

PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

**BỘ LAO ĐỘNG -
THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 12/2013/TT-BLĐTBXH

Hà Nội, ngày 19 tháng 8 năm 2013

THÔNG TƯ

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

Căn cứ Luật Dạy nghề ngày 29 tháng 11 năm 2006;

Căn cứ Nghị định số 106/2012/NĐ-CP ngày 20 tháng 12 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội;

Xét đề nghị của Tổng cục trưởng Tổng cục Dạy nghề;

Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành Thông tư quy định về 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.

Điều 1. Ban hành kèm theo Thông tư này Danh mục thiết bị dạy nghề trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề 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 để áp dụng đối với trường trung cấp nghề, trường cao đẳng nghề, trường trung cấp chuyên nghiệp, trường cao đẳng và trường đại học có đăng ký hoạt động dạy các nghề trên.

Điều 2. Thông tư này có hiệu lực từ ngày 03 tháng 10 năm 2013.

Điều 3. Các Bộ, cơ quan ngang Bộ, Cơ quan thuộc Chính phủ, Tổ chức Chính trị - xã hội và Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Tổng cục Dạy nghề, các trường trung cấp nghề, trường cao đẳng nghề, trường trung cấp chuyên nghiệp, trường cao đẳng và trường đại học có đăng ký hoạt động dạy các nghề trên và các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Thông tư này. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, đề nghị phản ánh kịp thời về Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội để nghiên cứu, giải quyết./.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Nguyễn Ngọc Phi

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)*

**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: 40510326

Trình độ đào tạo: Trung cấp 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 (MH 07)

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 (MH 09)

Bảng 04. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu cơ - điện (MH 10)

Bảng 05. Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Điện kỹ thuật (MH 11)

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 (MH 13)

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 (MH 16)

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 (MĐ 21)

Bảng 16. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Bảo vệ role (MĐ 22)

Bảng 17. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Kỹ thuật điều khiển động cơ điện (MĐ 23)

Bảng 18. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành thiết bị điện (MĐ 24)

Bảng 19. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành tua bin thủy lực (MĐ 25)

Bảng 20. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành thiết bị cơ khí thủy công (MĐ 26)

Bảng 21. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Vận hành hệ thống thiết bị phụ (MĐ 27)

Bảng 22. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập nguội cơ bản (MĐ 28)

Bảng 23. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập điện cơ bản (MĐ 29)

Bảng 24. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập lắp mạch điện điều khiển (MĐ 30)

Bảng 25. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập vận hành (MĐ 31)

Bảng 26. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Tin học ứng dụng (MĐ 34)

Bảng 27. Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật cảm biến (MĐ 35)

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

Bảng 28. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc

Phần C. Danh mục thiết bị bổ sung theo mô đun tự chọn

Bảng 29. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Tin học ứng dụng (MĐ 34)

Bảng 30. Danh mục thiết bị bổ sung mô đun (tự chọn): Kỹ thuật cảm biến (MĐ 35)

Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề Vận hành nhà máy thủy điện

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Vận hành nhà máy thủy điện trình độ trung cấp 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 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh. Danh mục này được xây dựng trên cơ sở chương trình khung trình độ trung cấp 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 27, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô đun bao gồm:

- Chung 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 sơ 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 28- Danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc trong bảng này:

- Chung 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 29 đến bảng 30) dùng để bổ sung cho bảng 28.

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

Các Trường đào tạo nghề Vận hành nhà máy thủy điện, trình độ trung cấp 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 28.

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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Thước kẻ	Chiếc	1			<i>Chiều dài: $\geq 500\text{mm}$</i>
	- Thước chữ T	Chiếc	1			<i>Cạnh chữ T: $\geq 200\text{mm}$</i>
	- Compa	Chiếc	1			<i>Bán kính mở giới hạn: $0\text{mm} \div 300\text{mm}$</i>
	- Êke	Chiếc	1			<i>Bằng vật liệu trong suốt</i>
	- Thước đo độ	Chiếc	1			<i>Bằng vật liệu trong suốt</i>
	- Thước lỗ tròn	Chiếc	1			<i>Kích thước: $\geq 150\text{mm} \times 300\text{mm}$</i>
- Thước nối đường cong	Chiếc	1		<i>Bằng vật liệu trong suốt</i>		
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	
3	Mô hình các khối vật thể	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Cắt bố 1/4, thể hiện rõ các bề mặt và giao tuyến giữa các mặt	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Khối trụ	Chiếc	1			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
	- Lăng trụ	Chiếc	1			
	- Nón	Chiếc	1			
	- Chóp cắt	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 $\geq 30\text{mm}$	
	- Ghép then	Chiếc	1		Chiều rộng: $\geq 10\text{mm}$	
	- Then hoa	Chiếc	1		Đường kính trục: $\geq 100\text{mm}$	
	- Chốt	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 10\text{mm}$	
	- Đinh tán	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 10\text{mm}$	
	- Mối ghép hàn	Chiếc	1		Chiều cao mối hàn: $\geq 5\text{mm}$	
- Mối ghép trục - lỗ	Chiếc	1	Đường kính trục: $\geq 100\text{mm}$			
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 mềm Autocard	
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phóng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$	

**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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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 phóng 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 bỏ 1/4 thể hiện rõ các bề mặt liên kết giữa các chi tiết
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Liên kết tựa	Chiếc	1		
	- Liên kết bán lè	Chiếc	1		
	- Liên kết gói,	Chiếc	1		
	- Liên kết dây mềm	Chiếc	1		
4	Mô hình cơ cấu máy	Bộ	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Cắt bỏ 1/4
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cơ cấu cam	Chiếc	1		
	- Cơ cấu tay quay	Chiếc	1		
	- Cơ cấu con trượt	Chiếc	1		
- Cơ cấu vi sai	Chiếc	1			
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: Đường kính ≥ 100mm
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Truyền động bánh ma sát	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
6	- Truyền động đai	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Đường kính $\geq 100\text{mm}$	
	- Truyền động xích	Chiếc	1		Khoảng cách 2 trục $\leq 300\text{mm}$	
	- Truyền động bánh răng	Chiếc	1		Đường kính $\geq 100\text{mm}$	
	- Truyền động bánh vít - trục vít	Chiếc	1		Đường kính trục vít $\geq 100\text{mm}$	
	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	1		Bằng vật thật, cắt bỏ và sơn màu để quan sát:	
	Mỗi bộ bao gồm:					
	- Ghép ren	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 30\text{mm}$	
	- Ghép then	Chiếc	1		Chiều rộng: $\geq 10\text{mm}$	
	- Then hoa	Chiếc	1		Đường kính trục: $\geq 100\text{mm}$	
	- Chốt	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 10\text{mm}$	
- Đinh tán	Chiếc	1	Đường kính $\geq 10\text{mm}$			
- Mối ghép hàn	Chiếc	1	Chiều cao mối hàn $\geq 5\text{mm}$			
- Mối ghép trục - lỗ	Chiếc	1	Đường kính trục: $\geq 100\text{mm}$			

**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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Công tắc 2 cực	Chiếc	1			$I_{đm} \leq 10A$
	- Công tắc ba cực	Chiếc	1			$U_{đm} \leq 220VAC;$
	- Công tắc 4 cực	Chiếc	1			$U_{đm} \leq 380VAC$
	- Công tắc sáu cực	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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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		$U_{đm} \leq 220VAC;$ $U_{đm} \leq 380VAC;$ $I_{đm} \geq 12A$		
3	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Role nhiệt	Chiếc	1			$I_{đm} \geq 12A$
	- Role điện áp	Chiếc	1			$I_{đm} \leq 40A$
	- Role dòng	Chiếc	1			$I_{đm} \leq 40A$
- Role trung gian	Chiếc	1		$I_{đm} \leq 10A$		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Role 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		$I \leq 50A$; dòng bảo vệ $\leq 50mA$; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây
4	Máy cắt	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	Điện áp định mức ngắt: $\leq 20kV$
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		
	Mô hình hệ thống điện chiếu sáng cơ bản:	Bộ	1		Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac	Bộ	1		$P_{đm} \geq 20W$
6	- Bộ đèn huỳnh quang	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các thông số cơ bản của thiết bị chiếu sáng	$P_{đm} \geq 20W$
	- 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
	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
7	- Thước kẻ	Chiếc	1		Chiều dài: $\geq 500mm$
	- Thước chữ T	Chiếc	1		Cạnh chữ T: $\geq 200mm$
	- Compa	Chiếc	1		Bán kính mở giới hạn: $0mm \div 300mm$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- 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		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm và cài được phần mềm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phong 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Gang	Chiếc	1		
	- Thép	Chiếc	1		
	- Đồng	Chiếc	1		
	- Nhôm	Chiếc	1		
	- Vonfram	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 phóng 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1		$U_v \geq 220VAC$, $I_{đm} \geq 10A$, Điện áp ra: $90VAC \div 220VAC$
	+ Đồng hồ $\cos\varphi$	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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1		$U_v \geq 220VAC$, $I_{đm} \geq 5A$, Điện áp ra: $6VDC \div 24VDC$
	- Thiết bị đo điện trở	Bộ	1		$Khoảng\ đo \leq 50M\Omega$
	- 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	$P_{đm} \leq 100W$		
3	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 sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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
	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
4	- Kìm điện	Chiếc	1	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm uốn khuyết	Chiếc	1		
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	1		
	- Kìm cắt dây	Chiếc	1		
	- Tuốc nơ vít	Bộ	1		
5	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Nguồn cung cấp	Bộ	1		Điện áp vào: $\geq 220VAC$	
	- Nguồn DC	Bộ	1		Điện áp vào: $\pm 5VDC$, $\pm 12VDC$, 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: $0VDC \div 15VDC$	
	- Máy phát xung	Bộ	1		Phát được tối thiểu 3 loại xung	
	- Chiết áp điều chỉnh vô cấp	Chiếc	2		Dải điều chỉnh: $10K\Omega \div 100K\Omega$	
	- 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		$U_{đm} \geq 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$	
	- Module thực hành các mạch khuếch đại dùng transistor	Bộ	1		$U_{đm} \geq 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$	
- Module thực hành các mạch ổn áp	Bộ	1	$U_{đm} \geq 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Module thực hành các mạch xung	Bộ	1		$U_{đm} = 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
	- Module thực hành các mạch dao động sin	Bộ	1		$U_{đm} \geq 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
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: $\geq 20MHz$
4	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Kìm điện	Chiếc	1		
	- Kìm uốn khuyết	Chiếc	1		
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	1		
5	- Kìm cắt dây	Chiếc	1	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	- 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		

**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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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	Bảng vật thật hoặc mô phỏng Cắt bỏ: 1/2÷1/4
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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 tràn, cửa nhận nước, cánh phai cửa nhận nước, thiết bị đóng mở cánh phai cửa nhận nước. Kích thước: ≥ 1500mm x 2000mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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			
- Chồng 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 thông 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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: $1kW \div 5kW$
	- Ổ cắm, dây cắm	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	- Tiếp địa di động	Bộ	1		Điện áp sử dụng: $\geq 1KV$
	- 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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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 sơ 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	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy</i>	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Bình xịt bột khí CO ₂	Bình	1			
	- Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	1			
	- Cát phòng chống cháy	m ³	1			
	- Xéng 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Ủng cao su	Đôi	1		<i>Điện áp cách điện ≥ 500V</i>	
	- Găng tay cao su	Đôi	1			
	- Thảm cao su	Chiếc	1		<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện</i>	
	- Ghế cách điện	Chiếc	1			
	- Sào cách điện	Cái	1			
	- Dây an toàn	Chiếc	1			
		- Mũ bảo hộ	Chiếc		1	<i>Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động</i>
		- 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 phòng 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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				
- Chồng 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: $\leq 10\text{KW}$	
3	Mô đun tải	Bộ	1	Dùng để vận hành đầu nối tải	$P_{\text{dm}} \leq 100\text{W}$	
4	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1			<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- Vôn kế một chiều	Chiếc	1			<i>Thang đo: 0V ÷ 50V</i>
- Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1	<i>Thang đo: 0V ÷ 250V</i>			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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
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
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 phòng 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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	Bảng vật thật hoặc mô phỏng Cắt bỏ: $1/2 \div 1/4$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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 phóng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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 tràn, cửa 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
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cầu trục	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Cánh van xả	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		
	- Cửa xả	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		
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: <i>Công suất: ≤ 1kW</i> <i>Lưu lượng: ≤ 12cm³/vòng</i> <i>Đường kính xi lanh: ≤ 100mm</i> <i>Loại van 3 vị trí điều khiển</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Động cơ điện	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Bơm thủy lực	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Xi lanh công tác	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Van điều khiển	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- <i>Cánh phai</i>	<i>Chiếc</i>	1		<i>Kích thước tương ứng với mô hình</i>
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 phóng 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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 bỏ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 15\text{m}^3/\text{h}$
2	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bỏ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 12\text{m}^3/\text{h}$
3	Mô hình bơm nước kiểu ly tâm	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bỏ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 5\text{m}^3/\text{h}$
4	Mô hình bơm nước kiểu chân không	Chiếc	1	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Lưu lượng bơm: $\leq 10\text{m}^3/\text{h}$ 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 suất: $\leq 5\text{m}^3/\text{ph}$ Áp suất khí nén: $\leq 10\text{kg}/\text{cm}^2$
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 phong chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
	- Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1			<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>	
	- Vôn kế một chiều	Chiếc	1			<i>Thang đo: 0V ÷ 50V</i>	
	- Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1			<i>Thang đo: 0V ÷ 250V</i>	
	- Ampe kế một chiều	Chiếc	1			<i>Thang đo: 0A ÷ 5A</i>	
	- Ampe kế xoay chiều	Chiếc	1			<i>Thang đo: 0A ÷ 5A</i>	
	- Tần số kế	Chiếc	1			<i>Đo được tần số tới 50Hz</i>	
	- Watt kế	Chiếc	1			<i>Công suất đo: ≥ 1000W</i>	
	- Mê gôm mét	Chiếc	1			<i>Thang đo: 0V ÷ 2000V</i>	
	- Công tơ 1 pha	Chiếc	1			<i>Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2</i>	
- Công tơ 3 pha	Chiếc	1		<i>Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp</i>			
- Máy đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	1		<i>Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ</i>			
2	Mô hình cắt bỏ cơ cấu đo	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc	Mô hình cắt bỏ: 1/4 ÷ 1/2		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
	- Điện từ	Chiếc	1				
	- Từ điện	Chiếc	1				
	- Điện động	Chiếc	1				
- Cảm ứng	Chiếc	1					

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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 phóng 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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Công tắc 2 cực	Chiếc	1			$I_{đm} \leq 10A$
	- Công tắc ba cực	Chiếc	1			$U_{đm} \geq 220VAC;$
	- Công tắc 4 cực	Chiếc	1			$U_{đm} \geq 380VAC$
	- Công tắc sáu cực	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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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		$U_{đm} \geq 220VAC;$ $U_{đm} \geq 380VAC;$ $I_{đm} \geq 12A$		
3	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Role nhiệt	Chiếc	1			$I_{đm} \geq 12A$
	- Role điện áp	Chiếc	1			$I_{đm} \leq 40A$
	- Role dòng	Chiếc	1			$I_{đm} \leq 40A$
- Role trung gian	Chiếc	1		$I_{đm} \leq 10A$		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
	- Role thời gian	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \leq 10$	
	- Apto mat 1 pha; 3 pha	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \geq 5A$	
	- Aptomat chống dòng điện rò 1 pha, 3 pha	Chiếc	1		$I \leq 50A$; dòng bảo vệ $\leq 50mA$; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây	
4	Máy cắt	Chiếc	1	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Điện áp định mức ngắt $\geq 20kV$	
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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1			Loại thông dụng trên thị trường
	- Vôn kế một chiều	Chiếc	1			Thang đo: $0V \div 50V$
	- Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1			Thang đo: $0V \div 250V$
	- Ampe kế một chiều	Chiếc	1			Thang đo: $0A \div 5A$
	- Ampe kế xoay chiều	Chiếc	1			Thang đo: $0A \div 5A$
	- Tần số kế	Chiếc	1			Đo được tần số tới $50Hz$
	- Watt kế	Chiếc	1			Công suất đo: $\geq 1000W$
	- Mê gôm mét	Chiếc	1			Thang đo: $0V \div 2000V$
	- Công tơ 1 pha	Chiếc	1			Dòng điện $\geq 5A$, cấp chính xác: 1 hoặc 2
- Công tơ 3 pha	Chiếc	1	Loại từ $3 \times 5A$ gián tiếp hoặc trực tiếp			
- Máy đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	1	Dải đo: $0M\Omega \div 20M\Omega$			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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: $P \geq 270W$
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 phòng chiếu: $\geq 1800mm \times 1800mm$

**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: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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 vận hành của động cơ	Thông số kỹ thuật như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Át tô mát 3 pha	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \geq 10A, U_{\text{đm}} \leq 500V$
	- Khởi động từ	Bộ	3		$I_{\text{đm}} \geq 10A, U_{\text{đm}} \leq 500V$
	- Nút ấn	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \geq 10A, U_{\text{đm}} \leq 250V$
	- Rơ le thời gian	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \leq 10A, U_{\text{đm}} \leq 250V$
	- Rơ le trung gian	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \leq 10A, U_{\text{đm}} \leq 250V$
	- Biến áp tự ngẫu	Chiếc	1		$S \leq 1kVA,$ Điện áp vào: $70V \div 250V;$ Điện áp ra: $110VAC,$ $220VAC, 12VAC, 12VDC;$ $I_{\text{đm}} \leq 50A$
	- Điện trở	Chiếc	1		Điện trở $\geq 10 K\Omega$
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: $1kW \div 3kW$
	- Máy điện đồng bộ	Chiếc	1		Công suất: $1,5kVA \div 4kVA$
	- Máy biến áp	Chiếc	1		Công suất: $1,5kVA \div 5kVA$
	- Aptomat	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \geq 10A, U \leq 400V$
	- Bộ chuyển mạch	Bộ	1		$I_{\text{đm}} \geq 10A, U \leq 400V$
- Tốc độ kế	Chiếc	1	Dải đo: $0vg/ph \div 3000vg/ph$		
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: $1kW \div 3kW$
	- Máy điện một chiều	Chiếc	1		Công suất: $1kW \div 3kW$
- Máy biến áp	Chiếc	1	Công suất: $1,5kVA \div 5kVA$		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Bộ chuyển đổi nguồn một chiều cho kích từ	bộ	1		$P \leq 100W$, Dải điều chỉnh: $0V \div 220V$
	- Ất 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: $0vg/ph \div 3000vg/ph$
5	Mô hình máy phát điện một chiều	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo máy phát điện một chiều	Công suất: 1 kW ÷ 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
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 động cơ	Công suất: 1KW ÷ 3KW

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- <i>Panh kẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- <i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- <i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
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: $P \geq 270W$
19	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phong chiếu: $\geq 1800mm \times 1800mm$

**Bảng 16. 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 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp 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 sơ 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Nguồn cung cấp	Bộ	1		$U \geq 380V$	
	- Thiết bị đóng cắt	Bộ	1		$I_{dm} \geq 15A, U \geq 380V$	
	- Thiết bị bảo vệ so lệch dọc máy phát	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ trở kháng thấp	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ chống quá điện áp máy phát	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất rôto	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ chống mất đồng bộ	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ chống công suất ngược	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ quá kích từ	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
	- Thiết bị bảo vệ tần số giảm thấp	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$	
- Thiết bị bảo vệ kém áp	Bộ	1	$I_{dm} \leq 5A$			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Thiết bị bảo vệ dòng điện thứ tự nghịch	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống quá kích từ	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống diệt từ	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất 1 điểm	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống quá tải cuộn dây stator	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ máy chét	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất stator	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ đường dây	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ quá dòng, kém điện áp	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Bộ	1		$I_{dm} \leq 5A$
	Rơ le	Bộ	2		Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
2	- Rơle điện từ	Chiếc	1	Dùng làm trực quan trong qua trình giảng dạy	$Công\ suất: \geq 5W$
	- Rơle từ điện	Chiếc	1		$Công\ suất: \geq 5W$
	- Rơle nhiệt	Chiếc	1		$I_{dm} \geq 15A$
	- Rơle điện tử bán dẫn	Chiếc	1		$I_{dm} \geq 5A$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
3	Bộ thí nghiệm rơ le	Bộ	2	Dùng để thí nghiệm toàn bộ các chức năng của các loại rơ le kỹ thuật số, rơ le bán dẫn, rơ le cơ khí 1 pha và 3 pha	- Nguồn cung cấp: 180VAC ÷ 265VAC - Điện áp khuếch đại đầu ra: 0VAC ÷ 300VAC - Công suất đầu ra $\geq 160VA$ - Dòng điện khuếch 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>	
	- Vôn kế một chiều	Chiếc	1		<i>Thang đo: 0V ÷ 50V</i>	
	- Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1		<i>Thang đo: 0V ÷ 250V</i>	
	- Ampe kế một chiều	Chiếc	1		<i>Thang đo: 0A ÷ 5A</i>	
	- Ampe kế xoay chiều	Chiếc	1		<i>Thang đo: 0A ÷ 5A</i>	
	- Tần số kế	Chiếc	1		<i>Đo được tần số tới 50Hz</i>	
	- Watt kế	Chiếc	1		<i>Công suất đo: $\geq 1000W$</i>	
	- Mê gôm mét	Chiếc	1		<i>Thang đo: 0V ÷ 2000V</i>	
	- Công tơ 1 pha	Chiếc	1		<i>Dòng điện $\geq 5A$, cấp chính xác: 1 hoặc 2</i>	
- Công tơ 3 pha	Chiếc	1	<i>Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp</i>			
- Máy đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	1	<i>Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ</i>			
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Kìm điện	Chiếc	1			

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

**Bảng 17. 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 23

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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 $\leq 5A$ Công suất $\leq 150W$
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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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: $\geq 0,5kW$
- Động cơ không đồng bộ	Chiếc	1	Công suất: $\geq 0,18kW$		
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 phòng chiếu: $\geq 1800mm \times 1800mm$

**Bảng 18. 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 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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 sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 19. 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 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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	Bảng vật thật hoặc mô phỏng, cắt bỏ 1/2 ÷ 1/4
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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			
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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 20. 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 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cầu trục	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Cánh van xả	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		
	- Cửa xả	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		
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: <i>Công suất: ≤ 1kW</i> <i>Lưu lượng: ≤ 12cm³/vòng</i> <i>Đường kính xi lanh: ≤ 100mm</i> <i>Loại van 3 vị trí điều khiển</i> <i>Kích thước tương ứng với mô hình</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Động cơ điện	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Bơm thủy lực	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Xi lanh công tác	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Van điều khiển	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	- Cánh phai	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng 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 thông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 261. 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 27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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: $\leq 15\text{m}^3/\text{h}$
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: $\leq 12\text{m}^3/\text{h}$
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: $\leq 5\text{m}^3/\text{h}$
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 $\leq 10\text{m}^3/\text{h}$, 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 $\geq 220\text{VDC}$
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	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phong chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

**Bảng 22. 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 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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: $\geq 500W$ Đường kính đá: $\geq 200mm$	
2	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Dùng để thực hành gia công cắt gọt kim loại	Công suất: $1kW \div 3kW$ Đường kính lỗ khoan: $\geq 16mm$	
3	Thiết bị uốn cong	Chiếc	1	Dùng để thực hành uốn kim loại theo góc độ cho trước	Đường kính uốn: $\leq 50mm$, 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:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- 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: $\leq 100mm$	
	- Thước lá	Chiếc	1		Độ dài: 300mm ÷ 500mm	
	- Búa	Chiếc	1		Khối lượng $\leq 0,5kg$	
	- Các loại giũa	Bộ	1		Chiều dài: $\leq 250mm$	
	- Đục	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường	
- Mũi vạch	Chiếc	1	Chiều dài: $\leq 150mm$			
- Com pa	Chiếc	1	Bán kính quay: $\geq 150mm$			
5	Bàn nguội + ê tô	Bộ	18	Dùng để rèn luyện các thao tác trong quá trình thực hành	- Kích thước: $\geq 1500mm \times 700mm \times 800mm$ - 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: $\geq 400mm$	
9	Đe	Chiếc	2	Sử dụng để gia công các chi tiết	Trọng lượng $\geq 70kg$	

**Bảng 23. 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 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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: $\geq 15\text{kVA}$ Điện áp sơ cấp: $\geq 6\text{kV}$
5	Thiết bị đóng cắt	Bộ	6	Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Công tắc 2 cực	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 10\text{A}$ $U_{dm} \geq 220\text{VAC}$
	- Công tắc ba cực	Chiếc	1		
	- Công tắc 4 cực	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 40\text{A}$ $I_{dm} \leq 40\text{A}$
	- Công tắc sáu cực	Chiếc	1		
	- Công tắc xoay	Chiếc	1		
- Cầu dao hai cực	Chiếc	1			
- Cầu dao ba cực	Chiếc	1			
6	Thiết bị điều khiển	Bộ	6	Dùng để thực hành lắp đặt, sửa chữa	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Nút nhấn	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 10\text{A}$
	- Khóa điện	Chiếc	1	$U_{dm} \geq 220\text{VAC}$	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Nút cắt khẩn cấp	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 10A$
	- Công tắc tơ	Chiếc	1		$I_{dm} \geq 12A$
	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6		Thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Role nhiệt	Chiếc	1		$I_{dm} \geq 12A$
	- Role điện áp	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 40A$
	- Role dòng	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 40A$
7	- Role trung gian	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, sửa chữa	$I_{dm} \geq 5A$
	- Role thời gian	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 10A$
	- Aptomat 1 pha; 3 pha	Chiếc	1		$I_{dm} \geq 5A$
	- Aptomat chống dòng điện rò 1 pha, 3 pha	Chiếc	1		$I_{dm} \leq 50A$; dòng bảo vệ $\leq 50mA$; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây
8	Máy cắt	Chiếc	1		Dùng để thực hành sửa chữa khí cụ điện
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 động cơ	Công suất: $1kW \div 3kW$
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 động cơ	Công suất: $1kW \div 3kW$
12	Động cơ đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để thực hành tháo lắp và sửa chữa máy điện đồng bộ	Công suất: $1kW \div 3kW$
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:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Hệ thống nguồn cung cấp	Bộ	1		Nguồn AC điều chỉnh: $0V \div 220V$, $S_{\text{đm}} \leq 500VA$, $U_{ra} = 6VAC, 12VAC, 24VAC$; Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: $\pm 5V, \pm 9V, \pm 12, \pm 24V$
	- Ổ cắm 1 pha, 3 pha	Chiếc	2		$I_{\text{đm}} \geq 5A$
	- 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		$I_{\text{đm}} \geq 5A$
	- Áp tô mát 3 pha	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \geq 20A$
	- Nút bấm đôi	Bộ	1		$I_{\text{đm}} \geq 5A$
	- Khởi động từ	Chiếc	1		$I_{\text{đm}} \geq 20A$
	- Hệ thống bảo vệ lệch pha, chống dòng rò	Bộ	1		Dòng bảo vệ $\leq 50mA$; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây
	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: $0V \div 50V$
	- Vôn kế xoay chiều	Chiếc	1		Thang đo: $0V \div 250V$
	- Ampe kế một chiều	Chiếc	1		Thang đo: $0A \div 5A$
	- Ampe kế xoay chiều	Chiếc	1		Thang đo: $0A \div 5A$
	- Tần số kế	Chiếc	1		Đo được tần số tới 50Hz
	- Watt kế	Chiếc	1		Công suất đo: $\geq 1000W$
	- Mê gôm mét	Chiếc	1		Thang đo: $0V \div 2000V$
14					

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Công tơ 1 pha	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 5A$, 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: $0M\Omega \div 20M\Omega$
	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
15	- Kìm điện	Chiếc	1	Dùng để thực hành tháo, lắp	
	- 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		
16	Bộ Clê	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Kích thước: $6mm \div 36mm$
17	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Sử dụng để gia công lỗ	Công suất: $P \geq 270W$

**Bảng 24. 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 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
1	Bản thực hành lắp đặt điện	Bộ	9		Thông số kỹ thuật như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Hệ thống nguồn cung cấp	Bộ	1			<i>Nguồn AC điều chỉnh: 0V ÷ 220V, S_{đm} ≤ 500VA, U_{ra} = 6VAC, 12VAC, 24VAC; Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V</i>
	- Ổ cắm 1 pha, 3 pha	Chiếc	2			<i>I_{đm} ≥ 5A</i>
	- Ampe mét AC	Chiếc	3			<i>Thang đo: I ≥ 5A</i>
	- Ampe mét DC	Chiếc	1			<i>Thang đo: I ≥ 1A</i>
	- Vôn mét AC	Chiếc	1			<i>Thang đo: U ≥ 380V</i>
	- Vôn mét DC	Chiếc	1			<i>Thang đo: U ≥ 5V</i>
	- Áp tô mát 1 pha	Chiếc	1			<i>I_{đm} ≥ 5A</i>
	- Áp tô mát 3 pha	Chiếc	1			<i>I_{đm} ≥ 20A</i>
	- Nút bấm đôi	Bộ	1			<i>I_{đm} ≥ 5A</i>
- Khởi động từ	Chiếc	1		<i>I_{đm} ≥ 20A</i>		
- Hệ thống bảo vệ lệch pha, chống dòng rò	Bộ	1		<i>Dòng bảo vệ ≤ 50mA; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây</i>		
2	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện kỹ năng đo	Thông số kỹ thuật như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	- Đồng hồ vạn năng	Chiếc	1			<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
- Vôn kế một chiều	Chiếc	1		<i>Thang đo: 0V ÷ 50V</i>		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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: $\geq 1000W$
	- Mê gôm mét	Chiếc	1		Thang đo: 0V ÷ 2000V
	- Công tơ 1 pha	Chiếc	1		Dòng điện $\geq 5A$, 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: $0M\Omega \div 20M\Omega$
	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6		
	Mỗi bộ bao gồm:				
3	- Kìm điện	Chiếc	1	Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm uốn khuyết	Chiếc	1		
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	1		
	- Kìm cắt dây	Chiếc	1		
	- Kìm điện	Chiếc	1		
	- Tuốc nơ vít	Bộ	1		
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: $P \geq 270W$
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 phóng chiếu: $\geq 1800mm \times 1800mm$

**Bảng 25. 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 31

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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 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	Sử dụng để tìm hiểu nguyên lý vận hành tua bin	Bằng vật thật hoặc mô phỏng, cắt bỏ 1/2 ÷ 1/4
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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 tràn, cửa nhận nước, cánh phai cửa nhận nước, thiết bị đóng mở cánh phai cửa nhận nước. Kích thước: ≥ 1500mm x 2000mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Mô hình quạt thổi hướng trực	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn về vận hành quạt thông gió thổi hướng trực	Lưu lượng gió: $\leq 15\text{m}^3/\text{h}$
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: $\leq 12\text{m}^3/\text{h}$
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: $\leq 5\text{m}^3/\text{h}$
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: $\leq 10\text{m}^3/\text{h}$, Áp lực đẩy tối đa: $10\text{m} \div 50\text{m}$
8	Hệ thống tủ điện điều khiển giám sát tua bin	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Modul điều khiển theo dõi, giám sát và phân phối	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
	- Modul điều khiển turbine	Bộ	1		
	- Modul kích từ cho phát điện	Bộ	1		
	- Phụ tải	Bộ	1		
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: $10\text{KVA} \div 40\text{KVA}$ - Dòng điện định mức: $50\text{A} \div 100\text{A}$ - Điện áp cấp ra thanh cái $\geq 220\text{VDC}$ - Điện áp nạp ắc quy: $\geq 220\text{VDC}$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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			
- Chồng 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 phóng chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 26. 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 34

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng 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 phong chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

**Bảng 27. 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 35

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

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	Chiếc	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	Chiếc	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	Chiếc	2	Dùng để thực hành đo vận tốc vòng quay	Thang đo: 1rpm ÷ 19999 rpm/ Độ chính xác: $\pm 0.2\%$
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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	1		Nhiệt độ: $\leq 500^{\circ}\text{C}$
	- Cảm biến tiệm cận	Chiếc	1		Có thể phát hiện vật tới khoảng cách 15m
	- 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:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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 sơ 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: $\geq 1000W$
	- Mê gôm mét	Chiếc	1		Thang đo: 0V ÷ 2000V
	- Te rô mét	Chiếc	1		Phạm vi đo: $\leq 2000W$
	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6		
	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		
6				Dùng để thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
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 $P \geq 270W$
9	Máy vi tính	Bộ	1		Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq 1800mm \times 1800mm$

Phần B
TỔNG HỢP THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC,
MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO
CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
NHÓM THIẾT BỊ AN TOÀN				
1	Trang bị cứu thương	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Tủ kính	Chiếc	1	
	- Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1	
	- Cáng cứu thương	Chiếc	1	
2	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Bình xịt bọt khí CO ₂	Bình	1	
	- Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	1	
	- Cát phòng chống cháy	m ³	1	
3	- Xăng xúc cát	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật như sau: Điện áp cách điện ≥ 500V
	Bảo hộ lao động	Bộ	1	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Ủng cao su	Đôi	1	
	- Găng tay cao su	Đôi	1	
	- Thảm cao su	Chiếc	1	
- Ghế cách điện	Chiếc	1		
- Sào cách điện	Cái	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Dây an toàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
	- Mũ bảo hộ	Chiếc	1	
	- Kính bảo hộ	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	- Khẩu trang	Chiếc	1	
	- Găng tay bảo hộ	Đôi	1	
NHÓM THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH				
4	Mô hình nhà máy thủy điện	Bộ	1	Mô hình tối thiểu bao gồm: thượng lưu, hạ lưu, đập, đập tràn, đường dẫn, tổ máy, trạm phân phối điện. Kích thước: $\geq 2000\text{mm} \times 3000\text{mm}$
	Mô hình tua bin thủy lực	Bộ	1	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Tuabin tâm trục	Chiếc	1	
5	- Tuabin hướng trục	Chiếc	1	Bằng vật thật hoặc mô phỏng, Cắt bỏ 1/2 ÷ 1/4
	- Tuabin chéo trục	Chiếc	1	
	- Tuabin cánh kép	Chiếc	1	
	- Tuabin chảy thẳng	Chiếc	1	
	- Tuabin xung kích	Chiếc	1	
6	Mô hình thiết bị cơ khí thủy công	Bộ	1	Mô hình tối thiểu bao gồm: đập, đập tràn, cánh phai mở đập tràn, thiết bị nâng hạ cánh phai mở đập tràn, cửa nhận nước, cánh phai cửa nhận nước, thiết bị đóng mở cánh phai cửa nhận nước. Kích thước: $\geq 1500\text{mm} \times 2000\text{mm}$
	Mô hình hệ thống nâng hạ cánh van xả mặt bằng cầu trục	Bộ	1	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
7	- Cầu trục	Chiếc	1	Mô hình có kích thước phù hợp với giảng dạy
	- Cánh van xả	Chiếc	2	
	- Cửa xả	Chiếc	3	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
8	Mô hình hệ thống nâng hạ cánh phai bằng thủy lực	Bộ	1	Bảng thiết bị mô phỏng, có thể hoạt động được	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Động cơ điện	Chiếc	1	Công suất $\leq 1kW$	
	- Bơm thủy lực	Chiếc	1	Lưu lượng $\leq 12cm^3/vòng$	
	- Xi lanh công tác	Chiếc	1	Đường kính xi lanh $\leq 100mm$	
	- Van điều khiển	Chiếc	1	Loại van 3 vị trí điều khiển	
	- Cánh phai	Chiếc	1	Kích thước tương ứng với mô hình	
9	Mô hình quạt thổi hướng trục	Chiếc	1	Mô hình cắt bỏ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 15m^3/h$	
10	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	1	Mô hình cắt bỏ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 12m^3/h$	
11	Mô hình bơm nước kiểu ly tâm	Chiếc	1	Mô hình cắt bỏ 1/4, Lưu lượng gió: $\leq 5m^3/h$	
12	Mô hình bơm nước kiểu chân không	Chiếc	1	Lưu lượng bơm $\leq 10m^3/h$ Áp lực đẩy: 10m ÷ 50m	
13	Mô hình máy nén khí kiểu pít tông	Chiếc	1	Năng suất: $\leq 5m^3/ph$ Áp suất khí nén: $\leq 10kg/cm^2$	
14	Hệ thống cung cấp điện 1 chiều	Bộ	2	- Công suất: 10kVA ÷ 40kVA - Dòng điện định mức: 50A ÷ 100A - Điện áp cấp ra thanh cái: 220VDC - Điện áp nạp ắc quy $\geq 220 VDC$	
15	Mô hình trạm biến áp	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- 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			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Bộ thực hành động cơ 1 pha, 3 pha	Bộ	2	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Nguồn điện	Bộ	1	Điện áp: $\geq 380V$
	- Động cơ 1 pha	Chiếc	1	Công suất: $0,75kW \div 1,5kW$
	- Động cơ 3 pha	Chiếc	1	Công suất: $0,75 kW \div 1,5kW$
	- Ất tô mát 3 pha	Chiếc	1	$I_{\text{đm}} \geq 10A; U_{\text{đm}} \leq 500V$
	- Khởi động từ	Bộ	3	$I_{\text{đm}} \geq 10A; U_{\text{đm}} \leq 500V$
	- Nút ấn	Chiếc	1	$I_{\text{đm}} \geq 10A; U_{\text{đm}} \leq 250V$
	- Rơ le thời gian	Chiếc	1	$I_{\text{đm}} \leq 10A; U_{\text{đm}} \leq 250V$
	- Rơ le trung gian	Chiếc	1	$I_{\text{đm}} \leq 10A; U_{\text{đm}} \leq 250V$
- Biến áp tự ngẫu	Chiếc	1	$S \leq 1kVA,$ Điện áp vào: $70V \div 250V;$ Điện áp ra: $110VAC, 220VAC,$ $12VAC, 12VDC; I_{\text{đm}} \leq 50A$	
- Điện trở	Chiếc	1	Điện trở $\geq 10k\Omega$	
17	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều	Bộ	2	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Động cơ sơ cấp	Chiếc	1	Công suất: $1KW \div 3KW$
	- Máy điện đồng bộ	Chiếc	1	Công suất: $1,5kVA \div 4kVA$
	- Máy biến áp	Chiếc	1	Công suất: $1,5kVA \div 5kVA$
	- Aptomat	Chiếc	1	$I_{\text{đm}} \geq 10A; U \leq 400V$
	- Bộ chuyển mạch	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \geq 10A; U \leq 400V$
- Tốc độ kế	Chiếc	1	Dải đo: $0vg/ph \div 3000vg/ph$	
18	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều	Bộ	2	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Động cơ sơ cấp	Chiếc	1	Công suất: $1kW \div 3kW$
- Máy điện một chiều	Chiếc	1	Công suất: $1kW \div 3kW$	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- 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
	- Ất tô mát	Chiếc	1	$I_{\text{đm}} \geq 10A$; $U \leq 400V$
	- Bộ chuyển mạch	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \geq 10A$; $U \leq 400V$
	- Tốc độ kế	Chiếc	1	Dải đo: 0vg/ph ÷ 3000vg/ph
19	Máy đo tốc độ vòng quay	Chiếc	2	Thang đo: 1rpm - 19999rpm Độ chính xác: $\pm 0.2\%$
20	Mô hình máy phát điện đồng bộ	Chiếc	2	Công suất: $\leq 10kW$
21	Mô hình mạch bảo vệ máy phát	Bộ	2	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Nguồn cung cấp	Bộ	1	$U = 380V$
	- Thiết bị đóng cắt	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \geq 15A$, $U \geq 380V$
	- Thiết bị bảo vệ so lệch dọc máy phát	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ trở kháng thấp	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống quá điện áp máy phát	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống chạm đất rôto	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống mất đồng bộ	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống công suất ngược	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ quá kích từ	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ tần số giảm thấp	Bộ	1	$I_{\text{đm}} \leq 5A$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- 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	$I_{đm} \leq 5A$
	- Thiết bị bảo vệ chống hư hỏng máy cắt	Bộ	1	$I_{đm} \leq 5A$
22	Mô hình máy phát điện một chiều	Bộ	1	Công suất: 1kW ÷ 3kW
23	Mô hình động cơ 1 pha	Bộ	1	Công suất: 0,3kW ÷ 1kW Cắt 1/4 stato động cơ
24	Mô hình động cơ 3 pha	Bộ	1	Công suất: 0,3kW ÷ 1kW Cắt 1/4 stato động cơ
25	Bộ điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều 1 pha dùng Thyristor và linh kiện bán dẫn khác	Bộ	2	Dòng điện tải $I \leq 5A$ Công suất $\leq 150W$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Mô hình thực hành điều khiển động cơ bằng biến tần	Bộ	1	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- 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: $\geq 0,5 kW$
	- Động cơ không đồng bộ	Chiếc	1	Công suất: $\geq 0,18kW$
27	Máy phát điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	1	Công suất: 1kVA ÷ 3kVA
28	Máy phát điện đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
29	Máy phát điện 1 chiều	Chiếc	3	Công suất: 1kW ÷ 3kW
30	Máy biến áp phân phối	Chiếc	3	Công suất: $\geq 15kVA$; Điện áp: $\geq 6kV$
31	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	3	Công suất: 3kVA ÷ 5kVA
32	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	6	Công suất: 1,5kVA ÷ 3kVA
33	Thiết bị đóng cắt	Bộ	6	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- 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	$U_{đm} \geq 220VAC$; $U_{đm} \geq 380VAC$	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34	Thiết bị điều khiển	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- 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	$U_{đm} \geq 220VAC; U_{đm} \geq 380VAC;$ $I_{đm} \geq 12A$
35	Thiết bị bảo vệ	Bộ	6	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Role nhiệt	Chiếc	1	$I_{đm} \geq 12A$
	- Role điện áp	Chiếc	1	$I_{đm} \leq 40A$
	- Role dòng	Chiếc	1	$I_{đm} \leq 40A$
	- Role trung gian	Chiếc	1	$I_{đm} \leq 10A$
	- Role 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	$I \leq 50A; dòng bảo vệ \leq 50mA; thời gian bảo vệ \leq 10 giây$
36	Máy cắt	Chiếc	1	Điện áp định mức ngắt: $\geq 20kV$
37	Khí cụ điện cao áp	Bộ	1	Bao gồm: cầu chì cao áp, dao cách ly
38	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	3	$P = 1kW \div 3kW; U \geq 380V$
39	Động cơ không đồng bộ 3 pha rôto dây quấn	Chiếc	3	$P = 1kW \div 3kW; U \geq 380V$
40	Động cơ đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	$P = 1kW \div 3kW; U \geq 380V$
41	Bàn thực hành lắp đặt điện	Chiếc	9	Thông số kỹ thuật như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Hệ thống nguồn cung cấp	Bộ	1	Nguồn AC điều chỉnh: $0V \div 220V$, $S_{đm} \leq 500VA$, $U_{ra} = 6VAC, 12VAC, 24VAC$; Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: $\pm 5V, \pm 9V, \pm 12, \pm 24V$
	- Ổ cắm 1 pha, 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 $\leq 50mA$; thời gian bảo vệ ≤ 10 giây
	Bộ thực hành điện tử	Bộ	6	Bộ thực hành này có kết cấu dạng các modul gồm có: 1 thiết bị chính và các modul phụ
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
42	- Nguồn cung cấp	Bộ	1	Điện áp vào $220VAC$
	- Nguồn DC	Bộ	1	Điện áp vào: $\pm 5VDC, \pm 12VDC$, 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	Chiếc	1	Điều chỉnh: $0VDC \div 15 VDC$
	- Máy phát xung	Bộ	1	Phát được tối thiểu 3 loại xung
	- Chiết áp điều chỉnh vô cấp	Bộ	1	Dải điều chỉnh từ $10K\Omega$ đến $100K\Omega$
	- Bo cắm	Chiếc	2	Số lượng lỗ cắm ≤ 630
	- Bộ dây cắm thực hành	Chiếc	1	Tối thiểu 1 đầu jack 2mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Module thực hành các mạch chỉnh lưu và điốt	Bộ	1	$U_{đm} = 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
	- Module thực hành các mạch khuếch đại dùng transistor	Bộ	1	$U_{đm} = 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
	- Module thực hành các mạch ổn áp	Bộ	1	$U_{đm} = 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
	- Module thực hành các mạch xung	Bộ	1	$U_{đm} = 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
	- Module thực hành các mạch dao động sin	Bộ	1	$U_{đm} = 12VDC$ hoặc $220VAC$; $I \geq 400mA$
	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	2	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
43	- Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1	$U_v = 220VAC$, $I_{đm} = 10A$, Điện áp ra: $90VAC \div 220VAC$
	+ Đồng hồ $\cos\varphi$	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	$P_{đm} \leq 1000W$
	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	1	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
44	- Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1	$U_v = 220VAC$, $I_{đm} = 5A$, Điện áp ra: $6VDC \div 24VDC$
	- Thiết bị đo điện trở	Bộ	1	Khoảng đo $\leq 50M\Omega$
	- 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 kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45	Bộ linh kiện điện tử cơ bản	Bộ	6	Bao gồm các linh kiện điện tử thụ động, tích cực
46	Rơ le	Bộ	2	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Rơle điện từ	Chiếc	1	Công suất: $\geq 5W$
	- Rơle từ điện	Chiếc	1	Công suất: $\geq 5W$
	- Rơle nhiệt	Chiếc	1	$I_{đm} \geq 15A$
	- Rơle điện tử bán dẫn	Chiếc	1	$I_{đm} \geq 5A$
47	Bộ thí nghiệm rơ le	Bộ	2	- Nguồn cung cấp: 180VAC ÷ 265VAC - Điện áp khuếch đại đầu ra: 0VAC ÷ 300VAC - Công suất đầu ra $\geq 160VA$ - Dòng điện khuếch đại đầu ra: 0A ÷ 30A - Tần số điều chỉnh: 0Hz ÷ 1999,9Hz
48	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Công suất: $\geq 500W$, Đường kính đá: $\geq 200mm$
49	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Công suất: 1kW ÷ 3kW, Đường kính lỗ khoan tới 16mm
50	Thiết bị uốn cong	Chiếc	1	Đường kính uốn: $\leq 50mm$, Góc uốn tới 180 độ
51	Máy hiện sóng Oscilloscope	Chiếc	3	Máy hiện sóng 2 tia, tần số: $\geq 20MHz$
52	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Thông số kỹ thuật cơ bản của bộ trang bị được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Thước kẻ	Chiếc	1	Chiều dài: 500mm
	- Thước chữ T	Chiếc	1	Cạnh chữ T: 200mm
	- Hộp compa	Bộ	1	Bán kính mở giới hạn; 0 ÷ 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: $\geq 150mm \times 300mm$
- Thước nối đường cong	Chiếc	1	Bằng vật liệu trong suốt	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
53	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	6	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- 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
	- Te rô mét	Chiếc	1	Dòng điện ≥ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2
	- Công tơ 1 pha	Chiếc	1	Loại từ 3 x 5A gián tiếp hoặc trực tiếp
	- Công tơ 3 pha	Chiếc	1	Dải đo: 0MΩ ÷ 20MΩ
- Máy đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường	
54	Mô hình cắt bỏ hoặc các thiết bị cơ cấu đo	Bộ	1	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Từ điện	Chiếc	1	Cắt bỏ: 1/4 ÷ 1/2 thiết bị
	- Điện từ	Chiếc	1	
	- Điện động	Chiếc	1	
- Cảm ứng	Chiếc	1		
55	Bộ dụng cụ điện	Bộ	6	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Kìm điện	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường
	- Kìm uốn khuyết	Chiếc	1	
	- Kìm tuốt dây	Chiếc	1	
	- Kìm ép cốt	Chiếc	1	
	- Kìm cắt dây	Chiếc	1	
- Súng hút thiếc	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- <i>Mỏ hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	
	- <i>Panh kẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	
	- <i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	
	- <i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	
56	Bộ Clê	Bộ	1	Kích thước: 6 ÷ 36mm
57	Khoan điện cầm tay	Chiếc	2	Công suất : ≤ 270W
	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	18	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- <i>Cưa sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Chiều dài lưỡi 300mm</i>
	- <i>Thước cặp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Độ chính xác 1/25, 1/50</i>
	- <i>Pan me</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Phạm vi đo: ≤ 100mm</i>
58	- <i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Độ dài: 300mm ÷ 500mm</i>
	- <i>Búa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Khối lượng ≤ 0,5kg</i>
	- <i>Các loại giũa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Chiều dài: ≥ 250mm</i>
	- <i>Đục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	- <i>Mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Chiều dài: ≤ 150mm</i>
	- <i>Com pa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Bán kính quay: ≥ 150mm</i>
59	Bàn nguội + ê tô	Bộ	18	- Kích thước: ≥ 1500mm x 700mm x 800mm - Ê tô song hành 225mm
60	Khối D	Chiếc	2	Loại thông dụng trên thị trường
61	Khối V	Chiếc	2	Khối V ngắn và khối V dài
62	Bàn máp	Chiếc	2	Chiều rộng: ≥ 400mm
63	Đe	Chiếc	2	Trọng lượng: ≥ 70kg
64	Bàn vẽ	Bộ	18	- Bàn khô A2 kèm theo ghế. - Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang từ 10 ⁰ ÷ 45 ⁰
	Mô hình các khối vật thể	Bộ	1	Cắt bỏ 1/4, thể hiện rõ các bề mặt và giao tuyến giữa các mặt
65	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- <i>Khối trụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	
	- <i>Lăng trụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
	- Nón	Chiếc	1		
	- Chóp cắt	Chiếc	1		
	- Ống thẳng	Chiếc	1		
	- Ống chữ T	Chiếc	1		
66	Mô hình một số liên kết cơ bản	Bộ	1	Cắt bỏ 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 gói	Chiếc	1		
	- Liên kết dây mềm	Chiếc	1		
	- Liên kết thanh	Chiếc	1		
	- Liên kết ngàm	Chiếc	1		
67	Mô hình cơ cấu máy	Bộ	1	Bảng vật thật hoặc mô phỏng, cắt bỏ 1/4 hoặc bằng vật liệu trong suốt, thể hiện rõ cấu tạo của mỗi cơ cấu	
	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		
68	Các loại truyền động cơ khí	Bộ	1	Bảng vật thật	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	- Truyền động bánh ma sát	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 100\text{mm}$
	- Truyền động đai	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 100\text{mm}$
	- Truyền động xích	Chiếc	1		Khoảng cách 2 trục: $\leq 300\text{mm}$
	- Truyền động bánh răng	Chiếc	1		Đường kính: $\geq 100\text{mm}$
	- Truyền động bánh vít - trục vít	Chiếc	1	Đường kính trục vít: $\geq 100\text{mm}$	
69	Mô hình các loại mối lắp ghép	Bộ	1	Thông số kỹ thuật như sau:	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Ghép ren	Chiếc	1	Đường kính: $\geq 30\text{mm}$
	- Ghép then	Chiếc	1	Chiều rộng then: 10mm
	- Then hoa	Chiếc	1	Đường kính trục: $\geq 100\text{mm}$
	- Chốt	Chiếc	1	Đường kính: $\geq 10\text{mm}$
	- Đinh tán	Chiếc	1	Đường kính: $\geq 10\text{mm}$
	- Mối ghép hàn	Chiếc	1	Chiều cao mối hàn: $\geq 5\text{mm}$
	- Mối ghép trục - lỗ	Chiếc	1	Đường kính: $\geq 100\text{mm}$
	Bộ mẫu kim loại	Bộ	1	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Gang	Chiếc	1	
	- Thép	Chiếc	1	
70	- Đồng	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
	- Nhôm	Chiếc	1	
	- Vonfram	Chiếc	1	
	- Kẽm	Chiếc	1	
	- Thiếc	Chiếc	1	
71	Bộ mẫu dây dẫn, cáp điện, dây điện từ thông dụng	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
72	Bộ mẫu vật liệu cách điện thông dụng	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
73	Phần mềm Autocad	Bộ	1	Phiên bản thông dụng trên thị trường
74	Phần mềm mô phỏng	Bộ	1	Phiên bản thông dụng trên thị trường
NHÓM THIẾT BỊ HỖ TRỢ				
75	Máy vi tính	Bộ	19	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm, có thể cài đặt được phần mềm
76	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phóng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$

Phần C
DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG THEO MÔ ĐUN TỰ CHỌN

Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): TIN HỌC ỨNG DỤNG

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện

Mã số mô đun: MĐ 40

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy in	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường

Bảng 30. DANH MỤC THIẾT BỊ BỔ SUNG
MÔ ĐUN (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT CẢM BIẾN

(Kèm theo bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc)

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện

Mã số mô đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, lớp học thực hành tối đa 18 học sinh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình mô phỏng cảm biến tiệm cận	Bộ	2	Loại thông dụng trên thị trường
2	Mô hình mô phỏng ứng dụng cảm biến nhiệt độ	Bộ	2	Nhiệt độ làm việc ≤ 620 độ C
	Thiết bị cảm biến	Bộ	2	Thông số kỹ thuật như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			
	- Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	1	Nhiệt độ đo $\leq 500^{\circ}\text{C}$
3	- Cảm biến tiệm cận	Chiếc	1	Có thể phát hiện vật $\leq 15\text{m}$
	- Cảm biến lưu lượng	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường
	- Cảm biến tốc độ	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường

**DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ, NGHỀ VẬN HÀNH
NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN**

Trình độ: Trung cấp nghề

*(Theo Quyết định số 1452/QĐ-BLĐTBXH ngày 09 tháng 11 năm 2011
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Nguyễn Anh Tuấn	Kỹ sư Điện	Chủ tịch HĐTD
2	Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư Xây dựng	Phó Chủ tịch HĐTD
3	Vũ Đức Thoan	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên thư ký
4	Phạm Thanh Liêm	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên
5	Vũ Ngọc Nguyên	Kỹ sư Điện	Ủy viên
6	Trịnh Trọng Chương	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên
7	Nguyễn Phước Luật	Kỹ sư Điện	Ủy viên

(Xem tiếp Công báo số 539 + 540)

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