóng bịch nấm trong khu thực nghiệm	Năng suất: ≤ 1200 bịch/giờ
4	Hệ thống thông gió	Bộ	1	Dùng để thực hành điều chỉnh luồng không khí trong nhà kính, nhà lưới	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm lắp đặt (có thể thông gió tự động)
5	Hệ thống tưới	Bộ	1	Dùng để thực hành tưới tạo độ ẩm cho cây trong quá trình sinh trưởng tại khu thực nghiệm	Diện tích tưới: ≤ 100m^2
6	Kính lúp cầm tay	Chiếc	18	Dùng để quan sát mẫu vật kích thước nhỏ cần tăng độ phóng đại	Độ phóng đại ≥ 10X
7	Máy cắt cỏ	Chiếc	2	Hướng dẫn thực hành cắt cỏ trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Hệ thống phun sương	Bộ	1	Dùng để thực hành tạo độ ẩm trong trồng nấm	Diện tích ≥ 100 m^2
9	Máy đo cường độ ánh sáng (Lux kế)	Chiếc	6	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo cường độ ánh sáng	- Tầm đo: (0 ÷ 400,000) lux - Độ chính xác: ±5% ±10 digit (≤ 10,000 Lux) ±10% ±10 digit (≥ 10,000 Lux)
10	Nhà màng (nhà lưới)	Chiếc	1	Dùng để thực hành ươm và trồng cây	Diện tích: ≥ 100m^2
11	Nhà kính (thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	1	Dùng để thực hành ươm và trồng cây	Diện tích: ≥ 100m^2
12	Nhiệt ẩm kế	Chiếc	6	Dùng thực hành để đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường trong khu thực nghiệm	- Phạm vi đo độ ẩm: 0% ÷ 100% - Phạm vi đo nhiệt độ: 0^oC ÷ $+60^oC$
13	Lò hấp	Chiếc	1	Dùng để thực hành hấp bịch trồng nấm	- Năng suất: ≥ 100 bịch/1 lần - Kích thước bịch: (15 x 22)cm
14	Nhà nuôi trồng nấm	Nhà	1	Dùng để thực hành nuôi (trồng) nấm	Diện tích: ≥ 100m^2
15	Máy ảnh	Chiếc	1	Dùng để chụp mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
16	Thang chữ A	Chiếc	1	Dùng để thực hành sắp xếp bịch trồng nấm ở vị trí cao	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Bình phun thuốc	Bộ	6	Dùng để thực hành chăm sóc và trồng cây trong nhà kính, nhà lưới và vườn ươm	Loại thông dụng trên thị trường tại thị thời điểm mua sắm
18	Dụng cụ giâm, chiết, ghép	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành chiết, ghép, giâm cành tại khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa	Chiếc	1		
	Dao ghép	Chiếc	1		
	Kéo cắt cành	Chiếc	1		
	Kìm tách vỏ	Chiếc	1		
19	Bộ dụng cụ trồng cây trong dung dịch	Bộ	6	Dùng để thực hành cắt mẫu cấy, và chuyển mẫu cấy vào bình nuôi cấy trong quy trình nhân giống cây trồng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giỏ trồng cây	Chiếc	1		
	Hộp trồng cây	Chiếc	1		
20	Bộ thước	Bộ	6	Dùng để thực hành đo độ dài, đo đường kính của mẫu vật tại khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước dây	Chiếc	1		
	Thước dài	Chiếc	1		
	Thước panme	Chiếc	1		
21	Đèn Cồn	Chiếc	18	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô trùng trong khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Dàn nuôi (trồng) nấm	Chiếc	9	Dùng để thực hành sắp xếp bịch trồng nấm	- Tối thiểu 2 tầng - Kích thước phụ 1m x 2m x 2m
23	Đĩa petri	Chiếc	54	Đùng để thực hành nuôi cấy vi sinh vật	Đường kính: (800 ÷ 1.000)mm
24	Dụng cụ đào hố trồng cây	Bộ	9	Dùng để thực hành thực tập đào hố trồng cây trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cuốc	Chiếc	1		
	Xẻng	Chiếc	1		
	Bay	Chiếc	1		
25	Dụng cụ đo diện tích lá	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo diện tích lá xác định tốc độ tăng trưởng của cây trồng trong vườn ươm	Loại thông dụng trên thị trường
26	Dụng cụ sàng đất	Chiếc	9	Dùng để thực hành sàng đất	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thực hành ghi, chép thông tin trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
28	Kẹp ép cây	Chiếc	18	Dùng để thực hành làm tiêu bản thực vật để lưu giữ mẫu trong phân loại, nhận biết mẫu, vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
29	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Thùng tưới	Chiếc	9	Dùng để thực hành tưới cây trong nhà kính, nhà lưới và vườn ươm	Loại thông dụng trên thị trường, có gắn vòi hoa sen
31	Xe rùa	Chiếc	3	Dùng để thực hành vận chuyển giá thể trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường

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

Phụ lục 25b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGHỀ: CÔNG NGHỆ SINH HỌC

(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: **Công nghệ sinh học**
Mã nghề: **6420202**
Trình độ đào tạo: **Cao đẳng**

Năm 2019

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 thiết bị đào tạo tối thiểu theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng thí nghiệm sinh học

3.5. Phòng thí nghiệm vi sinh vật

3.6. Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

3.7. Phòng thí nghiệm Hóa sinh - Sinh học phân tử

3.8. Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ sinh học 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 nghề Công nghệ sinh học trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Công nghệ sinh học 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 nghề Công nghệ sinh học trình độ cao đẳng.

b) Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo nghề Công nghệ sinh học 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 sinh học 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 nghề Công nghệ sinh học 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

Các thiết bị đào tạo nghề Công nghệ sinh học trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng thí nghiệm sinh học

(5) Phòng thí nghiệm vi sinh vật

(6) Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

(7) Phòng thí nghiệm Hóa sinh - sinh học phân tử

(8) Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng 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 18 sinh viên.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (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.

(3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị

hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm 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.

(4). Phòng thí nghiệm sinh học

Dùng để dạy và học các thí nghiệm hóa học cơ bản trong phân tích các chỉ tiêu môi trường; giảng dạy thực hành, thí nghiệm sinh học; rèn luyện các kỹ năng cơ bản trong phòng thí nghiệm như: pha chế hóa chất, chuẩn bị môi trường, vận hành sử dụng và bảo trì một số thiết bị trong phòng thí nghiệm; giảng dạy thực hành, thí nghiệm về sinh học phân tử, tùy theo khả năng phát triển ứng dụng sinh học phân tử trong chọn tạo giống vật nuôi cây trồng, chẩn đoán bệnh cây trồng, gia súc, gia cầm, thủy sản.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng thí nghiệm vi sinh vật

- Dùng để dạy và học các học phần về Công nghệ vi sinh vật, Công nghệ vi sinh vật ứng dụng (trong đời sống, nông nghiệp, công nghiệp, xử lý môi trường,...).

- Là nơi để người học thực tập nghề nghiệp, chuyên đề, khóa luận tốt nghiệp về Công nghệ vi sinh vật.

- Phục vụ các hoạt động nghiên cứu khoa học cơ bản và ứng dụng Công nghệ vi sinh vật trong lĩnh vực vi sinh, phát triển sản phẩm phục vụ nông nghiệp, môi trường, thực phẩm, y dược... của các giảng viên và sinh viên.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

Cung cấp cho sinh viên, kỹ năng cơ bản về việc ứng dụng các kỹ thuật của công nghệ sinh học trên đối tượng thực vật bao gồm kỹ thuật vi nhân giống, kỹ thuật nuôi cấy tế bào trần, tế bào đơn, nuôi cấy đỉnh sinh trưởng; nhằm giúp sinh viên có kiến thức và kỹ năng cần thiết để ứng dụng công nghệ sinh học trong thực tập nghề nghiệp, khóa luận tốt nghiệp, trong hoạt động nghiên cứu khoa học và sản xuất nông nghiệp, nhất là điều khiển cây trồng cho năng suất và chất lượng cao.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thí nghiệm Hóa sinh - Sinh học phân tử

- Giảng dạy thực hành kỹ năng vận hành, sử dụng cụ các thiết bị, dụng cụ phòng thí nghiệm Hóa sinh - Sinh học phân tử đào tạo nghề Công nghệ sinh;

- Giảng dạy thực hành các thao tác kỹ thuật trong quy trình tách chiết DNA, RNA và Protein;

- Giảng dạy thực hành cách bảo trì, vệ sinh các thiết bị, máy móc, dụng cụ trong phòng thí nghiệm Hóa sinh - Sinh học phân tử đào tạo nghề Công nghệ sinh;

- Hướng dẫn thực tập nghề nghiệp nội dung về Công nghệ sinh học

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(8) Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

Khu thực nghiệm có chức năng tổ chức giảng dạy thực hành, thực tập các môn học, mô đun, thực tập nghề nghiệp trong chương trình đào tạo nghề Công nghệ sinh học và thực hiện các nghiên cứu khoa học, thực nghiệm. Cụ thể người học rèn luyện kỹ năng vận hành, sử dụng các thiết bị, dụng cụ thực nghiệm của nghề Công nghệ sinh học; thực hành các thao tác kỹ thuật, quy trình trồng cây ra nhà kính, nhà lưới và vườn ươm; thực hành các công việc kỹ thuật trồng cây; thực hành các biện pháp an toàn trong lao động, biện pháp sơ cứu tai nạn lao động.

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 đào tạo tối thiểu theo phòng chức năng

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in tài liệu, học liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bình cứu hỏa	Chiếc	6	Dùng để thực hành phòng cháy, chữa cháy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng trong giảng dạy an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	Chiếc	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
	Mô hình hô hấp nhân tạo	Chiếc	1		
6	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ lao động	Chiếc	1		
	Áo Blue	Chiếc	1		
	Ủng	Chiếc	1		
	Kính bảo hộ mắt	Chiếc	1		
7	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để giới thiệu an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	Chiếc	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
	Mô hình hô hấp nhân tạo	Chiếc	1		
8	Bộ biển báo an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn thực hiện an toàn lao động trong thí nghiệm	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Video, bộ tranh ảnh	Bộ	3	Dùng để giới thiệu, minh họa các quy trình kỹ thuật và các quá trình	Loại thông phổ biến của ngành
10	Phần mềm sinh học	Bộ	4		Loại thông phổ biến của ngành

3.2. Phòng thực hành máy vi 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	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	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
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy 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
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng 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	1	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	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	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
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 sinh học

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	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bếp phân hủy mẫu	Chiếc	1	Dùng để thực hành phá mẫu,... phục vụ các thí nghiệm	- Số mẫu: ≥ 6; - Sự ổn định nhiệt: ± 0,5^{o}C ở 100^{o}C; ±2,0^{o}C ở 400^{o}C;
4	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành sử dụng và cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≥ 320g - Sai số ± 0,01g
5	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành sử dụng và cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g
6	Chai DO (Dissolved oxygen)	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn thực hành đựng mẫu để xác định hàm lượng DO	- Vật liệu thủy tinh - Dung tích: ≥ 300ml
7	Kính hiển vi quang học	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí	- Độ phóng đại: 10X ÷ 100X; - Có vạch đo kích thước mẫu vật

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				nghiệm và quan sát mẫu vật có kích thước nhỏ (Tế bào, vi sinh vật....)	- Vật kính tiêu sắc bao gồm: DIN 4X, 10X, 40X, 100X
8	Lò vi sóng	Chiếc	1	Dùng để thực hành gia nhiệt, pha chế môi trường	Dung tích: ≥10 lít
9	Máy cất nước 2 lần	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng máy để tạo ra nước tinh khiết	Năng suất ≥ 4 lít/giờ
10	Máy cất nước khử ion	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng máy để tạo ra nước tinh khiết	Công suất ≥ 1,8 lit/giờ
11	Máy đo cường độ ánh sáng (Lux kế)	Chiếc	2	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo cường độ ánh sáng	- Tầm đo: (0 ÷ 400,000) lux. - Độ chính xác: ±5% ±10 digit
12	Máy đo pH	Chiếc	6	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	1	Giới thiệu và thực hành hòa tan hóa chất trong pha chế mẫu/dung dịch với điều kiện nhiệt độ cao	- Tốc độ khuấy: ≤ 1200 vòng/phút - Nhiệt độ: Từ nhiệt độ phòng tới 370^{o}C
14	Máy ly tâm thường	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật trong phòng thực hành sinh học phân tử	- Ống ly tâm 15ml ÷ 50ml - Tốc độ ly tâm ≤ 5000rpm
15	Máy Voltex	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành và sử dụng máy để trộn mẫu	- Đường kính lắc quay: 5mm - Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút
16	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng tủ hút khí độc thực hành các thao tác kỹ thuật trong phòng thí nghiệm khi có khí độc	- Tốc độ gió qua cửa hút: (0,4 ÷ 0,9) m/s - Độ ồn: ≤ 70dB - Cửa bằng kính cường lực
17	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
18	Tủ đựng và bảo quản kính hiển vi	Chiếc	2	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	Có hệ thống hút ẩm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	3	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	- Khoảng nhiệt độ tiệt trùng: (105 ÷ 135)^{o}C - Khoảng hiển thị nhiệt độ: (5 ÷ 137)^{o}C - Khoảng nhiệt độ ủ ấm: (45 ÷ 80)^{o}C - Thời gian tiệt trùng: (1 ÷ 250) phút
20	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành sấy mẫu vật, dụng cụ và hóa chất chuyên dụng	- Nhiệt độ sấy: ≤ 250^{o}C - Độ chính xác nhiệt độ: ≤ 0,3°C
21	Bình tia	Chiếc	18	Dùng thực hành rửa dụng cụ trong quá trình thực hành/ thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
22	Bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
23	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Bình nitơ lỏng	Bộ	2	Sử dụng trong thực hành tách chiết DNA/RNA	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 10 lít	Chiếc	1		
	Loại 3 lít	Chiếc	1		
25	Buret	Bộ	9	Dùng để thực hành chuẩn độ hóa chất	Bằng vật liệu chịu được ăn mòn của hóa chất
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Buret	Chiếc	1		
	Giá đỡ	Chiếc	1		
	Chân giá đỡ	Chiếc	1		
	Kẹp buret	Chiếc	1		
	Giá để buret	Chiếc	1		
26	Bộ dụng cụ làm tiêu bản	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành làm tiêu bản	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panh	Chiếc	1		
	Kim mũi mác	Chiếc	1		
27	Bộ dụng cụ ống ly tâm	Bộ	6	Là dụng cụ thực hành dùng để chứa hóa chất/ mẫu vật trong tách chiết, điện di DNA/RNA và PCR	- Bằng nhựa PP - Chịu được nhiệt độ (-80 ÷ 121)^{o}C - Các dung tích: 0,5ml, 1,5ml, 2ml, 5ml, 10ml, 20ml
28	Micropipet	Bộ	9	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu với một lượng nhỏ, chính xác	Dung tích 10µl; 100µl; 1000µl

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
30	Bộ Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất - Độ chính xác: ±1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
31	Bộ thước	Bộ	6	Dùng để thực hành đo độ dài, đo đường kính	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước dây	Chiếc	1		
	Thước dài	Chiếc	1		
	Thước panme	Chiếc	1		
32	Cối chày sứ	Bộ	9	Dùng để thực hành nghiền làm nhỏ mẫu vật thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
33	Đèn Cồn	Chiếc	9	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				trùng trong khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	
34	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
35	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng, phổ biến trên thị trường
36	Phần mềm sinh học	Bộ	2	Dùng để minh họa các quy trình kỹ thuật và các quá trình	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.5. Phòng thí nghiệm công nghệ tế bào

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 ảnh	Chiếc	2	Dùng để chụp mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy vi tính	Bộ	5	Dùng để lưu trữ, xử lý các thông tin, số liệu	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g
5	Máy đo cường độ ánh sáng (Lux kế)	Chiếc	1	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo cường độ ánh sáng	- Tầm đo: (0 ÷ 400,000) lux. - Độ chính xác: ±5% ±10 digit
6	Máy đo pH	Chiếc	3	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14
7	Máy lắc ngang ổn định nhiệt	Chiếc	2	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy trong trộn mẫu với nhiệt độ ổn định trong bình nuôi cấy	- Khoảng nhiệt độ: (20 ÷ 70)^{o}C - Tốc độ lắc: (10 ÷ 250) vòng/phút - Biên độ lắc: 30mm - Khối lượng lắc ≤ 12kg
8	Nhiệt ẩm kế	Chiếc	2	Dùng thực hành để đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường trong phòng thí nghiệm nôi cấy mô	- Phạm vi đo: 0% ÷ 100% - Phạm vi đo nhiệt độ: 0^{o}C đến +60^{o}C
9	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	1	Sử dụng giới thiệu và hướng dẫn thực hành	- Khoảng nhiệt độ: (105 ÷ 135)^{o}C - Khoảng hiển thị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				thiết bị khử trùng môi trường/dụng cụ trong nuôi cấy	nhiệt độ: (5 ÷ 137)^{o}C - Khoảng nhiệt độ ủ ấm: (45 ÷ 80)^{o}C - Thời gian tiệt trùng: (1 ÷ 250) phút
10	Tủ cấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng cấy tế bào, mô	- Điều kiện vô trùng - Có đèn UV - Tốc độ gió: 0m/s ÷ 0,6m/s - Cường độ sáng: ≥ 300 lux
11	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng tủ hút khí độc; thực hành các thao tác kỹ thuật đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm, bảo vệ người sử dụng, mẫu thao tác và môi trường	- Tốc độ gió qua cửa hút: V= (0,4 ÷ 0,9)m/s - Độ ồn: ≤ 70dB - Cửa bằng kính cường lực
12	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành bảo quản, lưu giữ mẫu và nguyên vật liệu	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
13	Tủ sinh trưởng thực vật	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng nuôi	Nhiệt độ: 0^{0}C ÷ 70^{0}C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				cấy tế bào, mô thực vật trong điều kiện tối ưu	
14	Bình ngâm mẫu	Chiếc	18	Dùng thực hành khử trùng, xử mẫu trước khi nuôi cấy	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao, và hóa chất
15	Bình tia	Chiếc	18	Dùng thực hành rửa dụng cụ trong quá trình thực hành/thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
16	Bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
17	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
18	Bình nuôi cấy	Bộ	6	Sử dụng thực hành trong nuôi cấy tế bào thực vật trong quá trình nhân giống	Dung tích: (50 ÷ 1000)ml
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình tam giác	Chiếc	1		
	Bình trụ	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bình tam giác có vạch chia thể tích	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
20	Bộ dụng cụ nuôi cấy	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành nhân giống cây trồng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kéo	Chiếc	1		
	Dao cấy	Chiếc	1		
	Panh	Chiếc	1		
	Dao con	Chiếc	1		
	Đĩa cấy	Chiếc	1		
	Giá đựng dụng cụ	Chiếc	1		
21	Ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
22	Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất. - Độ chính xác: ±1%.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
23	Đèn Cồn	Chiếc	18	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô trùng trong khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao
24	Đèn UV	Chiếc	8	Dùng để thực hành khử trùng phòng nuôi cấy	Loại thông dụng trên thị trường
25	Đũa thủy tinh	Chiếc	36	Dùng để hướng dẫn thực hành pha môi trường trong phòng thí nghiệm	Thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
26	Giàn nuôi cấy	Chiếc	9	Dùng để thực hành đặt bình nuôi cây trong quy trình nhân giống cây trồng	- Diện tích: $\geq 2,5$ m^2/giàn - Có đèn huỳnh quang, cường độ sáng: ≥ 2000 lux và điều chỉnh được độ chiếu sáng
27	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
28	Ống nghiệm	Chiếc	160	Dùng để thực hành đựng hóa chất và nuôi cấy tế bào	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Phễu	Chiếc	18	Dùng để hướng dẫn thực hành pha môi trường trong phòng thí nghiệm	Thủy tinh, chịu nhiệt, chịu hóa chất
30	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng trên thị trường
31	Phần mềm sinh học	Bộ	8	Dùng để minh họa các quy trình kỹ thuật và các quá trình	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
32	Dụng cụ vệ sinh máy móc, thiết bị	Bộ	6	Dùng để giảng dạy thực hành vệ sinh, bảo trì các thiết bị, máy móc	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Chổi mềm	Chiếc	1		
	Bình xịt dung môi	Bình	1		

3.6. Phòng thí nghiệm vi sinh vật

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 ảnh	Chiếc	1	Dùng để chụp chụp mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bể ổn nhiệt	Chiếc	1	Dùng để giảng dạy thực hành duy trì nhiệt độ trong nuôi cấy vi sinh vật, ủ mẫu	Dung tích: ≥ 10 lít
5	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≥ 320g - Sai số ± 0,01g
6	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng để cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g
7	Hệ thống lên men	Hệ thống	1	Dùng giảng dạy thực hành quá trình lên men trong nuôi cấy vi sinh vật	- Dung tích ≥ 5l - Bộ điều khiển pH - Đầu dò pH tự động bù nhiệt: 0 ÷ 14 - Hiệu chuẩn 2 điểm, có thể hấp tiệt trùng - Độ đọc 0.01 pH - Độ chính xác ± 0,02 pH
8	Kính hiển vi kỹ thuật số	Chiếc	3	Dùng để giới thiệu và thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm; dùng để thực hành kính hiển vi trong quan sát tế bào vi sinh vật	- Vật kính 4x, 10x, 20x, 40x, 100x - Có Camera - Có adaptor kết nối với màn hình ti vi thông qua phần mềm trên máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Kính hiển vi quang học	Chiếc	18	Dùng để giới thiệu và thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm; dùng để thực hành kính hiển vi trong quan sát tế bào vi sinh vật	- Độ phóng đại: 10X ÷ 100X; Có vạch đo kích thước mẫu vật - Vật kính tiêu sắc bao gồm: DIN 4X, 10X, 40X, 100X
10	Kính hiển vi soi nổi	Chiếc	9	Dùng để giới thiệu và thực hành sử dụng kính hiển vi trong phòng thí nghiệm; dùng để thực hành kính hiển vi trong quan sát tế bào vi sinh vật	Độ phóng đại: (7 ÷ 45) lần
11	Máy cô quay chân không	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành cách sử dụng máy và sử dụng để loại bỏ dung môi bằng phương pháp bay hơi trong quá trình thực hiện các nội dung liên quan trong phòng thí nghiệm vi sinh vật	- Diện tích bề mặt của sinh hàn là 1200cm^2 - Tốc độ quay: (20 ÷ 280)rpm - Phạm vi nhiệt độ: môi trường xung quanh đến 180^oC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy đếm khuẩn lạc tự động	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy đếm khuẩn lạc; Thực hành đếm khuẩn lạc trong thực hành nuôi cấy vi sinh vật	- Kích thước tối thiểu của khuẩn lạc được phát hiện: 0,1mm - Độ phân giải: 640 x 480 pixels
13	Máy đo pH	Chiếc	2	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14
14	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	2	Giới thiệu và thực hành hòa tan hóa chất trong pha chế mẫu/dung dịch với điều kiện nhiệt độ cao	- Tốc độ khuấy: ≤ 1200 vòng/phút - Nhiệt độ: Từ nhiệt độ phòng tới 370^{o}C
15	Tủ âm	Chiếc	3	Dùng thực hành sử dụng để lưu giữ mẫu và hóa chất ở nhiệt độ thấp	Nhiệt độ có thể cài đặt trong khoảng (-25^{o}C đến 0^{o}C)
16	Máy ly tâm lạnh	Chiếc	4	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật ở nhiệt độ thấp	- Tốc độ ly tâm tối đa: (400 ÷ 15.000) vòng/phút - Nhiệt độ điều khiển: (-10^{0}C ÷ 40^{0}C) (bước tăng 1^{0}C)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Máy lắc ngang ổn định nhiệt	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng máy trong trộn mẫu với nhiệt độ ổn định trong bình nuôi cấy, đĩa petri,...	- Khoảng nhiệt độ: (20 ÷ 70)^{o}C - Tốc độ lắc: (10 ÷ 250) vòng/phút - Biên độ lắc: 30mm - Khối lượng lắc ≤ 12kg
18	Máy ly tâm thường	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm dung dịch để thu sinh khối vi sinh vật	- Ống ly tâm 15ml ÷ 500ml - Tốc độ ly tâm ≤ 5000rpm
19	Máy quang phổ hấp thụ (UVIS)	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành đo nồng độ các chất	- Thang bước sóng: (320 ÷ 1100)nm - Độ chính xác bước sóng: ± 1,0nm
20	Máy Voltex	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành và sử dụng máy để trộn mẫu	- Đường kính lắc quay: ≤ 5mm - Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút
21	Nồi hấp tiệt trùng	Chiếc	1	Sử dụng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thiết bị khử trùng môi trường/dụng cụ trong nuôi cấy.	- Nhiệt độ tiệt trùng: (105 ÷ 135)^{o}C - Khoảng hiển thị nhiệt độ: (5 ÷ 137)^{o}C - Nhiệt độ ủ ấm: (45 ÷ 80)^{o}C - Thời gian tiệt trùng: (1 ÷ 250) phút

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Tủ ấm CO_2	Chiếc	2	Dùng để thực hành nuôi tế bào vi sinh vật kỵ khí	- Phạm vi nhiệt độ $20^oC \div 50^oC$ - Độ ẩm (88 ÷ 97)% - Điều chỉnh được chế độ cung cấp CO_2
23	Tủ cấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng nuôi, cấy vi sinh vật	- Có đèn UV - Tốc độ gió: 0 m/s ÷ 0,6 m/s - Cường độ sáng: ≥ 300 lux
24	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hút khí độc trong pha chế hóa chất có độc để đảm bảo an toàn trong phòng thí nghiệm, bảo vệ người sử dụng, mẫu thao tác và môi trường	- Tốc độ gió qua cửa hút: (0,4 ÷ 0,9)m/s - Độ ồn: ≤ 70dB
25	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản mẫu vi sinh vật và hóa chất	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
26	Tủ ấm vi sinh	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn thực hành và sử dụng nuôi cấy tế bào vi sinh vật trong phòng thí nghiệm	- Nhiệt độ hoạt động: nhiệt độ môi trường (+ 5^oC tới 70^oC) - Độ chính xác nhiệt độ: $\pm$ $0,2^oC$ tại 37^oC - Độ đồng đều nhiệt độ: $\pm$ $1,0^oC$ tại 37^oC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Tủ đựng và bảo quản kính hiển vi	Chiếc	2	Dùng để thực hành bảo quản kính hiển vi quang học	Có hệ thống hút ẩm
28	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành sấy mẫu vật, dụng cụ và hóa chất chuyên dụng	- Nhiệt độ sấy: ≤ 250^{o}C - Độ chính xác nhiệt độ: ≤ 0,3°C
29	Hệ thống bể sinh học kỵ khí UASB (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của bể xử lý sinh học kỵ khí UASB	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
30	Hệ thống bùn hoạt tính hiếu khí (Aerotank) (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của bể bùn hoạt tính hiếu khí	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
31	Hệ thống khử Fe và Mn bằng phương pháp làm thoáng cưỡng bức (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	6	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của quá trình khử Fe, Mn bằng giàn mưa	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
32	Hệ thống lắng (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	7	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của quá trình lắng	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Hệ thống lọc với lớp hạt (thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	8	Dùng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý làm việc của quá trình lọc với lớp hạt	Theo thiết kế thực tế sản xuất tại doanh nghiệp
34	Thang chữ A	Chiếc	9	Dùng để thực hành sắp xếp bịch trồng nấm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
35	Bình tia	Chiếc	18	Dùng thực hành rửa dụng cụ trong quá trình thực hành/thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
36	Bộ biển báo an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để thông báo và cảnh báo giúp bảo vệ an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
37	Bộ bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
38	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		

STT	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 tam giác có vạch chia	Bộ	6	Sử dụng thực hành chứa các hóa chất, chuẩn độ.... trong quá trình thực hành các nội dung tại phòng thí nghiệm vi sinh vật...	Làm từ vật liệu trong suốt Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
40	Bình tam giác	Bộ	6	Sử dụng thực hành trong nuôi cấy vi sinh vật quá trình nhân giống	Dung tích: (50 ÷ 1000)ml
41	Bộ dụng cụ làm tiêu bản	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành làm tiêu bản vi sinh vật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Que cấy	Chiếc	1		
	Đèn Cồn	Chiếc	1		
	Khay	Chiếc	1		
	Panh	Chiếc	1		
42	Bộ dụng cụ nuôi cấy	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành phân lập, nuôi cấy vi sinh vật	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Que cấy	Chiếc	1		
	Que cấy gạt	Chiếc	1		
	Giá để ống nghiệm	Chiếc	1		
43	Ống ly tâm	Bộ	6	Là dụng cụ thực hành dùng để chứa hóa chất/	- Chịu được nhiệt độ (-80 ÷ 121)^{o}C - Có các dung tích:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				mẫu vật trong tách chiết hóa chất, thu sinh khối vi sinh vật	5ml, 10ml, 20ml, 50ml, 500ml
44	Micropipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu với một lượng nhỏ, chính xác	Dung tích: 10µl; 100µl; 1000µl
45	Ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	- Làm từ vật liệu trong suốt - Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
46	Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất - Độ chính xác: ±1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
47	Cuvet	Chiếc	9	Dùng để thực hành chứa dung dịch chứa mẫu và vi sinh vật cần đo quang phổ	- Bằng vật liệu trong suốt, có 1 bề mặt nhám - Chịu được các bước sóng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
48	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thực hành ghi, chép thông tin trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
49	Khay	Chiếc	9	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
50	Phễu	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn thực hành pha môi trường trong phòng thí nghiệm	Thủy tinh, chịu nhiệt, chịu hóa chất
51	Tủ đựng và bảo quản kính hiển vi	Chiếc	1	Dùng để thực hành bảo quản kính hiển vi quang học	Có hệ thống hút ẩm
52	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng, phổ biến trên thị trường
53	Phần mềm sinh học	Bộ	12	Dùng để thực hành xử lý số liệu thống kê sinh học	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.7. Phòng thí nghiệm Hóa sinh - Sinh học phân tử

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	Bể rửa siêu âm	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành cách sử dụng bể rửa dụng cụ thí nghiệm và chuẩn bị các dụng cụ cho các phòng thí nghiệm	- Thể tích ≥ 10l - Có các bước sóng khác nhau

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bếp phân hủy mẫu	Chiếc	1	Dùng thực hành gia nhiệt trong phá mẫu phục vụ các thí nghiệm, thực hành tại các phòng chức năng	- Số mẫu: ≥ 6; - Sự ổn định nhiệt: ± 0,5^{o}C ở 100^{o}C; ±2,0^{o}C ở 400^{o}C;
3	Thiết bị điện di đứng	Bộ	1	Dùng hướng dẫn thực hành thao tác kỹ thuật xác định chất lượng và số lượng protein	Mỗi bộ bao gồm: - Nguồn điện - Bể điện di - Khuôn đổ gel - Lược
4	Thiết bị điện di ngang	Bộ	1	Dùng hướng dẫn thực hành thao tác kỹ thuật xác định chất lượng và số lượng ADN/ARN	Mỗi bộ bao gồm: - Nguồn điện - Bể điện di - Khuôn đổ gel - Lược
5	Cân kỹ thuật	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành sử dụng và cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≥ 320g - Sai số ± 0,01g
6	Cân phân tích	Chiếc	1	Dùng hướng dẫn thực hành sử dụng và cân mẫu vật, hóa chất	- Khả năng cân: ≤ 210g - Sai số ± 0,0001g
7	Lò vi sóng	Chiếc	1	Dùng để thực hành gia nhiệt, pha chế môi trường	Dung tích: ≥10 lít
8	Máy chụp ảnh gel điện di	Chiếc	1	Dùng để thực hành trong chụp ảnh sản phẩm điện di của kỹ thuật sinh học phân tử	- Hoạt động độc lập, ko cần máy tính - Dải rộng 4,8 OD - Bàn soi gel

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Máy đo pH	Chiếc	6	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo pH dung dịch	Khoảng đo: 0 tới 14
10	Máy khuấy từ gia nhiệt	Chiếc	1	Giới thiệu và thực hành hòa tan hóa chất trong pha chế mẫu/dung dịch với điều kiện nhiệt độ cao	- Tốc độ khuấy: ≤ 1200 vòng/phút - Nhiệt độ: Từ nhiệt độ phòng tới 370^{o}C
11	Máy ly tâm lạnh	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật ở nhiệt độ thấp	- Tốc độ ly tâm tối đa: (400 ÷ 15,000) vòng/phút - Nhiệt độ điều khiển: (-10^{o}C ÷ 40^{o}C) bước tăng 1^{o}C
12	Máy ly tâm mini	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật trong phòng thực hành sinh học phân tử	- Tốc độ 6000rpm - Ống ly tâm 1,5ml 2ml - Bộ hẹn giờ: (1 ÷ 99)phút
13	Máy ly tâm thường	Chiếc	1	Dùng giảng dạy thực hành và sử dụng máy ly tâm mẫu vật trong phòng thực hành sinh học phân tử	- Ống ly tâm 15ml ÷ 50ml - Tốc độ ly tâm ≤ 5000rpm
14	Máy PCR	Chiếc	1	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành thao tác kỹ thuật nhân gen	- Biên độ nhiệt: 4^{o}C ÷ 99^{o}C - Sai số: ± 0,5^{o}C - Tốc độ gia nhiệt: 3^{o}C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Nhà kính (thực tập tại doanh nghiệp)	Nhà	1	Dùng để thực hành ươm và trồng cây	Diện tích: ≥ 100m^2
16	Máy Voltex	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành và sử dụng máy để trộn mẫu	- Đường kính lắc quay: ≤ 5mm - Tốc độ lắc: (50 ÷ 2400) vòng/phút
17	Tủ âm	Chiếc	1	Dùng thực hành sử dụng để lưu giữ mẫu và hóa chất ở nhiệt độ thấp	Nhiệt độ có thể cài đặt trong khoảng (-25^{o}C đến 0^{o}C)
18	Tủ hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng tủ hút khí độc thực hành các thao tác kỹ thuật trong phòng thí nghiệm khi có khí độc	- Tốc độ gió qua cửa hút: (0,4 ÷ 0,9) m/s - Độ ồn: ≤ 70dB
19	Tủ lạnh	Chiếc	1	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	- Có ít nhất 2 ngăn (1 ngăn mát và 1 ngăn làm đá) - Thể tích ≥ 200 lít
20	Máy quang phổ hấp thụ (UVIS)	Chiếc	2	Dùng để bảo quản lưu trữ mẫu	- Thang bước sóng: (320 ÷ 1100)nm - Độ chính xác bước sóng: ± 1,0nm
21	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và thực hành sấy mẫu vật, dụng cụ và hóa chất chuyên dụng	- Nhiệt độ sấy: ≤ 250^{o}C - Độ chính xác nhiệt độ: ≤ 0,3°C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Bình định mức	Bộ	6	Sử dụng trong định lượng dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
23	Bình đựng hóa chất	Bộ	6	Sử dụng trong sử dụng chứa dung dịch, hóa chất khi thực hành trong phòng thí nghiệm	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
24	Bình nitơ lỏng	Bộ	2	Sử dụng trong thực hành tách chiết DNA/RNA	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 10 lít	Chiếc	1		
	Loại 3 lít	Chiếc	1		
25	Bộ dụng cụ làm tiêu bản	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành làm tiêu bản	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panh	Chiếc	1		
	Kim mũi mác	Chiếc	1		
26	Bộ dụng cụ ống ly tâm	Bộ	6	Là dụng cụ thực hành dùng để chứa hóa chất/mẫu vật trong tách chiết, điện di DNA/RNA và PCR	- Bằng nhựa PP - Chịu được nhiệt độ (-80 ÷ 121)^{o}C - Có các dung tích: 0,5ml; 1,5ml; 2ml; 5ml; 10ml; 20ml

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Micropipet	Bộ	9	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu với một lượng nhỏ, chính xác	Dung tích 10µl; 100µl; 1000µl
28	Bộ ống đong	Bộ	6	Dùng thực hành định lượng hóa chất, mẫu	Làm từ vật liệu trong suốt. Chịu được nhiệt độ cao
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 25ml	Chiếc	1		
	Loại 50ml	Chiếc	1		
	Loại 100ml	Chiếc	1		
	Loại 250ml	Chiếc	1		
	Loại 500ml	Chiếc	1		
	Loại 1000ml	Chiếc	1		
29	Bộ Pipet	Bộ	6	Dùng thực hành hút hóa chất, mẫu vật	- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất - Độ chính xác: ±1%.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	Chiếc	1		
	Loại 2ml	Chiếc	1		
	Loại 3ml	Chiếc	1		
	Loại 5ml	Chiếc	1		
	Loại 10ml	Chiếc	1		
	Giá để Pipet	Chiếc	1		
30	Cối chày sứ	Bộ	9	Dùng để thực hành nghiền làm nhỏ mẫu vật thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
31	Đèn Cồn	Chiếc	18	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô trùng trong khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thực hành ghi, chép thông tin trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
33	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
34	Tủ đựng hóa chất có hệ thống hút khí độc	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sắp xếp, đựng hóa chất	Loại thông dụng, phổ biến trên thị trường
35	Phần mềm sinh học	Bộ	1	Dùng để thực hành xử lý số liệu thống kê sinh học	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.8. Khu thực nghiệm công nghệ sinh học

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	Bộ cảm biến	Bộ	2	Dùng thực hành giám sát nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng trong nhà màng, nhà lưới, nhà kính	Cảm biến các chỉ số môi trường như: nhiệt độ, độ ẩm hoặc ánh sáng
2	Cân đồng hồ	Chiếc	1	Dùng để thực hành cân nguyên vật liệu trong các công việc ngoài khu thực nghiệm	- Cân được: ≤ 100kg - Sai số: (± 100g ÷ ± 300g)
3	Máy đóng bịch nấm	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành đóng bịch nấm trong khu thực nghiệm	Năng suất: ≤ 1200 bịch/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Hệ thống thông gió	Bộ	1	Dùng để thực hành điều chỉnh luồng không khí trong nhà kính, nhà lưới	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm lắp đặt (có thể thông gió tự động)
5	Hệ thống tưới	Bộ	1	Dùng để thực hành tưới tạo độ ẩm cho cây trong quá trình sinh trưởng tại khu thực nghiệm	Diện tích tưới: ≤ 100 m^2
6	Kính lúp cầm tay	Chiếc	18	Dùng để quan sát mẫu vật kích thước nhỏ cần tăng độ phóng đại	Độ phóng đại ≥ 10X
7	Máy cắt cỏ	Chiếc	2	Hướng dẫn thực hành cắt cỏ trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
8	Hệ thống phun sương	Bộ	1	Dùng để thực hành tạo độ ẩm trong trồng nấm	Diện tích ≥ 100 m^2
9	Máy đo cường độ ánh sáng (Lux kế)	Chiếc	6	Dùng giới thiệu và hướng dẫn thực hành sử dụng để đo cường độ ánh sáng	- Tầm đo: (0 ÷ 400,000) lux - Độ chính xác: ±5% ±10 digit (≤ 10,000 Lux) ±10% ±10 digit (≥ 10,000 Lux)
10	Nhà màng (nhà lưới)	Chiếc	1	Dùng để thực hành ươm và trồng cây	Diện tích: ≥ 100m^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Nhà kính (thực tập tại doanh nghiệp)	Chiếc	1	Dùng để thực hành ươm và trồng cây	Diện tích: ≥ 100m^2
12	Nhiệt ẩm kế	Chiếc	6	Dùng thực hành để đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường trong khu thực nghiệm	- Phạm vi đo độ ẩm: 0% ÷ 100% - Phạm vi đo nhiệt độ: 0^oC ÷ +60^oC
13	Lò hấp	Chiếc	1	Dùng để thực hành hấp bịch trồng nấm	- Năng suất: ≥ 100 bịch/1 lần - Kích thước bịch: (15 x 22)cm
14	Nhà nuôi trồng nấm	Nhà	1	Dùng để thực hành nuôi (trồng) nấm	Diện tích: ≥ 100 m^2
15	Máy ảnh	Chiếc	1	Dùng để chụp mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
16	Thang chữ A	Chiếc	1	Dùng để thực hành sắp xếp bịch trồng nấm ở vị trí cao..	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
17	Bình phun thuốc	Bộ	6	Dùng để thực hành chăm sóc và trồng cây trong nhà kính, nhà lưới và vườn ươm	Loại thông dụng trên thị trường tại thị thời điểm mua sắm
18	Dụng cụ giâm, chiết, ghép	Bộ	6	Dùng trong quá trình thực hành chiết, ghép, giâm cành tại khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cưa	Chiếc	1		
	Dao ghép	Chiếc	1		
	Kéo cắt cành	Chiếc	1		
	Kìm tách vỏ	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bộ dụng cụ trồng cây trong dung dịch	Bộ	6	Dùng để thực hành cắt mẫu cấy, và chuyển mẫu cấy vào bình nuôi cấy trong quy trình nhân giống cây trồng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giỏ trồng cây	Chiếc	1		
	Hộp trồng cây	Chiếc	1		
20	Bộ thước	Bộ	6	Dùng để thực hành đo độ dài, đo đường kính của mẫu vật tại khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước dây	Chiếc	1		
	Thước dài	Chiếc	1		
	Thước panme	Chiếc	1		
21	Đèn Cồn	Chiếc	18	Dùng để thực hành khử trùng dụng cụ và tạo môi trường vô trùng trong khoảng không gian hẹp trong thao tác nuôi cấy	Bằng vật liệu chịu được nhiệt cao
22	Dàn nuôi (trồng) nấm	Chiếc	9	Dùng để thực hành sắp xếp bịch trồng nấm	- Tối thiểu 2 tầng - Kích thước phụ 1m x 2m x 2m
23	Đĩa petri	Chiếc	54	Đùng để thực hành nuôi cấy vi sinh vật	Đường kính: (800 ÷ 1.000)mm
24	Dụng cụ đào hố trồng cây	Bộ	9	Dùng để thực hành thực tập đào hố trồng cây trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cuốc	Chiếc	1		
	Xẻng	Chiếc	1		
	Bay	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Dụng cụ đo diện tích lá	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo diện tích lá xác định tốc độ tăng trưởng của cây trồng trong vườn ươm	Loại thông dụng trên thị trường
26	Dụng cụ sàng đất	Chiếc	9	Dùng để thực hành sàng đất	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để thực hành ghi, chép thông tin trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
28	Kẹp ép cây	Chiếc	18	Dùng để thực hành làm tiêu bản thực vật để lưu giữ mẫu trong phân loại, nhận biết mẫu, vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
29	Khay	Chiếc	18	Dùng để thực hành đựng dụng cụ, mẫu vật	Loại thông dụng trên thị trường
30	Thùng tưới	Chiếc	9	Dùng để thực hành tưới cây trong nhà kính, nhà lưới và vườn ươm	Loại thông dụng trên thị trường, có gắn vòi hoa sen
31	Xe rùa	Chiếc	3	Dùng để thực hành vận chuyển giá thể trong khu thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường

(Xem tiếp Công báo số 493 + 494)

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