PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 12/2013/TT-BLĐTBXH ngày 19 tháng 8 năm 2013 ban hành Danh mục thiết bị dạy nghề trình độ Trung cấp nghề, trình độ Cao đẳng nghề cho các nghề: Vận hành nhà máy thủy điện; Xây dựng cầu đường bộ; Xây dựng công trình thủy; Xây dựng và hoàn thiện công trình thủy lợi; Chăn nuôi gia súc, gia cầm; Lâm sinh

Phụ lục
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ: VẬN HÀNH NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN; XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG BỘ; XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY; XÂY DỰNG VÀ HOÀN THIỆN CÔNG TRÌNH THỦY LỢI; CHĂN NUÔI GIA SÚC, GIA CẦM; LÂM SINH TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ, CAO ĐẲNG NGHỀ
(Ban hành kèm theo Thông tư số 12/2013/TT-BLĐTBXH ngày 19/8/2013 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

(Tiếp theo Công báo số 537 + 538)

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ VẬN HÀNH NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 12/2013/TT-BLĐTBXH ngày 19 tháng 8 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã nghề: 50510326
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Mục lục

Phần thuyết minh

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

Bảng 01. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật (MH07)

Bảng 02. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ học ứng dụng và nguyên lý chi tiết máy (MH 08)

Bảng 03. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ điện (MH09)

Bảng 04. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ - điện (MH10)

Bảng 05. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Điện kỹ thuật (MH11)

Bảng 06. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Điện tử công nghiệp (MH 12)

Bảng 07. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Nhà máy thủy điện (MH13)

Bảng 08. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật an toàn (MH 14)

Bảng 09. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Phần điện trong nhà máy thủy điện (MĐ 15)

Bảng 10. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Tua bin thủy lực (MH16)

Bảng 11. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Thiết bị cơ khí thủy công (MH 17)

Bảng 12. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống thiết bị phụ trong nhà máy thủy điện (MĐ 18)

Bảng 13. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường điện (MĐ 19)

Bảng 14. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Khí cụ điện (MĐ 20)

Bảng 15. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Máy điện (MĐ21)

Bảng 16. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Lý thuyết điều khiển tự động (MH 22)

Bảng 17. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Bảo vệ rơle (MĐ 23)

Bảng 18. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Tự động hóa (MĐ 24)

Bảng 19. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Mạng truyền thông công nghiệp (MH 25)

Bảng 20. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cung cấp điện (MH 26)

Bảng 21. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật điện cao áp (MĐ 27)

Bảng 22. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật điều khiển động cơ điện (MĐ 28)

Bảng 23. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành thiết bị điện (MĐ 29)

Bảng 24. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành tua bin thủy lực (MĐ 30)

Bảng 25. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành thiết bị cơ khí thủy công (MĐ 31)

Bảng 26. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành hệ thống thiết bị phụ (MĐ 32)

Bảng 27. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Tổ chức sản xuất (MH 33)

Bảng 28. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập nguội cơ bản (MĐ 34)

Bảng 29. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập điện cơ bản (MĐ 35)

Bảng 30. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập lắp mạch điện điều khiển (MĐ 36)

Bảng 31. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập vận hành (MĐ 37)

Bảng 32. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Tin học ứng dụng (MĐ 40)

Bảng 33. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật cảm biến (MĐ 41)

Bảng 34. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị điện (MĐ 42)

Bảng 35. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): PLC cơ bản (MĐ 44)

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Vận hành nhà máy thủy điện trình độ cao đẳng nghề là danh mục bao gồm các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh…) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà Trường đào tạo nghề trên phải trang bị để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên. Danh mục này được xây dựng trên cơ sở chương trình khung trình độ cao đẳng nghề Vận hành nhà máy thủy điện ban hành theo Thông tư số 22/2009/TT-BLĐTBXH ngày 15/6/2009 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Vận hành nhà máy thủy điện

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Vận hành nhà máy thủy điện theo từng môn học, mô đun (bắt buộc và tự chọn)

Chi tiết từ bảng 1 đến bảng 35, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện môn học, mô đun đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của môn học, mô đun

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

Bảng 36- Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc trong bảng này:

- Chủng loại thiết bị là tất cả các thiết bị có trong các danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc;

- Số lượng thiết bị của từng chủng loại là số lượng tối thiểu đáp ứng được yêu cầu của các môn học, mô đun bắt buộc;

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của mỗi chủng loại thiết bị đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật của chủng loại đó trong các môn học, mô đun bắt buộc.

3. Phần C: Danh mục thiết bị bổ sung theo mô đun tự chọn (từ bảng 37 đến bảng 39) dùng để bổ sung cho bảng 36.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Vận hành nhà máy thủy điện

Các Trường đào tạo nghề Vận hành nhà máy thủy điện, trình độ cao đẳng nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục các thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc bảng 36.

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

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

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

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

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 7
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Thước kẻ	*Chiếc*	*1*		*Chiều dài: ≥ 500mm*
	- Thước chữ T	*Chiếc*	*1*		*Cạnh chữ T: ≥ 200mm*
	- Compa	*Chiếc*	*1*		*Bán kính mở giới hạn: 0mm ÷ 300mm*
	- Êke	*Chiếc*	*1*		*Bằng vật liệu trong suốt*
	- Thước đo độ	*Chiếc*	*1*		*Bằng vật liệu trong suốt*
	- Thước lỗ tròn	*Chiếc*	*1*		*Kích thước: ≥ 150mm x 300mm*
	- Thước nối đường cong	*Chiếc*	*1*		*Bằng vật liệu trong suốt*
2	Bàn vẽ	Bộ	18	Dùng để thực hành luyện tập vẽ	- Bàn khổ A2 kèm theo ghế. - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang từ 10^0 đến 45^0

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Mô hình các khối vật thể	Bộ	1	*Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy*	*Cắt bổ 1/4, thể hiện rõ các bề mặt và giao tuyến giữa các mặt*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Khối trụ	*Chiếc*	*1*		
	- Lăng trụ	*Chiếc*	*1*		
	- Nón	*Chiếc*	*1*		
	- Chóp cụt	*Chiếc*	*1*		
	- Ống thẳng	*Chiếc*	*1*		
	- Ống chữ T	*Chiếc*	*1*		
4	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Ghép ren	Chiếc	*1*		*Đường kính ≥ 30mm*
	- Ghép then	Chiếc	*1*		*Chiều rộng: ≥ 10mm*
	- Then hoa	Chiếc	*1*		*Đường kính trục: ≥ 100mm*
	- Chốt	Chiếc	*1*		*Đường kính: ≥ 10mm*
	- Đinh tán	Chiếc	*1*		*Đường kính: ≥ 10mm*
	- Mối ghép hàn	Chiếc	*1*		*Chiều cao mối hàn: ≥ 5mm*
	- Mối ghép trục - lỗ	Chiếc	*1*		*Đường kính trục: ≥ 100mm*
5	Phần mềm Auto Cad	Bộ	1	Sử dụng khi học vẽ	Phiên bản phần mềm thông dụng trên thị trường
6	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm và cài đặt được phần mền Autocard
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥1800mm x 1800mm

Bảng 2. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ HỌC ỨNG DỤNG VÀ NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 8
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Một số mô hình liên kết cơ bản	Bộ	1	*Dùng để giới thiệu kết cấu của một số mối liên kết cơ bản*	*Cắt bổ 1/4 thể hiện rõ các bề mặt liên kết giữa các chi tiết*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Liên kết tựa	Chiếc	*1*		
	- Liên kết bản lề	Chiếc	*1*		
	- Liên kết gối	Chiếc	*1*		
	- Liên kết dây mềm	Chiếc	*1*		
	- Liên kết thanh	Chiếc	*1*		
	- Liên kết ngàm	Chiếc	*1*		
4	Mô hình cơ cấu máy	Bộ	1	*Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy*	*Cắt bổ 1/4*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cơ cấu cam	Chiếc	*1*		
	- Cơ cấu tay quay	Chiếc	*1*		
	- Cơ cấu con trượt	Chiếc	*1*		
	- Cơ cấu vi sai	Chiếc	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Các loại truyền động cơ khí	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Truyền động bánh ma sát	Chiếc	*1*		*Đường kính ≥ 100mm*
	- Truyền động đai	Chiếc	*1*		*Đường kính ≥ 100mm*
	- Truyền động xích	Chiếc	*1*		*Khoảng cách 2 trục ≤ 300mm*
	- Truyền động bánh răng	Chiếc	*1*		*Đường kính ≥ 100mm*
	- Truyền động bánh vít - trục vít	Chiếc	*1*		*Đường kính trục vít ≥ 100mm*
6	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Bằng vật thật, cắt bổ và sơn màu dễ quan sát:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Ghép ren	Chiếc	1		*Đường kính: ≥ 30mm*
	- Ghép then	Chiếc	1		*Chiều rộng: ≥ 10mm*
	- Then hoa	Chiếc	1		*Đường kính trục: ≥ 100mm*
	- Chốt	Chiếc	1		*Đường kính: ≥ 10mm*
	- Đinh tán	Chiếc	1		*Đường kính ≥ 10mm*
	- Mối ghép hàn	Chiếc	1		*Chiều cao mối hàn ≥ 5mm*
	- Mối ghép trục - lỗ	Chiếc	1		*Đường kính trục: ≥ 100mm*

Bảng 3. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẼ ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 9
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thiết bị đóng cắt	Bộ	6	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} \leq 220VAC;$ $U_{đm} \leq 380VAC$
	- Công tắc ba cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc sáu cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc xoay	*Chiếc*	*1*		
	- Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Cầu dao ba cực	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \leq 220VAC;$ $U_{đm} \leq 380VAC$
2	Thiết bị điều khiển	Bộ	6	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nút nhấn	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Khóa điện	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \leq 220VAC;$ $U_{đm} \leq 380VAC$
	- Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} \leq 220VAC;$ $U_{đm} \leq 380VAC$
	- Công tắc tơ	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \leq 220VAC;$ $U_{đm} \leq 380VAC;$ $I_{đm} \geq 12A$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Rơle nhiệt	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 12A$
	- Rơle điện áp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle dòng	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle trung gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Rơle thời gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10$
	- Aptomat 1 pha; 3 pha	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
	- Aptomat chống dòng điện rò 1 pha, 3 pha	*Chiếc*	*1*		*I ≤ 50A; dòng bảo vệ ≤ 50mA; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây*
4	Máy cắt	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Điện áp định mức ngắt: ≤ 20 kV
5	Khí cụ điện cao áp	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	- Cầu chì	Chiếc	1		
	- Dao cách ly	Chiếc	1		
6	Mô hình hệ thống điện chiếu sáng cơ bản:	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các thông số cơ bản của thiết bị chiếu sáng	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 20W$
	- Bộ đèn huỳnh quang	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 20W$
	- Bộ đèn thủy ngân cao áp	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 20W$
	- Bộ đèn halogen	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 500W$
	- Bộ chuông điện riêng biệt cho dân dụng	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Thước kẻ	*Chiếc*	*1*		*Chiều dài: ≥ 500mm*
	- Thước chữ T	*Chiếc*	*1*		*Cạnh chữ T: ≥ 200mm*
	- Compa	*Chiếc*	*1*		*Bán kính mở giới hạn: 0mm ÷ 300mm*
	- Êke	*Chiếc*	*1*		*Bằng vật liệu trong suốt*
	- Thước đo độ	*Chiếc*	*1*		*Bằng vật liệu trong suốt*
	- Thước lỗ tròn	*Chiếc*	*1*		*Kích thước: ≥ 150mm x 300mm*
	- Thước nối đường cong	*Chiếc*	*1*		*Bằng vật liệu trong suốt*
8	Bàn vẽ	Bộ	18	Dùng để thực hành luyện tập vẽ	- Bàn khổ A2 kèm theo ghế. - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang từ 10 độ đến 45 độ
9	Phần mềm Auto cad	Bộ	1	Sử dụng để thực hành vẽ	Phiên bản phần mềm thông dụng trên thị trường
10	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm và cài được phần mềm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 4. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU CƠ - ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 10
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu kim loại	Bộ	1	*Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy*	*Theo tiêu chuẩn Việt Nam*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Gang	*Chiếc*	*1*		
	- Thép	*Chiếc*	*1*		
	- Đồng	*Chiếc*	*1*		
	- Nhôm	*Chiếc*	*1*		
	- Vonfram	*Chiếc*	*1*		
	- Kẽm	*Chiếc*	*1*		
	- Thiếc	*Chiếc*	*1*		
2	Bộ mẫu dây dẫn, cáp điện, dây điện từ thông dụng	Bộ	1	Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
3	Bộ mẫu vật liệu cách điện thông dụng	Bộ	1	Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
4	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 5. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): ĐIỆN KỸ THUẬT

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 11
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	2	Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1		$U_v \geq 220VAC$, $I_{đm} \geq 10A$, Điện áp ra: 90VAC ÷ 220VAC;
	+ Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*		*$U_{đm} \geq 220V$*
	+ Ampemet AC	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	+ Vonmet AC	*Chiếc*	*1*		*$U_{đm} \geq 380V$*
	- Mô đun tải	Bộ	1		$P_{đm} \leq 1000W$
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	1	Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Mô đun nguồn cung cấp	*Bộ*	*1*		*$U_v \geq 220VAC$, $I_{đm} \geq 5A$, Điện áp ra: 6VDC ÷ 24VDC*
	- Thiết bị đo điện trở	*Bộ*	*1*		*Khoảng đo ≤ 50MΩ*
	- Ampemet DC	*Chiếc*	*4*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Vonmet DC	*Chiếc*	*4*		*$U_{đm} \geq 5V$*
	- Vonmet AC	*Chiếc*	*1*		*$U_{đm} \leq 380V$*
	- Mô đun tải	*Bộ*	*1*		*$P_{đm} \leq 100W$*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số: ≤ 50Hz*
	-Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
4	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	*Dùng để thực hành tháo, lắp*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 12
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành điện tử	Bộ	6	Dùng để thực hành, lắp đặt và thí nghiệm mạch điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nguồn cung cấp	*Bộ*	*1*		*Điện áp vào: ≥ 220VAC*
	- Nguồn DC	*Bộ*	*1*		*Điện áp vào: ±5VDC, ±12VDC, có bảo vệ quá tải*
	- Vôn kế	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Am pe kế	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Bộ nguồn DC	*Bộ*	*1*		*Điều chỉnh: 0VDC ÷ 15VDC*
	- Máy phát xung	*Bộ*	*1*		*Phát được tối thiểu 3 loại xung*
	- Chiết áp điều chỉnh vô cấp	*Chiếc*	*2*		*Dải điều chỉnh: 10KΩ ÷ 100KΩ*
	- Bo cắm	*Chiếc*	*1*		*Số lượng lỗ cắm ≤ 630*
	- Bộ dây cắm thực hành	*Bộ*	*1*		*Tối thiểu 1 đầu jack 2mm*
	- Module thực hành các mạch chỉnh lưu và điốt	*Bộ*	*1*		*$U_{đm}$ ≥ 12VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Module thực hành các mạch khuếch đại dùng transistor	*Bộ*	*1*		*$U_{đm} \geq$ 12VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA*
	- Module thực hành các mạch ổn áp	*Bộ*	*1*		*$U_{đm} \geq$ 12VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA*
	- Module thực hành các mạch xung	*Bộ*	*1*		*$U_{đm}$ = 12VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA*
	- Module thực hành các mạch dao động sin	*Bộ*	*1*		*$U_{đm} \geq$ 12VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA*
2	Bộ linh kiện điện tử cơ bản	Bộ	6	Dùng cho sinh viên đo, đọc trị số các đại lượng cơ bản	Bao gồm các linh kiện điện tử thụ động, tích cực
3	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	3	Dùng để đo các thông số mạch điện	Máy hiện sóng 2 tia, Tần số: ≥ 20MHz
4	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	*Dùng để thực hành tháo, lắp*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
6	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm

Bảng 7. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 13
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình Nhà máy thủy điện	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về kết cấu và nguyên lý làm việc của nhà máy thủy điện	Mô hình tối thiểu bao gồm thượng lưu, hạ lưu, đập, đập tràn, đường dẫn, tổ máy, trạm phân phối điện. Kích thước: ≥2000mm x 3000mm
2	Mô hình tua bin thủy lực	Bộ	1	*Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và phạm vi áp dụng của mỗi loại tua bin thủy lực*	*Bằng vật thật hoặc mô phỏng* *Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tuabin tâm trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin hướng trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chéo trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin cánh kép	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chảy thẳng	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin xung kích	*Chiếc*	*1*		
3	Mô hình thiết bị cơ khí thủy công	Bộ	1	Dùng để mô tả hình dạng, liên kết giữa các chi tiết, bộ phận của thiết bị cơ khí thủy công	Mô hình tối thiểu bao gồm: đập, đập tràn, cánh phai mở đập tràn, thiết bị nâng hạ cánh phai mở đập trán, của nhận nước, cánh phai cửa nhận

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					nước, thiết bị đóng mở cánh phai cửa nhận nước. Kích thước: ≥ 1500mm x 2000mm
4	Mô hình trạm biến áp	Bộ	1	*Dùng để mô tả những đặc trưng tiêu biểu của một hệ thống trạm biến áp*	*Kích thước mô hình phù hợp trong giảng dạy*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tủ điện điều khiển	*Chiếc*	*1*		
	- Máy biến áp	*Chiếc*	*1*		
	- Máy cắt	*Chiếc*	*1*		
	- Dao cách ly	*Chiếc*	*1*		
	- Dao tiếp địa	*Chiếc*	*1*		
	- Trụ điện	*Chiếc*	*2*		
	- Cầu chì tự rơi	*Chiếc*	*3*		
	- Chống sét	*Chiếc*	*3*		
5	Mô hình máy phát điện đồng bộ	Chiếc	2	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy phát điện	Công suất: ≤ 10kW
6	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 8. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT AN TOÀN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 14
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành lắp đặt hệ thống an toàn điện	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cầu chì	*Chiếc*	*4*		*$I_{đm} \geq 15A$*
	- Aptomat chống điện dò	*Chiếc*	*4*		*$I_{đm} \geq 15A$*
	- Cầu dao điện	*Chiếc*	*2*		*$I_{đm} \geq 15A$*
	- Bộ thử tải 1 pha, 3 pha	*Bộ*	*1*		*Công suất: 1 kW ÷ 5kW*
	- Ổ cắm, dây cắm	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Tiếp địa di động	*Bộ*	*1*		*Điện áp sử dụng: ≥ 1KV*
	- Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Biển báo hiệu an toàn	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
2	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân bị tai nạn	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tủ kính	*Chiếc*	*1*		*Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt*
	- Các dụng cụ sơ cứu thương	*Bộ*	*1*		*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế*
	- Cáng cứu thương	*Chiếc*	*1*		*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn các dụng cụ phòng cháy và chữa cháy	*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Bình xịt bọt khí CO_2	*Bình*	*1*		
	- Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*1*		
	- Cát phòng chống cháy	*m^3*	*1*		
	- Xẻng xúc cát	*Chiếc*	*1*		
4	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị bảo hộ khi làm việc với môi trường điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Ủng cao su	*Đôi*	*1*		*Điện áp cách điện ≥ 500V*
	- Găng tay cao su	*Đôi*	*1*		
	- Thảm cao su	*Chiếc*	*1*		
	- Ghế cách điện	*Chiếc*	*1*		
	- Sào cách điện	*Cái*	*1*		
	- Dây an toàn	*Chiếc*	*1*		*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện*
	- Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động*
	- Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	- Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	- Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
5	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 9. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): PHẦN ĐIỆN TRONG NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 15
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình trạm biến áp	Bộ	1	Dùng để mô tả những đặc trưng tiêu biểu của một hệ thống trạm biến áp	Kích thước phù hợp trong giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tủ điện điều khiển	*Chiếc*	*1*		
	- Máy biến áp	*Chiếc*	*1*		
	- Máy cắt	*Chiếc*	*1*		
	- Dao cách ly	*Chiếc*	*1*		
	- Dao tiếp địa	*Chiếc*	*1*		
	- Trụ điện	*Chiếc*	*2*		
	- Cầu chì tự rơi	*Chiếc*	*3*		
	- Chống sét	*Chiếc*	*3*		
2	Mô hình máy phát điện đồng bộ	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy phát điện trong nhà máy thủy điện	Công suất: ≤ 10KW
3	Mô đun tải	Bộ	1	Dùng để vận hành đấu nối tải	$P_{đm} \leq 100W$
4	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
6	Thước lá	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TUA BIN THỦY LỰC

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 16
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tua bin thủy lực	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và phạm vi áp dụng của mỗi loại tua bin thủy lực	Bằng vật thật hoặc mô phỏng Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tuabin tâm trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin hướng trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chéo trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin cánh kép	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chảy thẳng	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin xung kích	*Chiếc*	*1*		
2	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): THIẾT BỊ CƠ KHÍ THỦY CÔNG

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 17
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thiết bị cơ khí thủy công	Bộ	1	Dùng để mô tả hình dạng, liên kết giữa các chi tiết, bộ phận của thiết bị cơ khí thủy công	Mô hình tối thiểu bao gồm: đập, đập tràn, cánh phai mở đập tràn, thiết bị nâng hạ cánh phai mở đập trán, của nhận nước, cánh phai cửa nhận nước, thiết bị đóng mở cánh phai cửa nhận nước. Kích thước: ≥ 1500 x 2000mm
2	Mô hình hệ thống nâng hạ cánh van xả mặt	Bộ	1	Dùng làm trực quan trong quá trình dạy học	Mô hình có kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cầu trục	*Chiếc*	*1*		
	- Cánh van xả	*Chiếc*	*2*		
	- Cửa xả	*Chiếc*	*3*		
3	Mô hình hệ thống nâng hạ cánh phai	Bộ	1	Dùng làm trực quan trong quá trình dạy học	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Động cơ điện	*Chiếc*	1		*Công suất: ≤ 1kW*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Bơm thủy lực	*Chiếc*	1		*Lưu lượng: ≤ 12cm^3/vòng*
	- Xi lanh công tác	*Chiếc*	1		*Đường kính xi lanh: ≤ 100mm*
	- Van điều khiển	*Chiếc*	1		*Loại van 3 vị trí điều khiển*
	- Cánh phai	*Chiếc*	1		*Kích thước tương ứng với mô hình*
4	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥1800mm x 1800mm

Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ TRONG NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 18
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình quạt thổi hướng trục	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 15m^3/h
2	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 12m^3/h
3	Mô hình bơm nước kiểu ly tâm	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 5m^3/h
4	Mô hình bơm nước kiểu chân không	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Lưu lượng bơm: ≤ 10m^3/h Áp lực đẩy: 10m ÷ 50m
5	Mô hình máy nén khí kiểu pít tông	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Năng xuất: ≤ 5m^3/ph Áp xuất khí nén: ≤ 10kg/cm^2
6	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 19
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
2	Mô hình cắt bổ cơ cấu đo	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm viêc	Mô hình cắt bổ: 1/4 ÷ 1/2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Điện từ	*Chiếc*	*1*		
	- Từ điện	*Chiếc*	*1*		
	- Điện động	*Chiếc*	*1*		
	- Cảm ứng	*Chiếc*	*1*		
3	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
4	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KHÍ CỤ ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 20
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thiết bị đóng cắt	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} \geq 220VAC;$ $U_{đm} \geq 380VAC$
	- Công tắc ba cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc sáu cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc xoay	*Chiếc*	*1*		
	- Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Cầu dao ba cực	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \geq 220VAC;$ $U_{đm} \geq 380VAC$
2	Thiết bị điều khiển	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nút nhấn	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Khóa điện	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \geq 220VAC;$ $U_{đm} \geq 380VAC$
	- Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} \geq 220VAC;$ $U_{đm} \geq 380VAC$
	- Công tắc tơ	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \geq 220VAC;$ $U_{đm} \geq 380VAC;$ $I_{đm} \geq 12A$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Rơle nhiệt	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 12A$
	- Rơle điện áp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle dòng	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle trung gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Rơle thời gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10$
	- Apto mat 1 pha; 3 pha	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
	- Aptomat chống dòng điện rò 1 pha, 3 pha	*Chiếc*	*1*		*I ≤ 50A; dòng bảo vệ ≤ 50mA; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây*
4	Máy cắt	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Điện áp định mức ngắt ≥ 20kV
5	Khí cụ điện cao áp	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Loại thông dụng trên thị trường
	- Cầu chì	*Chiếc*	*1*		
	- Dao cách ly	*Chiếc*	*1*		
6	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3* x *5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
7	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
8	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm
9	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): MÁY ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 21
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tự hòa đồng bộ	Bộ	1	Dùng để giới thiệu quy trình tự hòa đồng bộ 2 máy phát với nhau	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Máy phát điện	*Chiếc*	*2*		*Công suất: 1kW ÷ 3kW*
	- Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*2*		*Công suất: 1,5KW ÷ 3KW*
	- Bộ điều chỉnh điện áp (Voltage regulator)	*Bộ*	*2*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	- Bộ đo lường tần số	*Bộ*	*1*		*Tần số: 40 ÷ 60HZ*
	- Bộ đo lường tần pha	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	- Bộ cho phép đóng đồng bộ	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	- Bộ đồng hồ đo tần số	*Bộ*	*2*		*Dải cho phép: 0V ÷ 400V Tần số: 40Hz ÷ 60Hz*
	- Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ	*Bộ*	*1*		*Dòng điện 1A ÷ 10A*
2	Bộ thực hành động cơ 1 pha, 3 pha	Bộ	2	Sử dụng để mô tả nguyên lý làm việc, phương thức	Thông số kỹ thuật như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:			vận hành của động cơ	
	- Nguồn điện	*Bộ*	*1*		*Điện áp ≥ 380V*
	- Động cơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 0,75KW ÷ 1,5KW*
	- Động cơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 0,75KW ÷ 1,5KW*
	- Át tô mát 3 pha	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 10A$, $U_{đm} \leq 500V$
	- Khởi động từ	*Bộ*	*3*		$I_{đm} \geq 10A$, $U_{đm} \leq 500V$
	- Nút ấn	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 10A$, $U_{đm} \leq 250V$
	- Rơ le thời gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$, $U_{đm} \leq 250V$
	- Rơ le trung gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$, $U_{đm} \leq 250V$
	- Biến áp tự ngẫu	*Chiếc*	*1*		*S ≤ 1kVA, Điện áp vào: 70V ÷ 250V; Điện áp ra: 110VAC, 220VAC, 12VAC, 12VDC;* $I_{đm} \leq 50A$
	- Điện trở	*Chiếc*	*1*		*Điện trở ≥ 10 KΩ*
3	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều	Bộ	2	Dùng để thí nghiệm chứng minh tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 1kW ÷ 3kW*
	- Máy điện đồng bộ	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 1,5kVA ÷ 4kVA*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Máy biến áp	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 1,5kVA ÷ 5kVA*
	- Aptomat	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 10A$, $U \leq 400V$*
	- Bộ chuyển mạch	*Bộ*	*1*		*$I_{đm} \geq 10A$, $U \leq 400V$*
	- Tốc độ kế	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0vg/ph ÷ 3000vg/ph*
4	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều	Bộ	2	Dùng để thí nghiệm chứng minh tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 1kW ÷ 3kW*
	- Máy điện một chiều	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 1kW ÷ 3kW*
	- Máy biến áp	*Chiếc*	*1*		*Công suất: 1,5kVA ÷ 5kVA*
	- Bộ chuyển đổi nguồn một chiều cho kích từ	*Bộ*	*1*		*$P \leq 100W$, Dải điều chỉnh: 0V ÷ 220V*
	- Át tô mát	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 10A$, $U \leq 400V$*
	- Bộ chuyển mạch	*Bộ*	*1*		*$I_{đm} \geq 10A$, $U \leq 400V$*
	- Tốc độ kế	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0vg/ph ÷ 3000vg/ph*
5	Mô hình máy phát điện một chiều	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo máy phát điện một chiều	Công suất: 1kW ÷ 3kW
6	Mô hình động cơ 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của động cơ một pha	Công suất: 0,3 kW ÷ 1kW, cắt 1/4 stato động cơ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Mô hình động cơ 3 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của động cơ ba pha	Công suất: 0,3 kW ÷ 1kW, cắt 1/4 stato động cơ
8	Máy phát điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Công suất: 1kVA ÷ 3kVA
9	Máy phát điện đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy phát điện đồng bộ	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
10	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
11	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	6	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa	Công suất: 1,5kVA ÷ 3kVA
12	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa	Công suất: 1KW ÷ 3KW
13	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	Chiếc	3	Dùng để đấu nối mạch mở máy, đảo chiều quay của đông cơ	Công suất: 1KW ÷ 3KW
14	Động cơ đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện đồng bộ	Công suất: 1KW ÷ 3KW
15	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	-Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
16	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
17	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước 6mm đến 36mm
18	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 22
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Phần mềm mô phỏng	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các sử dụng phần mềm	Phiên bản thông dụng trên thị trường

Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): BẢO VỆ RƠLE

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 23
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mạch bảo vệ máy phát	Bộ	2	Sử dụng để tìm hiểu các chức năng của thiết bị để bảo vệ máy phát	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nguồn cung cấp	*Bộ*	*1*		$U \geq 380V$
	- Thiết bị đóng cắt	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \geq 15A$, $U \geq 380V$
	- Thiết bị bảo vệ so lệch dọc máy phát	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ trở kháng thấp	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống quá điện áp máy phát	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất rôto	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống mất đồng bộ	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống công suất ngược	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$

TT	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 bảo vệ quá kích từ	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ tần số giảm thấp	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ kém áp	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ dòng điện thứ tự nghịch	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống quá kích từ	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống diệt từ	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất 1 điểm	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống quá tải cuộn dây stator	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ máy chết	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất stator	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ đường dây	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ quá dòng, kém điện áp	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$

TT	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 bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	*Bộ*	*1*		$I_{đm} \leq 5A$
2	Rơ le	Bộ	2	Dùng làm trực quan trong qua trình giảng dạy	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Rơle điện từ	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 5W*
	- Rơle từ điện	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 5W*
	- Rơle nhiệt	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 15A$
	- Rơle điện tử bán dẫn	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
3	Bộ thí nghiệm rơ le	Bộ	2	Dùng để thí nghiệm toàn bộ các chức năng của các loại rơle kỹ thuật số, rơle bán dẫn, rơle cơ khí 1 pha và 3 pha	- Nguồn cung cấp: 180VAC ÷ 265VAC - Điện áp khuyếch đại đầu ra: 0VAC ÷ 300VAC - Công suất đầu ra ≥ 160VA - Dòng điện khuyếch đại đầu ra: 0A ÷ 30A - Tần số điều chỉnh: 0Hz ÷ 1999,9Hz
4	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
6	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm
7	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W

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 vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): TỰ ĐỘNG HÓA

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 24
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tự hòa đồng bộ	Bộ	1	Dùng để giới thiệu quy trình tự hòa đồng bộ 2 máy phát với nhau	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Máy phát điện	*Chiếc*	*2*		*Công suất: 1kW ÷ 3kW*
	- Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*2*		*Công suất: 1,5kW ÷ 3kW*
	- Bộ điều chỉnh điện áp (Voltage regulator)	*Bộ*	*2*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	- Bộ đo lường tần số	*Bộ*	*1*		*Tần số: 40Hz ÷ 60Hz*
	- Bộ đo lường tần pha	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	- Bộ cho phép đóng đồng bộ	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	- Bộ đồng hồ đo tần số	*Bộ*	*2*		*Dải cho phép: 0V ÷ 400V Tần số: 40Hz ÷ 60Hz*
	- Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ	*Bộ*	*1*		*Dòng điện: 1A ÷ 10A, U ≤ 400V*
2	Bộ chuyển đổi nguồn tự động	Bộ	1	Dùng để rèn luyện kỹ năng đóng cắt nguồn tự động	Tối thiểu 2 tủ ATS Dòng điện tối thiểu 100A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ tự động điều chỉnh điện áp AVR	Bộ	1	Sử dụng để điều chỉnh tần số và công suất tác dụng trong hệ thống điện	Phù hợp với công suất của máy phát
4	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	-Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
6	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước 6mm đến 36mm
7	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): MẠNG TRUYỀN THÔNG CÔNG NGHIỆP

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 25
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được phần mềm mô phỏng
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥1800mm x 1800mm
3	Cáp mạng	Bộ	1	Dùng để thực hành kết cấu và cơ chế hoạt động của các loại cáp mạng	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bộ thiết bị liên kết mạng	Bộ	1	Dùng để đấu nối, liên kết các thiết bị mạng với nhau	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Bộ lặp	*Bộ*	*1*		
	- Cầu nối	*Chiếc*	*1*		
	- Router	*Chiếc*	*1*		
	- Gateway	*Chiếc*	*1*		

Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CUNG CẤP ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 26
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị trong hệ thống cung cấp điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nguồn điện	*Bộ*	*1*		*$U_{đm}$ = 380V*
	- Máy biến áp hạ áp	*Chiếc*	*1*		*Công suất ≤ 5kVA*
	- Tủ động lực	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện: 0A ÷ 30A, U ≤ 400V*
	- Tủ phân phối	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện: 0A ÷ 30A, U ≤ 400V*
	- Tủ tụ bù hạ áp	*Chiếc*	*1*		*Cosφ ≥ 0,8*
	- Bộ tải công suất	*Bộ*	*1*		*P ≤ 5KW*
	- Chống sét van	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
2	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy biến áp ba pha	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
3	Mô hình hệ thống điện chiếu sáng cơ bản	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị trong hệ thống chiếu sáng	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac	*Bộ*	*1*		*$P_{đm}$ ≥ 20W*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Bộ đèn huỳnh quang	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 20W$
	- Bộ đèn thủy ngân cao áp	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 250W$
	- Bộ đèn halogen	*Bộ*	*1*		$P_{đm} \geq 500W$
4	Thiết bị chống sét	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của hệ thống chống sét cho mạng điện hạ áp, cho các công trình	Kim thu sét h ≤ 5m; Cọc tiếp địa l ≤ 3m
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kim thu sét phát xạ sớm	*Bộ*	*1*		
	- Cáp dẫn sét chống nhiễu	*Bộ*	*1*		
	- Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*1*		
5	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
7	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước 6mm đến 36mm
8	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỆN CAO ÁP

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 27
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phát xung cao áp	Bộ	1	Sử dụng để kiểm tra độ cách điện cũng như độ bền điện của các thiết bị cao áp	Điện áp đầu vào 100VAC ÷ 240 VAC, Điện áp đầu ra AC: 0V ÷ 110kV, Điện áp đầu ra DC: 0V ÷ 150kV
2	Thiết bị chống sét	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của hệ thống chống sét cho mạng điện hạ áp, cho các công trình	Kim thu sét h ≤ 5m; Cọc tiếp địa l ≤ 3m;
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kim thu sét phát xạ sớm	*Bộ*	*1*		
	- Cáp dẫn sét chống nhiễu	*Bộ*	*1*		
	- Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*1*		
3	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
4	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
5	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước 6mm ÷ 36mm
6	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 28
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều 1 pha dùng Thyristor và linh kiện bán dẫn khác	Bộ	02	Dùng để điều chỉnh, ổn định điện áp cấp cho động cơ	Dòng điện tải ≤ 5A Công suất ≤ 150W
2	Mô hình thực hành điều khiển động cơ bằng biến tần	Bộ	1	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối mạch điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Aptomat 1 pha	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
	- Công tắc tơ khởi động	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
	- Nút nhấn khởi động	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 1A$
	- Nút nhấn dừng	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 1A$
	- Biến tần công suất	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 0,5kW*
	- Động cơ không đồng bộ	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 0,18kW*
3	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẬN HÀNH THIẾT BỊ ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 29
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phát điện đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Sử dụng để đấu nối vận hành	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
2	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	3	Sử dụng để đấu nối vận hành	Công suất: 1,5kVA ÷ 3kVA
3	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Sử dụng để đấu nối vận hành	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
4	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
6	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước 6mm ÷ 36mm
7	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẬN HÀNH TUA BIN THỦY LỰC

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 30
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình tua bin thủy lực	Bộ	1	Dùng để giới thiệu nguyên lý điều khiển của mỗi loại tua bin thủy lực trong nhà máy thủy điện	Bằng vật thật hoặc mô phỏng, cắt bổ 1/2 ÷ 1/4
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tuabin tâm trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin hướng trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chéo trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin cánh kép	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chảy thẳng	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin xung kích	*Chiếc*	*1*		
2	Hệ thống tủ điện điều khiển giám sát tua bin	Bộ	1	Dùng để luyện tập các thao tác khi vận hành tua bin thủy lực	Thông số kỹ thuật phù hợp với công suất máy phát
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Modul điều khiển theo dõi, giám sát và phân phối	*Bộ*	*1*		
	- Modul điều khiển turbine	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Modul kích từ cho phát điện	*Bộ*	*1*		
	- Phụ tải	*Bộ*	*1*		
3	Phần mềm mô phỏng	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cách lập trình mô phỏng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 25. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẬN HÀNH THIẾT BỊ CƠ KHÍ THỦY CÔNG

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 31
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình nhà máy thủy điện	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cho sinh viên về nguyên lý vận hành của bộ phận thủy công trong nhà máy thủy điện	Mô hình tối thiểu bao gồm: thượng lưu, hạ lưu, đập, đập tràn, đường dẫn, tổ máy, trạm phân phối điện. Kích thước: ≥ 2000mm x 3000mm
2	Mô hình hệ thống nâng hạ cánh van xả mặt	Bộ	1	Dùng làm trực quan trong quá trình dạy học	Mô hình có kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cầu trục	*Chiếc*	*1*		
	- Cánh van xả	*Chiếc*	*2*		
	- Cửa xả	*Chiếc*	*3*		
3	Mô hình hệ thống nâng hạ cánh phai	Bộ	1	Dùng làm trực quan trong quá trình dạy học	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Động cơ điện	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≤ 1kW*
	- Bơm thủy lực	*Chiếc*	*1*		*Lưu lượng: ≤ 12cm³/vòng*
	- Xi lanh công tác	*Chiếc*	*1*		*Đường kính xi lanh: ≤ 100mm*
	- Van điều khiển	*Chiếc*	*1*		*Loại van 3 vị trí điều khiển*
	- Cánh phai	*Chiếc*	*1*		*Kích thước tương ứng với mô hình*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): VẬN HÀNH HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHỤ

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 32
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình quạt thổi hướng trục	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn về vận hành quạt thông gió thổi hướng trục	Lưu lượng gió: ≤ 15m^3/h
2	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành quạt thông gió kiểu ly tâm	Lưu lượng gió: ≤ 12m^3/h
3	Mô hình bơm nước kiểu ly tâm	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành bơm nước kiểu ly tâm	Lưu lượng bơm: ≤ 5m^3/h
4	Mô hình bơm nước kiểu chân không	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành bơm nước kiểu chân không	Lưu lượng bơm ≤ 10m^3/h, áp lực đẩy tối đa từ 10m đến 50m
5	Hệ thống cung cấp điện 1 chiều	Bộ	2	Dùng để xử lý các sự cố thường xảy ra đối với hệ thống điện một chiều	- Công suất: 10KVA ÷ 40KVA - Dòng điện định mức: 50A ÷ 100A - Điện áp cấp ra thanh cái: 220VDC - Điện áp nạp ắc quy ≥ 220 VDC
6	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TỔ CHỨC SẢN XUẤT

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số môn học: MH 33
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP NGUỘI CƠ BẢN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 34
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Dùng để thực hành gia công cắt gọt kim loại	Công suất: ≥ 500W Đường kính đá: ≥ 200mm
2	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Dùng để thực hành gia công cắt gọt kim loại	Công suất: 1kW ÷ 3kW Đường kính lỗ khoan: ≥ 16mm
3	Thiết bị uốn cong	Chiếc	1	Dùng để thực hành uốn kim loại theo góc độ cho trước	Đường kính uốn: ≤ 50mm, Góc uốn: ≤ 180 độ
4	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	18	Dùng cho sinh viên trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cưa sắt	*Chiếc*	*1*		*Chiều dài lưỡi 300mm*
	- Thước cặp	*Chiếc*	*1*		*Độ chính xác 1/25, 1/50*
	- Pan me	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: ≤ 100mm*
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		*Độ dài: 300mm ÷ 500mm*
	- Búa	*Chiếc*	*1*		*Khối lượng ≤ 0,5Kg*
	- Các loại giũa	*Bộ*	*1*		*Chiều dài: ≤ 250mm*
	- Đục	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Mũi vạch	*Chiếc*	*1*		*Chiều dài: ≤ 150mm*
	- Com pa	*Chiếc*	*1*		*Bán kính quay: ≥ 150mm*

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	Bàn nguội + ê tô	Bộ	18	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	- Kích thước: ≥ 1500mm x 700mm x 800mm - Ê tô song hành 225mm
6	Khối D	Chiếc	2	Dùng để định vị chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
7	Khối V	Chiếc	2	Dùng để định vị chi tiết, đo kiểm tra	Khối V ngắn và khối V dài
8	Bàn máp	Chiếc	2	Sử dụng để đo, rà các chi tiết	Chiều rộng: ≥ 400mm
9	Đe	Chiếc	2	Sử dụng để gia công các chi tiết	Trọng lượng ≥ 70kg

Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP ĐIỆN CƠ BẢN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 35
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phát điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	1	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy phát điện xoay chiều một pha	Công suất: 1kVA ÷ 3kVA
2	Máy phát điện đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy phát điện đồng bộ	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
3	Máy phát điện 1 chiều	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy phát điện một chiều	Công suất: 1kW ÷ 3kW
4	Máy biến áp phân phối	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa MBA	Công suất: ≥ 15kVA Điện áp sơ cấp: ≥ 6kV
5	Thiết bị đóng cắt	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} \geq 220VAC$
	- Công tắc ba cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc sáu cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc xoay	*Chiếc*	*1*		
	- Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Cầu dao ba cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
6	Thiết bị điều khiển	Bộ	6	Dùng để thực hành lắp đặt, sửa chữa	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nút nhấn	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Khóa điện	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \geq 220VAC$
	- Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Công tắc tơ	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 12A$
7	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Dùng để thực hành lắp đặt, sửa chữa	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Rơle nhiệt	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 12A$
	- Rơle điện áp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle dòng	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle trung gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
	- Rơle thời gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Aptomat 1 pha; 3 pha	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 5A$
	- Aptomat chống dòng điện rò 1 pha, 3 pha	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \leq 50A$; dòng bảo vệ $\leq 50mA$; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây*
8	Máy cắt	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Điện áp định mức ngắt: $\geq 20kV$
9	Khí cụ điện cao áp	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Bao gồm: cầu chì cao áp, dao cách ly
10	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	3	Dùng để thực hành sửa chữa động cơ và kết nối mạch mở máy, đảo chiều quay của đông cơ	Công suất: 1kW ÷ 3kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	Chiếc	3	Dùng để thực hành sửa chữa động cơ và kết nối mạch mở máy, đảo chiều quay của đông cơ	Công suất: 1kW ÷ 3kW
12	Động cơ đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy điện đồng bộ	Công suất: 1kW ÷ 3kW
13	Bàn thực hành lắp đặt điện	Chiếc	9	Dùng trong quá trình thực tập lắp các mạch điện cơ bản	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Hệ thống nguồn cung cấp	*Bộ*	*1*		*Nguồn AC điều chỉnh: 0V ÷ 220V, $S_{đm} \leq 500VA$, U_{ra} = 6VAC, 12VAC, 24VAC; Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V*
	- Ổ cắm 1pha, 3 pha	*Chiếc*	*2*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Ampe mét AC	*Chiếc*	*3*		*Thang đo: $I \geq 5A$*
	- Ampe mét DC	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: $I \geq 1A$*
	- Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: $U \geq 380V$*
	- Vôn mét DC	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: $U \geq 5V$*
	- Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 20A$*
	- Nút bấm đôi	*Bộ*	*1*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Khởi động từ	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 20A$*
	- Hệ thống bảo vệ lệch pha, chống dòng rò	*Bộ*	*1*		*Dòng bảo vệ ≤ 50mA; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Dùng để thực hành đo các thông số thiết bị	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	-Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20 MΩ*
15	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
16	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm
17	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng để gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W

Bảng 30. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 36
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành lắp đặt điện	Bộ	9		Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Hệ thống nguồn cung cấp	*Bộ*	*1*		*Nguồn AC điều chỉnh: 0V ÷ 220V, $S_{đm} \leq 500VA$, U_{ra} = 6VAC, 12VAC, 24VAC; Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V*
	- Ổ cắm 1pha, 3 pha	*Chiếc*	*2*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Ampe mét AC	*Chiếc*	*3*		*Thang đo: $I \geq 5A$*
	- Ampe mét DC	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: $I \geq 1A$*
	- Vôn mét AC	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: $U \geq 380V$*
	- Vôn mét DC	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: $U \geq 5V$*
	- Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 20A$*
	- Nút bấm đôi	*Bộ*	*1*		*$I_{đm} \geq 5A$*
	- Khởi động từ	*Chiếc*	*1*		*$I_{đm} \geq 20A$*
	- Hệ thống bảo vệ lệch pha, chống dòng rò	*Bộ*	*1*		*Dòng bảo vệ ≤ 50mA; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
3	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm
5	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W
6	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 31. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP VẬN HÀNH

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 37
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình Nhà máy thủy điện	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cho sinh viên về vận hành nhà máy thủy điện	Mô hình thối thiểu bao gồm: thượng lưu, hạ lưu, đập, đập tràn, đường dẫn, tổ máy, trạm phân phối điện. Kích thước: ≥ 2000mm x 3000mm
2	Mô hình tua bin thủy lực	Bộ	1	Sử dụng để tìm hiểu nguyên lý vận hành tua bin	Bằng vật thật hoặc mô phỏng, cắt bổ 1/2 ÷ 1/4
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tuabin tâm trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin hướng trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chéo trục	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin cánh kép	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin chảy thẳng	*Chiếc*	*1*		
	- Tuabin xung kích	*Chiếc*	*1*		
3	Mô hình thiết bị cơ khí thủy công	Bộ	1	Sử dụng để tìm hiểu nguyên lý vận hành thiết bị thủy công	Mô hình tối thiểu bao gồm: đập, đập tràn, cánh phai mở đập tràn, thiết bị nâng hạ cánh phai mở đập trán, của nhận nước,

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					cánh phai cửa nhận nước, thiết bị đóng mở cánh phai cửa nhận nước Kích thước: ≥ 1500mm x 2000mm
4	Mô hình quạt thổi hướng trục	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành quạt thông gió thổi hướng trục	Lưu lượng gió: ≤ 15m^3/h
5	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành quạt thông gió kiểu ly tâm	Lưu lượng gió: ≤ 12m^3/h
6	Mô hình bơm nước kiểu ly tâm	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành bơm nước kiểu ly tâm	Lưu lượng gió: ≤ 5m^3/h
7	Mô hình bơm nước kiểu chân không	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành bơm nước kiểu chân không	Lưu lượng bơm: ≤ 10m^3/h, Áp lực đẩy tối đa: 10m ÷ 50m
8	Hệ thống tủ điện điều khiển giám sát tua bin	Bộ	1	Dùng để luyện tập các thao tác khi vận hành tua bin thủy lực	Thông số kỹ thuật phù hợp với tua bin
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Modul điều khiển theo dõi, giám sát và phân phối	*Bộ*	*1*		
	- Modul điều khiển turbine	*Bộ*	*1*		
	- Modul kích từ cho phát điện	*Bộ*	*1*		
	- Phụ tải	*Bộ*	*1*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Hệ thống cung cấp điện 1 chiều	Bộ	2	Dùng để vận hành hệ thống điện một chiều, đồng thời xử lý các sự cố thường xảy ra đối với hệ thống điện một chiều	- Công suất: 10KVA ÷ 40KVA - Dòng điện định mức: 50A ÷ 100A - Điện áp cấp ra thanh cái ≥ 220VDC - Điện áp nạp ắc quy: ≥ 220VDC
10	Mô hình trạm biến áp	Bộ	1	Dùng để tìm hiểu quy trình vận hành một trạm biến áp	Thông số kỹ thuật phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Tủ điện điều khiển	*Chiếc*	*1*		
	- Máy biến áp	*Chiếc*	*1*		
	- Máy cắt	*Chiếc*	*1*		
	- Dao cách ly	*Chiếc*	*1*		
	- Dao tiếp địa	*Chiếc*	*1*		
	- Trụ điện	*Chiếc*	*2*		
	- Cầu chì tự rơi	*Chiếc*	*3*		
	- Chống sét	*Chiếc*	*3*		
11	Mô hình máy phát điện đồng bộ	Chiếc	2	Sử dụng để vận hành máy phát điện	Công suất: ≤ 10KW
12	Phần mềm mô phỏng	Bộ	1	Dùng để mô phỏng về sự làm việc của các hệ thống trong nhà máy thủy điện	Phiên bản thông dụng trên thị trường
13	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
14	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥1800mm x 1800mm

Bảng 32. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): TIN HỌC ỨNG DỤNG

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 40
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để thực hành	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm và cài được phần mềm Autocad
2	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in kết quả	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Phần mềm Autocad	Bộ	1	Sử dụng để thực hành vẽ	Phiên bản thông dụng trên thị trường
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 33. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT CẢM BIẾN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 41
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mô phỏng cảm biến tiệm cận	Bộ	2	Dùng để thực hành lắp ráp một số mạch ứng dụng đóng mở cửa tự động	Loại thông dụng trên thị trường
2	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến nhiệt độ	Bộ	2	Dùng để thực hành lắp ráp, điều chỉnh được đặc tính cảm biến	Nhiệt độ làm việc: ≤ 620 độ C
3	Máy đo tốc độ vòng quay	Bộ	2	Dùng để thực hành đo vận tốc vòng quay	Thang đo: 1rpm ÷ 19999 rpm/ Độ chính xác: ± 0.2%
4	Thiết bị cảm biến	Bộ	2	Dùng để trực quan về kết cấu cơ bản các loại cảm biến	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*1*		Nhiệt độ: ≤ 500^0C
	- Cảm biến tiệm cận	*Chiếc*	*1*		Có thể phát hiện vật tới khoảng cách 15 m
	- Cảm biến lưu lượng	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
	- Cảm biến tốc độ	*Chiếc*	*1*		Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Te rô mét	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: ≤ 2000W*
6	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
7	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm
8	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất P ≥ 270W
9	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 34. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): SỬA CHỮA BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ ĐIỆN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 42
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phát điện đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy phát điện đồng bộ	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
2	Máy phát điện 1 chiều	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy phát điện một chiều	Công suất: 1kW ÷ 3kW
3	Máy biến áp phân phối	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa MBA	Công suất: ≥ 15KVA Điện áp: ≥ 6KV
4	Thiết bị đóng cắt	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Công tắc ba cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc sáu cực	*Chiếc*	*1*		
	- Công tắc xoay	*Chiếc*	*1*		
	- Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Cầu dao ba cực	*Chiếc*	*1*		
5	Thiết bị điều khiển	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Nút nhấn	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Khóa điện	*Chiếc*	*1*		$U_{đm} \geq 220VAC$
	- Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Công tắc tơ	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 12A$
6	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Rơle nhiệt	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 12A$
	- Rơle điện áp	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle dòng	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 40A$
	- Rơle trung gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Rơle thời gian	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \leq 10A$
	- Aptomat 1 pha; 3 pha	*Chiếc*	*1*		$I_{đm} \geq 10A$
	- Aptomat chống dòng điện rò 1 pha, 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng bảo vệ ≤ 50mA; Thời gian bảo vệ ≤ 10 giây*
7	Máy cắt	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Điện áp định mức ngắt từ 20KV trở lên
8	Khí cụ điện cao áp	Bộ	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Cầu chì cao áp	*Chiếc*	*1*		
	- Dao cách ly	*Chiếc*	*1*		
9	Động cơ không đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa động cơ điện không đồng bộ	Công suất: 1kW ÷ 3kW
10	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	- Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	- Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 250V*
	- Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0A ÷ 5A*
	- Tần số kế	*Chiếc*	*1*		*Đo được tần số tới 50Hz*
	- Watt kế	*Chiếc*	*1*		*Công suất đo: ≥ 1000W*
	- Mê gôm mét	*Chiếc*	*1*		*Thang đo: 0V ÷ 2000V*
	- Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*1*		*Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2*
	- Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*1*		*Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp*
	- Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*1*		*Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ*
11	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
12	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W
14	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

Bảng 35. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): PLC CƠ BẢN

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện
Mã số mô đun: MĐ 44
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1	Dùng để đo, kiểm tra thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
2	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng cho sinh viên thực tập:	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Kìm cắt dây	*Chiếc*	*1*		
	- Súng hút thiếc	*Chiếc*	*1*		
	- Mỏ hàn	*Chiếc*	*1*		
	- Panh kẹp	*Chiếc*	*1*		
	- Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	- Tuốc nơ vít	*Bộ*	*1*		
3	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: 6mm ÷ 36mm
4	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: P ≥ 270W
5	Bàn thực hành PLC	Bộ	6	Sử dụng để thực hành lắp đặt PLC với các thiết bị ngoại vi	Gồm các thiết bị đóng cắt, bảo vệ, nguồn 3 pha, nguồn 1 pha, nguồn 1 chiều ± 5V, ± 12V, nguồn 1 chiều 24V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Mô hình đèn giao thông bằng PLC	Bộ	1	Sử dụng lập trình hệ thống đèn giao thông	Loại thông dụng trên thị trường
7	Mô hình trạm trộn bằng PLC	Bộ	1	Sử dụng lập trình hệ thống trạm trộn	Loại thông dụng trên thị trường
8	Phần mềm mô phỏng	Bộ	1	Sử dụng để mô phỏng các ứng dụng	Phiên bản thông dụng trên thị trường
9	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	1	Sử dụng để thực tập lập trình	Phiên bản thông dụng trên thị trường
10	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

(Xem tiếp Công báo số 541 + 542)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng