

**DANH MỤC**  
**Thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông – Môn Vật lý**  
*(Kèm theo Thông tư ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông)*

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
<b>I</b>	<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>								
1		Biến áp nguồn	Cấp nguồn cho các thí nghiệm	Điện áp vào 220V- 50Hz Điện áp ra: - Điện áp xoay chiều (5A): (3, 6, 9, 12, 15, 24) V. - Điện áp một chiều (3A): điều chỉnh từ 0 đến 24V. Có đồng hồ chỉ thị điện áp ra; có mạch tự động đóng ngắt và bảo vệ quá dòng, đảm bảo an toàn về độ cách điện và độ bền điện trong quá sử dụng.	x	x	Cái	07	
2		Bộ thu nhận số liệu	Sử dụng cho các cảm biến trong danh mục	Có các cổng kết nối với các cảm biến và các cổng USB, SD để xuất dữ liệu; tích hợp màn hình màu, cảm ứng để trực tiếp hiển thị kết quả từ các cảm biến, các công cụ để phân tích dữ liệu, phần mềm tự động nhận dạng và hiển thị tên, loại cảm biến; có thể kết nối với máy tính lưu trữ, phân tích và trình chiếu dữ liệu; có thể sử dụng nguồn điện hoặc pin, pin phải có thời lượng đủ để thực hiện các bài thí nghiệm.	x	x	Bộ	02	
3 <sup>7</sup>		Bộ thiết bị đo kĩ thuật	Xác định khoảng cách, đo vận tốc, gia	Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách; đo lực với dải đo $\pm 100N$ , độ phân giải 0,1N, độ chính xác $\pm 1\%$ ; xác định vị trí với độ phân giải $\pm$	x	x	Bộ	07	

<sup>7</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		số tích hợp	tốc, lực	0,2mm; đo vận tốc với dải đo $\pm 3\text{m/s}$ ; đo gia tốc với dải đo $\pm 16\text{g}$ ( $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$ ). 02 gia trọng khối lượng mỗi quả 250g. 01 phần mềm tiếng Việt, kết nối không dây với điện thoại và/hoặc máy tính. 01 máng đỡ dài $\geq 1000\text{mm}$ , độ chia nhỏ nhất 1mm, rộng $\geq 100\text{mm}$ , có rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, có các vít để chỉnh thẳng bằng, có chặn ở 2 đầu máng, có thể lắp với giá thí nghiệm để thay đổi độ nghiêng.					
4		Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Vật lí	Giúp giáo viên xây dựng kế hoạch dạy học (giáo án) điện tử, chuẩn bị bài dạy, các học liệu điện tử, chuẩn bị các bài tập, bài kiểm tra, đánh giá điện tử phù hợp với Chương trình.	Đáp ứng yêu cầu của Chương trình môn Vật lý cấp THPT (CTGDPT 2018), có hệ thống học liệu điện tử (mô phỏng 3D, hình ảnh, sơ đồ, âm thanh, video, các câu hỏi, đề kiểm tra) đi kèm và được tổ chức, quản lý thành hệ thống thư viện điện tử, thuận lợi cho tra cứu và sử dụng. Bộ học liệu sử dụng được trên PC trong môi trường không kết nối internet. Phải đảm bảo tối thiểu các nhóm chức năng: - Nhóm chức năng hỗ trợ giảng dạy: soạn giáo án điện tử; hướng dẫn chuẩn bị bài giảng điện tử; học liệu điện tử (hình ảnh, sơ đồ, âm thanh, video); chỉnh sửa học liệu (cắt video); - Nhóm chức năng mô phỏng và tương tác 3D: Điều hướng thay đổi trực tiếp góc nhìn (xoay 360 độ, phóng to, thu nhỏ); quan sát và hiển thị thông tin cụ thể của các lớp khác nhau trong một mô hình, lựa chọn tách lớp một phần nội dung bất kỳ; tích hợp mô hình 3D vào bài giảng. Đảm bảo tối	x	x	Bộ	01/GV	

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
				thiếu các mô hình: Hệ Mặt trời, các hiện tượng thiên văn quan sát được từ Trái Đất, cấu tạo của tụ điện, trường hấp dẫn, mạch điện đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra, cấu trúc hạt nhân, quá trình chụp X quang. - Nhóm chức năng hỗ trợ công tác kiểm tra đánh giá: hướng dẫn, chuẩn bị các bài tập; đề kiểm tra.					
5		Dây nối	Nối các linh kiện điện	Bộ gồm 20 dây nối, tiết diện 0,75mm <sup>2</sup> , có phích cắm đàn hồi tương thích với đầu nối mạch điện, dài tối thiểu 500mm.	x	x	Bộ	07	
6		Đồng hồ đo điện đa năng	Đo các đại lượng điện	Hiển thị đến 4 chữ số. Giới hạn đo: - Dòng điện một chiều: 10 A, các thang đo $\mu$ A, mA, và A; - Dòng điện xoay chiều: 10A, các thang đo $\mu$ A, mA, và A; - Điện áp một chiều: 600V, các thang đo mV và V; - Điện áp xoay chiều: 600V, các thang đo mV và V.	x	x	Cái	07	
7		Giá thí nghiệm	Lắp thiết bị	- 01 đế 3 chân hình sao bằng kim loại, khoảng 2,5 kg, bền, chắc, ổn định, có lỗ $\Phi$ 10mm và vít M6 thẳng góc với lỗ đế giữ trục $\Phi$ 10mm, có các vít chỉnh thẳng bằng, sơn màu tối. - 01 trụ inox đặc $\Phi$ 10mm, dài 495mm, một đầu ren M6 x12mm, có tai hông M6. - 02 trụ inox đặc $\Phi$ 8mm dài 150mm, vê tròn mặt cắt - 04 khớp đa năng, hai miệng khoá thẳng góc với nhau, siết bằng hai vít M6 có tay vặn.	x	x	Bộ	07	
8		Hộp quả treo	Làm gia trọng	Gồm 12 quả kim loại khối lượng 50g, mỗi quả có 2 móc treo, có hộp đựng.	x	x	Hộp	07	
9		Lò xo	Tạo lực đàn hồi	Có độ cứng khoảng (3-4)N/m, đường kính khoảng 16mm, dài 80mm, hai đầu có uốn móc	x	x	Cái	07	

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
10		Máy phát âm tần	Tạo sóng âm tần	Phát tín hiệu hình sin, hiển thị được tần số (4 chữ số), dải tần từ 0,1Hz đến 1000Hz (độ phân giải bằng 1% giá trị thang đo), điện áp vào 220V, điện áp ra cao nhất 15Vpp, công suất tối thiểu 20W.	x	x	Cái	07	
11		Máy tính (để bàn hoặc xách tay)		- Loại thông dụng, tối thiểu phải cài đặt được các phần mềm phục vụ dạy học; - Có kết nối LAN, Wifi và Bluetooth.	x		Bộ/chiếc	01	
12		Máy chiếu (hoặc Màn hình hiển thị)	Trình chiếu	<b>Máy chiếu:</b> - Loại thông dụng; - Có đủ cổng kết nối phù hợp; - Cường độ sáng tối thiểu 3.500 Ansilumens; - Độ phân giải tối thiểu XGA; - Kích cỡ khi chiếu lên màn hình tối thiểu 100 inch; - Điều khiển từ xa; - Kèm theo màn chiếu và thiết bị điều khiển (nếu có). <b>Màn hình hiển thị:</b> - Loại thông dụng, màn hình tối thiểu 50 inch, Full HD; - Có đủ cổng kết nối phù hợp; - Có ngôn ngữ hiển thị Tiếng Việt; - Điều khiển từ xa; - Nguồn điện AC 90-220V/50Hz.	x		Bộ	01	
13 <sup>8</sup>		Cảm biến	Đo đại lượng	Cảm biến âm thanh với tần số 20~20000Hz	x	x	Cái	07	

<sup>8</sup> Quy định tại số thứ tự này được bổ sung theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		âm thanh	âm thanh						
14 <sup>9</sup>		Loa	Phát tín hiệu âm thanh	Loa mini	x	x	Cái	07	
15 <sup>10</sup>		Cảm biến dòng điện	Đo đại lượng điện	Cảm biến dòng điện thang đo $\pm 1A$ , độ phân giải: $\pm 1mA$	x	x	Cái	07	
16 <sup>11</sup>		Cảm biến điện thế	Đo đại lượng điện	Cảm biến điện thế thang đo: $\pm 6V$ , độ phân giải: $\pm 0,01V$	x	x	Cái	07	
<b>II</b>	<b>DỤNG CỤ</b>								
	<b>Động học</b>								
1		Thiết bị đo độ dịch	Lấy số liệu vẽ đồ thị và tính	Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp (TBDC) được bố trí thích hợp để lấy số liệu vẽ đồ thị vẽ đồ thị	x	x	Bộ	07	

<sup>9</sup> Quy định tại số thứ tự này được bổ sung theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

<sup>10</sup> Quy định tại số thứ tự này được bổ sung theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

<sup>11</sup> Quy định tại số thứ tự này được bổ sung theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		chuyển, tốc độ, vận tốc	gia tốc	vận tốc – thời gian, độ dịch chuyển – thời gian, tính gia tốc					
2 <sup>12</sup>		Thiết bị đo vận tốc và gia tốc của vật rơi tự do	Đo gia tốc rơi tự do.	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giá đỡ bằng nhôm thẳng đứng, dài 1000 mm, có dây dọi, được gắn trên đế ba chân có vít điều chỉnh thẳng bằng, phía trên có nam châm điện để giữ vật rơi;</li> <li>- Đồng hồ đo thời gian hiện số, có hai thang đo 9,999s và 99,99s, độ chia nhỏ nhất 0,001s, sử dụng kiểu hoạt động từ A đến B và 2 ổ cắm 5 chân A, B;</li> <li>- Công tắc với nút nhấn kép lắp trong hộp bảo vệ, một đầu có ổ cắm, đầu kia ra dây tín hiệu dài 1000 mm có phích cắm 5 chân;</li> <li>- Cổng quang điện hoặc sử dụng Thiết bị thu nhận số liệu (TBDC), cảm biến khoảng cách với thang đo từ 0,15m tới 1,6m, độ phân giải 1mm;</li> <li>- Giá thí nghiệm (TBDC);</li> <li>- Thước nhựa (có vạch đen), miếng đỡ mềm;</li> <li>- Vật rơi hình trụ kim loại, đường kính 10mm, dài</li> </ul>	x	x	Bộ	07	

<sup>12</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
				20mm.					
<b>Động lực học</b>									
3		Thiết bị đo gia tốc	Xây dựng định luật 2 Newton	Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp (TBDC) được bố trí thích hợp để lấy số liệu vẽ đồ thị hoặc dùng Thiết bị thu nhận số liệu (TBDC), cảm biến khoảng cách với Thang đo từ 0,15m tới 1,6m độ phân giải 1mm;	x	x	Bộ	07	
4		Thiết bị tổng hợp hai lực đồng quy và song song	Tổng hợp hai lực đồng quy và song song	Bộ thiết bị gồm: - Bảng thép cứng và phẳng có độ dày > 0,5mm, kích thước (400x550)mm, sơn tĩnh điện màu trắng, nẹp viền xung quanh; hai vít M4x40mm lắp vòng đệm Φ12mm để treo lò xo; mặt sau có lắp 2 ke nhôm kích thước (20x30x30)mm để lắp vào đế 3 chân; - Thước đo góc: Φ180mm, độ chia nhỏ nhất 1 <sup>0</sup> ; - Lực kế có đế nam châm loại 5 N; - Lò xo (TBDC); - Thanh treo: Bảng kim loại nhẹ, cứng, có 3 con trượt có móc treo để treo các quả kim loại, hai đầu có hai lỗ để móc treo hai lò xo; - Thanh định vị bằng kim loại nhẹ, mỏng, thẳng, sơn màu đen, gắn được lên bảng từ tính. Cuộn dây nhẹ mềm, không dẫn, bền, màu tối.	x	x	Bộ	07	
<b>Động lượng</b>									
5		Thiết bị khảo sát động lượng	Tìm động lượng của vật trong va chạm	Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp (TBDC) được bố trí thích hợp để lấy số liệu vẽ đồ thị	x	x	Bộ	07	
6		Thiết bị khảo sát năng lượng	Khảo sát sự thay đổi năng lượng trong va	Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp (TBDC) được bố trí thích hợp để lấy số liệu vẽ đồ thị	x	x	Bộ	07	

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		trong va chạm	chạm đơn giản						
<b>Biến dạng của vật rắn</b>									
7		Thiết bị chứng minh định luật Hooke	Tìm mối liên hệ giữa lực đàn hồi và độ biến dạng của lò xo	Bộ thiết bị gồm: - Trụ đỡ có kẹp, thước; - Quả kim loại, lò xo (TBDC); - Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp hoặc sử dụng bộ thu nhận số liệu kèm Cảm biến lực có thang đo: $\pm 50$ N, độ phân giải tối thiểu: $\pm 0.1$ N.	x	x	Bộ	07	
<b>Dao động</b>									
8 <sup>13</sup>		Con lắc lò xo, con lắc đơn.	Tạo ra dao động và dao động tự do	Bộ thiết bị gồm: - Dây không giãn, quả cầu kim loại; - Giá đỡ và lò xo (TBDC); - Cảm biến khoảng cách có thang đo từ 0,15m đến 4m với độ phân giải $\pm 1$ mm. Hoặc sử dụng Thiết bị đo khoảng cách và tốc độ với giới hạn đo 800mm, độ phân giải 1mm, có màn hình hiển thị.	x	x	Bộ	07	
<b>Sóng</b>									

<sup>13</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 2 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.



Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
9 <sup>14</sup>		Thiết bị đo tần số sóng âm	Đo tần số của sóng âm.	- Máy phát âm tần (TBDC); - Bộ thu nhận số liệu (TBDC); - Cảm biến âm thanh với tần số 20~20000Hz (TBDC); - Loa mini (TBDC).	x	x	Bộ	07	
10 <sup>15</sup>		Thiết bị giao thoa sóng nước	Chứng minh sự giao thoa hai sóng kết hợp	Bộ thí nghiệm gồm: - Giá thí nghiệm loại khung hình hộp, kích thước (300x420x320)mm, có màn quan sát; - Bộ rung loại mô tơ 1 chiều có cam lệch tâm, sử dụng điện áp 12V, có bộ phận điều chỉnh tốc độ; - Cản tạo sóng loại tạo 2 sóng tròn; - Gương phẳng loại thủy tinh, đặt nghiêng 45° trong giá thí nghiệm; - 3 thanh chắn sóng: loại không có khe; loại có 1 khe; loại có 2 khe;	x	x	Bộ	07	

<sup>14</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

<sup>15</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
				- Đèn 12V - 50W hoặc đèn led 3W có giá đỡ.					
11		Thiết bị tạo sóng dừng	Tạo sóng dừng	Bộ thí nghiệm gồm: - Máy phát âm tần và giá thí nghiệm (TBDC); - Lò xo bằng dây thép, mạ niken, đàn hồi tốt, dài 300mm; - Dây đàn hồi mảnh, dài 1000mm; - Lực kế 5 N, độ chia nhỏ nhất 0,1N; - Ròng rọc có đường kính tối thiểu 20mm; - Bộ rung kiểu điện động.	x	x	Bộ	07	
12 <sup>16</sup>		Thiết bị đo tốc độ truyền âm	Đo tốc độ truyền âm	Bộ thí nghiệm gồm: - Máy phát âm tần (TBDC); - Bộ thu nhận số liệu (TBDC); - Cảm biến âm thanh với tần số 20~20000 Hz (TBDC); - Loa mini (TBDC); - Ống dẫn âm nhựa trong, đường kính 40mm, dài 1000mm, pit-tông di chuyển dễ dàng trong ống, 2 giá đỡ ống dẫn âm; - Thước mét.	x	x	Bộ	07	
<b>Trường điện (Điện trường)</b>									
13		Thiết bị thí nghiệm điện	Mô tả sự hút (đẩy) của điện	Bộ thí nghiệm gồm: - Máy Uyn-xốt có khoảng cách phóng điện tối	x	x	Bộ	07	

<sup>16</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		tích	tích lên nhau	thiếu giữa hai điện cực 30mm, có hộp bảo quản bằng vật liệu trong suốt và bộ phận sấy; - Điện kế tĩnh điện có đường kính tối thiểu 200mm và đảm bảo độ nhạy; - Hai chiếc tua tĩnh điện. Mỗi chiếc có các tua bằng sợi tổng hợp; quả cầu bằng kim loại đường kính khoảng 12mm gắn trên trụ inox có đường kính tối thiểu 6mm, có đế.					
<b>Dòng điện, mạch điện</b>									
14 <sup>17</sup>		Thiết bị khảo sát nguồn điện	Đo suất điện động và điện trở trong của pin hoặc acquy	Bộ thí nghiệm gồm: - Đồng hồ đo điện đa năng (TBDC); hoặc cảm biến dòng điện thang đo $\pm 1A$ , độ phân giải: $\pm 1mA$ (TBDC) , và cảm biến điện thế thang đo: $\pm 6 V$ , độ phân giải: $\pm 0,01V$ (TBDC); - 2 pin 1,5V hoặc acquy; - Biến trở $100\Omega$ , dây nối, công tắc, bảng để lắp mạch.	x	x	Bộ	07	
<b>Vật lí nhiệt</b>									
15		Thiết bị khảo sát nội năng	Thể hiện nội năng liên hệ với năng lượng phân tử	Giá thí nghiệm (TBDC); xi lanh vật liệu trong hình trụ với đường kính $\leq 40mm$ , trên thân có ĐCNN (2 - 5)ml, bên trong có pit-tông dịch chuyển nhẹ nhàng.	x	x	Bộ	07	

<sup>17</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
16		Thiết bị khảo sát truyền nhiệt lượng	Thể hiện chiều truyền năng lượng nhiệt	Giá thí nghiệm (TBDC); đèn cồn; cốc nước, thanh đồng, nhiệt kế (chất lỏng).	x	x	Bộ	07	
17		Thiết bị đo nhiệt dung riêng	Đo nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng.	Bộ thiết bị gồm: - Biên áp nguồn (TBDC); - Bộ đo công suất (oát kế) có công suất $\geq 75W$ , cường độ dòng điện $\geq 3A$ , điện áp vào (0-25) VDC, cường độ dòng điện đầu vào (0-3)A, độ phân giải công suất 0,01W, độ phân giải thời gian 0,1 s, hiển thị LCD; - Cảm biến nhiệt độ có thang đo từ $-20^{\circ}C$ đến $110^{\circ}C$ và độ phân giải $\pm 0,1^{\circ}C$ ; - Nhiệt lượng kế có vỏ xốp, kèm dây điện trở đốt nóng; - Cân kỹ thuật: Độ chính xác 0,1 đến 0,01g. Khả năng cân tối đa 240 gam; - Đồng hồ bấm giây: Loại điện tử hiện số, 10 LAP trở lên, độ chính xác 1/100 giây, chống nước.	x	x	Bộ	07	
<b>Khí lí tưởng</b>									
18		Thiết bị chứng minh định luật Boyle	Chứng minh định luật Boyle	Bộ thiết bị gồm: - Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương); Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích $\leq 150$ ml, trên thân có chia độ, pít tông gắn trục inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia. - Hoặc sử dụng Bộ thu nhận số liệu (TBDC) kèm Cảm biến áp suất có thang đo từ 0 đến 250kPa, độ phân giải tối thiểu $\pm 0,3$ kPa cùng với xi lanh hình trụ có đường kính $\leq 40$ mm, trên thân có chia độ với	x	x	Bộ	07	

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
				ĐCNN (2-5) ml, bên trong có pit-tông dịch chuyên nhẹ nhàng.					
19		Thiết bị chứng minh định luật Charles	Chứng minh định luật Charles	Bộ thiết bị gồm: - Áp kế 0 - 250kPa (hoặc tương đương); - Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích $\leq 150\text{ml}$ , trên thân có chia độ, pít tông được liên kết với trục inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia; bộ phận cấp nhiệt; - Nhiệt kế 0 - $110^{\circ}\text{C}$ , độ chia nhỏ nhất $1^{\circ}\text{C}$ hoặc cảm biến nhiệt độ có thang đo từ $-20^{\circ}\text{C}$ đến $110^{\circ}\text{C}$ , độ phân giải $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ .	x	x	Bộ	07	
<b>Từ trường (Trường từ)</b>									
20		Thiết bị tạo từ phổ	Tạo ra các đường sức từ	Hộp nhựa (hoặc mica) trong, (250x150x5)mm, không nắp; magnet có khối lượng 100g; nam châm vĩnh cửu (120x10x20)mm.	x	x	Bộ	07	
21		Thiết bị xác định hướng của lực từ	Xác định hướng của lực từ tác dụng lên dây dẫn mang điện trong từ trường	Thanh dẫn bằng đồng và nam châm, thanh có thể dịch chuyển khi có dòng điện và khi đổi chiều dòng điện, Pin 1.5 V, công tắc, dây nối.	x	x	Bộ	07	
22		Thiết bị đo cảm ứng từ	Đo cảm ứng từ bằng cân dòng điện	Biến áp nguồn (TBDC), nam châm vĩnh cửu, cân đòn có dải đo 0-300g, độ chia nhỏ nhất 0,01g, dây dẫn thẳng bằng đồng có $d = 2\text{mm}$ , $l = 200\text{mm}$ . Bộ đế và thanh đỡ, dây dẫn điện có đầu cắm và đầu kẹp cá sấu.	x	x	Bộ	07	
23		Thiết bị cảm ứng điện từ	Minh họa hiện tượng cảm ứng điện từ	Ống dây được nối sẵn 2 đầu, hai bóng đèn led được đầu song song ngược chiều nhau, 2 thanh nam châm thẳng.	x	x	Bộ	07	

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
<b>Dòng điện xoay chiều</b>									
24 <sup>18</sup>		Thiết bị khảo sát đoạn mạch xoay chiều	Khảo sát đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp	Bộ thiết bị gồm: - Máy phát âm tần, đồng hồ đo điện đa năng (TBDC) hoặc cảm biến dòng điện thang đo $\pm 1A$ , độ phân giải: $\pm 1mA$ (TBDC), và cảm biến điện thế thang đo: $\pm 6V$ , độ phân giải: $\pm 0,01V$ (TBDC). - Bảng lắp mạch điện, sơn tĩnh điện, có dây nối và ổ cắm để mắc mạch; điện trở và tụ điện loại thông dụng; cuộn dây đồng có lõi thép, có hệ số tự cảm (khi không có lõi thép) khoảng từ 0,02H đến 0,05H.	x	x	Bộ	07	
25		Thiết bị khảo sát dòng điện qua diode	Khảo sát c.đ.d.đ qua diode bán dẫn	Biến áp nguồn và đồng hồ đo điện đa năng (TBDC) hoặc cảm biến dòng điện thang đo $\pm 1A$ , độ phân giải: $\pm 1mA$ , và cảm biến điện thế thang đo: $\pm 6V$ , độ phân giải: $\pm 0,01V$ ; Diode chỉnh lưu có đế, dây nối.	x	x	Bộ	07	
<b>Vật lí lượng tử</b>									
26		Thiết bị khảo sát dòng quang	Khảo sát dòng quang điện	Bộ thiết bị gồm: - Tế bào quang điện chân không, cathode phủ	x	x	Bộ	07	

<sup>18</sup> Quy định tại số thứ tự này được sửa đổi theo quy định tại khoản 2 Điều 3 Thông tư số 26/2023/TT-BGDĐT sửa đổi, bổ sung một số quy định tại Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu ban hành kèm theo Thông tư số 37/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Tiểu học, Thông tư số 38/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học cơ sở, Thông tư số 39/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 12 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Danh mục thiết bị dạy học tối thiểu cấp Trung học phổ thông, được đính chính theo quy định tại khoản 1 Điều 1 của Quyết định số 1450/QĐ-BGDĐT ngày 22 tháng 5 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo, có hiệu lực kể từ ngày 12 tháng 02 năm 2024.

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		điện		chất nhạy quang Sb-Ce, có hộp bảo vệ; - 3 đèn Led màu đỏ, lục, lam 3W điều chỉnh được cường độ sáng. - Hộp chân đế (gắn các linh kiện) có tích hợp: biến trở; đồng hồ đo có độ chia nhỏ hơn 0,1 $\mu$ A; nguồn vào 220V-50 Hz, ra 1 chiều tối đa 50V/100mA điều chỉnh liên tục.					
<b>III</b>	<b>PHẦN MỀM MÔ PHỎNG, VIDEO</b>								
	<b>Biến dạng của vật rắn</b>								
1		Video biến dạng và đặc tính của lò xo	Minh họa biến dạng và đặc tính của lò xo	Miêu tả biến dạng kéo, nén và các đặc tính của lò xo: giới hạn đàn hồi, độ dẫn, độ cứng.	x	x	Bộ	01	
	<b>Trái Đất và bầu trời</b>								
2		Bản đồ sao hoặc Phần mềm mô phỏng 3D	Xác định vị trí của các sao, chòm sao trên nền trời sao.	Bản đồ bầu trời sao phía bắc, kích thước (1020x720)mm, dung sai 10mm, in offset 4 màu trên giấy couche có định lượng 200g/m <sup>2</sup> , cán láng OPP mờ; compa; thước đo góc. Hoặc sử dụng phần mềm cho phép: xác định được vị trí của các chòm sao Gấu lớn, Gấu nhỏ, Thiên Hậu và sao Bắc Cực trên nền trời sao.	x	x	Bộ	01	
3		Phần mềm 3D mô phỏng hệ Mặt Trời	Minh họa một số đặc điểm của chuyển động nhìn thấy	Cho phép quan sát kích thước và chu kỳ chuyển động các hành tinh; thực hiện các thao thu phóng, lựa chọn, di dời hành tinh theo quỹ đạo, hiển thị thông tin về cách hành tinh trong hệ Mặt Trời.	x	x	Bộ	01	
4		Phần mềm 3D mô phỏng Trái	Minh họa một số hiện tượng thiên văn quan	Cho phép quan sát kích thước và chu kỳ chuyển động Trái Đất, Mặt Trăng; quan sát được phản ánh sáng Mặt Trời phủ sáng của Mặt Trăng và	x	x	Bộ	01	

Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		Đất, Mặt Trời, Mặt Trăng	sát được từ Trái Đất	Trái Đất; thao tác thay đổi vị trí của chúng theo quỹ đạo để giải thích một số hiện tượng thiên văn.					
5		Phần mềm 3D mô phỏng nhật, nguyệt thực, thủy triều.	Minh họa nhật thực, nguyệt thực, thủy triều.	Mô tả được nhật thực, nguyệt thực, thủy triều.	x	x	Bộ	01	
<b>Dao động</b>									
6		Video/phần mềm 3D mô phỏng dao động	Minh họa về dao động tắt dần, dao động cưỡng bức và cộng hưởng.	Video mô tả được dao động tắt dần, cưỡng bức, hiện tượng cộng hưởng. Hoặc sử dụng Phần mềm cho phép quan sát, thực hiện thao tác tạo ra dao động, thực hiện dao động cưỡng bức; quan sát các hiện tượng dao động tắt dần, hiện tượng cộng hưởng; thực hiện các thao tác tạm dừng, hiển thị thông tin, đo đếm tần số.	x	x	Bộ	01	
<b>Sóng</b>									
7		Video về hình ảnh sóng	Minh họa sóng; giải thích sóng	Mô tả được bước sóng, biên độ, tần số, tốc độ và cường độ sóng.	x	x	Bộ	01	
8		Video về chuyển động của phần tử môi trường	Minh họa về sóng dọc và sóng ngang	Mô tả, so sánh một số đặc trưng của sóng dọc và sóng ngang sóng.	x	x	Bộ	01	
<b>Điện trường (Trường điện)</b>									
9		Video về điện thế	Minh họa điện thế	Mô tả được điện thế tại một điểm trong điện trường.	x	x	Bộ	01	
10		Video/Phần	Minh họa một	Video mô tả được một số ứng dụng của tụ điện	x	x	Bộ	01	



Số TT	Chủ đề dạy học	Tên thiết bị	Mục đích sử dụng	Mô tả chi tiết thiết bị	Đối tượng sử dụng		Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
					GV	HS			
		mềm 3D về tụ điện trong cuộc sống	số ứng dụng của tụ điện trong cuộc sống	trong cuộc sống. Hoặc sử dụng Phần mềm cho phép: quan sát cấu tạo của tụ điện; thao tác thu phóng, hiển thị chú thích; cho phép đọc thông số của tụ điện thông qua màu sắc trên tụ.					
<b>Dòng điện, mạch điện</b>									
11		Video về cường độ dòng điện.	Minh họa cường độ dòng điện.	Mô tả được một cách khái niệm về cường độ dòng điện.	x	x	Bộ	01	
12		Phần mềm 3D mô phỏng cấu tạo của mạch điện	Minh họa về mạch điện, dòng điện	Cho phép quan sát cấu tạo của mạch điện; sử dụng các vật dụng cho sẵn nối thành mạch điện; mô tả chiều của dòng điện, chiều electron; thao tác thu phóng, hiển thị chú thích và công thức định luật Ohm.	x	x	Bộ	01	
<b>Trường hấp dẫn</b>									
13		Video/Phần mềm 3D về trường hấp dẫn và thế hấp dẫn	Minh họa về trường hấp dẫn	Video mô tả được trường hấp dẫn của Trái Đất và thế hấp dẫn tại một điểm trong trường hấp dẫn hoặc sử dụng Phần mềm cho phép mô phỏng trường hấp dẫn Trái Đất; thao tác thu phóng, chú thích; mở rộng cho tất cả các vật có khối lượng đều có trường hấp dẫn, lực hấp dẫn trong hệ Mặt Trời.	x	x	Bộ	01	

**Ghi chú:**

- Danh mục thiết bị được tính cho 01 phòng học bộ môn;
- Giáo viên có thể khai thác các thiết bị, tranh ảnh, tư liệu khác phục vụ cho môn học;
- Các tranh/ảnh dùng cho giáo viên có thể thay thế bằng tranh/ảnh điện tử hoặc phần mềm mô phỏng;
- Các Video/clip có thời lượng không quá 3 phút, độ phân giải HD (tối thiểu 1280x720), hình ảnh và âm thanh rõ nét, có thuyết minh (hoặc phụ đề) bằng tiếng Việt;
- Phần mềm mô phỏng 3D, video đáp ứng yêu cầu của Chương trình môn học, sử dụng được trên máy tính cả khi không kết nối internet, hỗ trợ dạy học và kiểm tra đánh giá;

- Đối với các thiết bị dành cho “GV”, “HS” được trang bị theo 01 PHBM nêu trên được tính theo tiêu chuẩn 45 HS, căn cứ thực tế số lượng HS/lớp của trường, có thể điều chỉnh tăng/giảm số lượng thiết bị cho phù hợp, đảm bảo đủ cho HS thực hành;
- Các thiết bị, dụng cụ trong danh mục có ghi “ (TBDC)” thì được hiểu là mô tả thông số kỹ thuật, số lượng được tính ở phần TBDC;
- Ngoài danh mục thiết bị như trên, giáo viên có thể sử dụng thiết bị dạy học của môn học khác và thiết bị dạy học tự làm;
- Các từ viết tắt trong danh mục:
  - + CTGDPT 2018: Chương trình giáo dục phổ thông 2018;
  - + HS: Học sinh;
  - + GV: Giáo viên;
  - + TBDC: Thiết bị dùng chung.