

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Giới thiệu chung về dự toán, gói thầu

- Gói thầu: Mua sắm trang thiết bị phục vụ công tác giảng dạy và học tập năm 2026 cho Trường THPT Lương Phú.
- Dự toán: Mua sắm trang thiết bị phục vụ công tác giảng dạy và học tập năm 2026 cho Trường THPT Lương Phú.
- Nguồn vốn: Kinh phí sự nghiệp Giáo dục và Đào tạo năm 2026.
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Chào hàng cạnh tranh qua mạng.
- Địa điểm thực hiện: Trường THPT Lương Phú. Xóm Mảng, Xã Kha Sơn, Tỉnh Thái Nguyên.
- Loại hợp đồng: Hợp đồng trọn gói.
- Thời gian thực hiện: 10 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

Mục 2. Yêu cầu về kỹ thuật:

I. Chỉ dẫn nhà thầu:

- Hàng hóa phải tương thích với hạ tầng hiện có của đơn vị sử dụng. Trong trường hợp Nhà thầu cần khảo sát hiện trường để có cơ sở chuẩn bị Hồ sơ dự thầu, Nhà thầu cần đề xuất đến Chủ đầu tư bằng văn bản trước thời điểm đóng thầu tối thiểu 03 ngày. Toàn bộ chi phí đi khảo sát hiện trường do nhà thầu tự chi trả.

Chủ đầu tư sẽ cho phép nhà thầu và các bên liên quan của nhà thầu tiếp cận hiện trường để phục vụ mục đích khảo sát hiện trường với điều kiện nhà thầu và các bên liên quan của nhà thầu cam kết rằng Chủ đầu tư và các bên liên quan của Chủ đầu tư không phải chịu bất kỳ trách nhiệm nào đối với nhà thầu và các bên liên quan của nhà thầu liên quan đến việc khảo sát hiện trường này. Nhà thầu và các bên liên quan của nhà thầu sẽ tự chịu trách nhiệm cho những rủi ro của mình như tai nạn, mất mát hoặc thiệt hại tài sản và bất kỳ các mất mát, thiệt hại và chi phí nào khác phát sinh từ việc khảo sát hiện trường.

- Quá trình triển khai thực hiện gói thầu, nếu có các hạng mục công việc phát sinh dẫn đến phát sinh thêm công việc, Nhà thầu báo cáo lại với Chủ đầu tư và các đơn vị liên quan cùng đề xuất phương án triển khai phù hợp nhằm đảm bảo chất lượng, tiến độ của gói thầu. Trong trường hợp cần thiết, Chủ đầu tư và Nhà thầu tiến hành thỏa thuận phương án triển khai.

- Nội dung mô tả Yêu cầu thông số kỹ thuật quy định trong mục này chỉ nhằm mục đích mô tả và không nhằm mục đích hạn chế nhà thầu. Bất kỳ thương hiệu, ký mã hiệu, danh từ riêng (nếu có) trong bảng yêu cầu kỹ thuật chỉ tiết chỉ mang tính chất minh họa cho các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật của hàng hóa, nhà thầu có thể lựa chọn dự thầu hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ, nhà sản xuất, thương hiệu, mã hiệu, chất lượng phù hợp với điều kiện cung cấp của nhà thầu. Miễn là nhà thầu chứng

minh cho bên mời thầu thấy rằng những thay thế đó vẫn đảm bảo “tương đương” hoặc “ưu việt” so với yêu cầu được quy định tại Chương V.

- Tương đương được hiểu là tương đương về mặt kỹ thuật, tính năng sử dụng, tiêu chuẩn công nghệ, Nhà thầu có thể chào hàng hóa được nêu trên hoặc loại hàng hóa khác nhưng phải chứng minh sự tương đương hoặc ưu việt so với hàng hóa được nêu trên. Để chứng minh sự tương đương hoặc phù hợp của hàng hóa dịch vụ liên quan so với yêu cầu của E-HSMT, nhà thầu phải có bảng dữ liệu dự thầu về mặt kỹ thuật so sánh chi tiết về thông số kỹ thuật, đặc tính sử dụng, nhà thầu phải cung cấp các tài liệu kèm theo để chứng minh hàng hóa nhà thầu cung cấp đáp ứng các yêu cầu về kỹ thuật quy định tại chương V. Các tài liệu này là một phần của E-HSDT.

BẢNG DỮ LIỆU DỰ THẦU VỀ MẶT KỸ THUẬT

STT	Tên hàng hóa	Thông số kỹ thuật theo yêu cầu của EHSMT	Thông số kỹ thuật của hàng hóa dự thầu trong E-HSDT	Nhà thầu tự đánh giá	Tài liệu tham chiếu

- Trong mọi trường hợp, nếu E-HSDT của nhà thầu cung cấp thông tin, tài liệu tài liệu làm giả hoặc làm sai lệch thông tin, không trung thực thì E-HSDT của nhà thầu bị loại và Nhà thầu sẽ bị coi là gian lận theo quy định của Luật Đấu thầu và bị xử lý theo quy định. Đồng thời là căn cứ để Bên mời thầu đề nghị cấm tham gia hoạt động đấu thầu trong đơn vị.

Nếu Nhà thầu cố tình sử dụng hàng hóa của nước ngoài và kê khai, gắn nhãn, mác xuất xứ Việt Nam trái quy định của pháp luật để tham dự thầu, ngoài việc bị xử lý theo các quy định trên còn bị xem xét chuyển vụ việc sang cơ quan chức năng để xử lý theo quy định của pháp luật về sản xuất, cung cấp, buôn bán hàng giả, hàng nhái.

- Khi lập danh sách trang thiết bị, hàng hóa trong Hồ sơ dự thầu, đề nghị các nhà thầu lập theo thứ tự danh mục thiết bị, hàng hóa trong Hồ sơ mời thầu.

II. Yêu cầu chung:

- Hàng hóa thuộc gói thầu phải mới 100%, chưa qua sử dụng, có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng, đủ điều kiện lưu thông trên thị trường, được sản xuất không trước năm 2025 (trừ trường hợp có yêu cầu khác quy định trong E-HSMT này), đã bao gồm đầy đủ các vật tư, phụ kiện và dịch vụ kỹ thuật kèm theo để lắp đặt hoàn chỉnh, vận hành theo yêu cầu của chủ đầu tư. Giá hàng hóa chào thầu phải bao gồm thuế, phí và các chi phí khác có liên quan.

- Các thiết bị, linh kiện phần cứng phải đảm bảo không cài cắm firmware, mã độc các các hình thức thu thập dữ liệu trái phép khác.

- Tổng tiến độ thực hiện gói thầu là 10 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực. Tiến độ thực hiện không bao gồm thời gian kéo dài do các sự kiện bất khả kháng gây ra.

- Thời gian bảo hành cho hàng hóa của gói thầu: Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất nhưng không thấp hơn 12 tháng kể từ ngày nghiệm thu bàn giao hàng hóa đưa vào sử dụng.

- Thời gian bảo trì trong thời gian bảo hành: Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất nhưng không thấp hơn 02 lần/năm.

- Phương thức bảo hành:

+ Khi có yêu cầu về bảo hành, Nhà thầu phải cử cán bộ kỹ thuật (nhân sự có chuyên môn phù hợp) đến khắc phục sự cố không chậm quá 24 giờ kể từ khi được yêu cầu của Chủ đầu tư. Việc thực hiện bảo hành khi hàng hóa có sự cố và quá trình khắc phục không được kéo dài quá 01 ngày làm việc trừ trường hợp phải đặt hàng từ nước ngoài. Trong trường hợp Nhà thầu không đáp ứng được việc bảo hành thì Chủ đầu tư có quyền thuê Nhà thầu khác thực hiện và toàn bộ kinh phí này sẽ do Nhà thầu chi trả.

- Trừ trường hợp có thỏa thuận khác trong hợp đồng ký kết giữa Chủ đầu tư và Nhà thầu, trước khi các bên tiến hành bàn giao và nghiệm thu hàng hóa, Nhà thầu phải cung cấp cho chủ đầu tư bao gồm nhưng không giới hạn các tài liệu theo yêu cầu sau (không bắt buộc đối với vật tư tiêu hao, vật tư hoặc phụ kiện):

+ Tài liệu hướng dẫn sử dụng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh (Nếu có. Nếu là bản tài liệu hướng dẫn bằng tiếng nước ngoài, yêu cầu phải có bản lược dịch tiếng Việt kèm theo).

+ Tài liệu chứng minh nguồn gốc xuất xứ của hàng hóa đối với thiết bị nhập khẩu.

+ Tài liệu chứng nhận chất lượng hoặc chứng nhận xuất xưởng hợp lệ của hàng hóa do nhà sản xuất phát hành;

+ Các tài liệu khác theo quy định của hợp đồng.

- Trong mọi trường hợp, nếu xảy ra tranh chấp về bản quyền liên quan đến hàng hóa của gói thầu thì nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm, bao gồm bồi thường các thiệt hại xảy ra do tranh chấp gây ra.

III. Yêu cầu kỹ thuật cụ thể:

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
I	MÔN CÔNG NGHỆ	
1	Biến áp nguồn	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 29 V. Có đồng hồ chỉ thị điện áp ra; có mạch đóng ngắt và bảo vệ quá dòng, đảm bảo an toàn về độ cách điện và độ bền điện trong quá sử dụng. - Vỏ hộp kim loại sơn tĩnh điện, liên kết các mặt bằng khung nhựa để dễ dàng tháo lắp. Trên mặt hộp được in các chỉ dẫn cơ bản. - Hiện thị LED 0.56in, tốc độ hiển thị 200ms. - Chân đế bằng cao su. - Kích thước: 240x190x120mm

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
2	Bộ thực hành lắp mạch điện gia đình	Bộ thực hành lắp mạch điện đơn giản bao gồm: - Bảng điện: chất liệu nhựa, khoan lỗ, kích thước (200x300)mm; - Aptomat: loại 2 tiếp điểm, 250V-10A; - Công tắc đơn: 2 cái, chất liệu nhựa, kích thước (35x50)mm; - Công tắc đảo chiều: 2 cái, chất liệu nhựa, kích thước 35x50mm; - Ổ cắm điện: ổ cắm đôi, 250V-10A; - Bóng đèn: loại búp LED 25W - 220V; - Dây điện nối: 3m; - Hộp bảo vệ: làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước phù hợp.
3	Bộ thực hành lắp ráp mạch điện tử	Bộ thực hành lắp ráp mạch điện tử bao gồm: - Điện trở than: 100Ω; 1kΩ; 470Ω; 4,7kΩ; 2,2kΩ; 330kΩ; 180Ω; 5,6kΩ, công suất 0.25W, sai số 5%, hiển thị trị số bằng vạch màu. - Điện trở kim loại: 100Ω, 470Ω, 1kΩ, 4,7kΩ, 10kΩ, 33kΩ, 47kΩ, 100kΩ, 330kΩ, 470kΩ, công suất 1W, sai số 10%, hiển thị trị số bằng số. - Điện trở sứ: 10Ω - 5W, 1Ω - 10W, 10Ω - 10W, 15Ω - 10W, 20Ω - 10W, 22Ω - 10W, sai số 5%, hiển thị trị số bằng số. - Tụ xoay: một số loại tụ xoay có dải từ 10 pF đến 120 pF. - Tụ giấy: một số loại tụ giấy có dải từ 500 pF đến 50pF. - Tụ gốm: 0,01μF, 0,1μF, 0,22μF, 2,2μF sai số 5% - 10%, hiển thị trị số bằng số. - Tụ hóa: 1000μF - 25V, 100μF - 16V, sai số 5% - 10%, hiển thị trị số bằng số. - Chiết áp: loại màng than, loại tinh chỉnh, công suất 1W - Loa: 3 cái, loại công suất 1W - Đèn LED: 5 cái loại 5V - Lõi ferit điện áp đầu vào 220V, điện áp đầu ra 12V, có cường độ dòng điện 1A. - Tirixto: loại thông dụng NEC2P4M hoặc tương đương. - Triac: loại BTA 06-600 hoặc tương đương. - Diac: loại DB 3 hoặc tương đương. - Tran zi to: mỗi loại 1 cái: C828; A 546; H1061; A671 hoặc tương đương. - IC: loại IC 74xx, 78xx; 79xx; hoặc tương đương. - Bo mạch thử: kích thước (150x55)mm

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		- Hộp bảo vệ: làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước phù hợp.
4	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	- Thước chữ T được làm bằng nhôm không cong vênh - Compa bằng nhôm dài 400mm với đầu được thiết kế thuận lợi khi vẽ trên bảng bằng phấn, bút dạ, một đầu thuận lợi cho việc cố định trên mặt bảng; - Thước dài tối thiểu 500mm, độ chia nhỏ nhất là 01 mm, bằng nhôm, không cong vênh, màu sắc tươi sáng, an toàn với người sử dụng. - Eke có kích thước các cạnh (300x400x500)mm, làm bằng nhựa độ dày 3mm, không cong vênh, màu sắc tươi sáng, an toàn với người sử dụng. - Thước cong gồm 2 loại làm bằng mica có độ dày tối thiểu 2.5mm, không cong vênh, màu sắc tươi sáng, an toàn với người sử dụng.
5	Các phương pháp gia công cơ khí (USB Video)	"Giới thiệu các phương pháp gia công cơ khí bao gồm: - Các phương pháp gia công không phôi: Đúc, rèn, dập nóng, dập nguội, cán, kéo, ép, hàn, gia công áp lực...; - Các phương pháp gia công cắt gọt: tiện, phay, bào, khoan, mài... 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khoá màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu truyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s" Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
6	Tự động hóa trong sản xuất cơ khí (USB Video)	"Giới thiệu, mô tả nội dung của máy tự động, người máy công nghiệp, dây chuyền sản xuất tự động có sử dụng Robot công nghiệp và ứng dụng công nghệ cao. 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khóa màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu truyện từ nhân vật, bối cảnh,

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s" Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
II	MÔN VẬT LÝ	
1	Biến áp nguồn	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 29 V. Có đồng hồ chỉ thị điện áp ra; có mạch đóng ngắt và bảo vệ quá dòng, đảm bảo an toàn về độ cách điện và độ bền điện trong quá sử dụng. - Vỏ hộp kim loại sơn tĩnh điện, liên kết các mặt bằng khung nhựa để dễ dàng tháo lắp. Trên mặt hộp được in các chỉ dẫn cơ bản. - Hiện thị LED 0.56in, tốc độ hiển thị 200ms. - Chân đế bằng cao su. - Kích thước: 240x190x120mm

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
2	Bộ thu nhận số liệu	Thông số kỹ thuật: - Màn hình kích thước: 10.1 inch, HD IPS, phân giải 1280 x 800 Pixels anti-blue - Hệ điều hành Android 14 trở lên. - Loại màn hình cảm ứng: Đa điểm - RAM: 4GB - Bộ nhớ trong: 128GB, có thể mở rộng bằng thẻ SD - Sử dụng bộ vi xử lý: T606 Octa-core 2xA75@1.6GHz + 6xA55@1.6GHz - Có các cổng kết nối: SD, USB type C, PHONE 3.5 - Hỗ trợ kết nối GPS - Có kết nối Wifi và Bluetooth - Tích hợp cảm biến: Khoảng cách, Hall, gia tốc, - Sử dụng pin sạc 5000mAh, Lithium - Có vỏ chống sốc bằng cao su mềm Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu: - Tự động nhận cảm biến - Hiện thị số liệu dưới dạng số và đồ thị. - Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị. - Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ - Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu. - Cho phép hiển thị số liệu thô - Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME. - Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị. - Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV. - Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị - Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm. - Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP. - Lưu trạng thái thí nghiệm. - Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt. - Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
3	Bộ thiết bị đo kỹ thuật số tích hợp	Bao gồm: - 2 Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách qua góc lăn của bánh xe cùng với cảm biến gia tốc và cảm biến lực; đo lực với dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$; xác định vị trí với độ phân giải $\pm 0,2$ mm; đo vận tốc với dải đo ± 3 m/s; đo gia tốc với dải đo $\pm 16g$ ($g \approx 9,8$ m/s²). Xe lăn có khối lượng: 270g. Xe lăn có cơ cấu cò khởi động 4 tốc độ. Trên xe có 3 vị trí đặt vừa khít với gia trọng. - 06 gia trọng khối lượng 6 x 100 g. (Hoặc 2*250g) - 04 gia trọng nhỏ khối lượng 4 x 5g + giá đỡ và dây dù - 01 máng đỡ (ray) dài ≥ 1200 mm, bằng nhôm đúc, anod bề mặt, Có gắn thước bản rộng 30mm có độ chia nhỏ nhất 1 mm, rộng 90 mm, có 2 rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, chân đế cao su chống trượt, 2 đầu có bộ hãm xe bằng nhựa đúc kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không ốc vít (tránh cho xe lao ra khỏi ray). - 01 Pully chính xác cao, bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít. Độ cao của pully điều chỉnh được để phù hợp với xe lăn. - 01 Bộ điều chỉnh độ nghiêng ray: bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít, phía chân có vành cao su chống trượt. - 02 bộ linh kiện để thực hiện va chạm đàn hồi: Gồm 1 cặp nam châm 2 màu khác nhau và 1 cặp lò xo lá kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. - 02 bộ linh kiện thực hiện va chạm mềm: 1 cặp bằng nhựa kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. 1 Cặp băng dính gai dán sẵn lên xe. - 01 phần mềm tiếng Việt (Có xác nhận bản quyền từ nhà sản xuất), kết nối không dây với điện thoại, máy tính. Toàn bộ linh kiện được đồng bộ từ cùng 1 hãng sản xuất Có video hướng dẫn lắp đặt và sử dụng phần mềm.
4	Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Vật lí (THPT-LỚP 10)	Bộ học liệu điện tử có hệ thống học liệu điện tử (tranh ảnh, bản đồ/lược đồ, sơ đồ, video/clip, các câu hỏi, để kiểm tra đánh giá) 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 không vi phạm các quy định về bản quyền; không mang định kiến về sắc tộc, tôn giáo, nghề nghiệp, giới tính, lứa tuổi và địa vị xã hội; Những nội dung giáo dục về chủ quyền

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		quốc gia, quyền con người, quyền trẻ em, bình đẳng giới, phát triển bền vững, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu được thể hiện hợp lý. Bộ học liệu có thể được sử dụng thuận tiện trên máy tính ngay cả trong điều kiện không có kết nối Internet, đáp ứng nhu cầu triển khai ở nhiều môi trường dạy học khác nhau Đáp ứng tối thiểu các nhóm chức năng sau: • Hỗ trợ xây dựng kế hoạch bài dạy (giáo án) điện tử. • Hướng dẫn chuẩn bị và sử dụng học liệu điện tử (tranh ảnh, bản đồ/lược đồ, sơ đồ, video/clip). • Hỗ trợ chuẩn bị bài tập. • Hỗ trợ kiểm tra, đánh giá. Có các chức năng hỗ trợ sao lưu dữ liệu và quản lý phòng học thông minh đã được đăng ký bảo hộ quyền tác giả theo quy định của pháp luật về sở hữu trí tuệ • Cung cấp chức năng bảo trì máy tính, phục hồi hệ thống và quản lý tập trung máy tính trong phòng học. Người quản lý có thể thực hiện bảo trì, phục hồi, giám sát từ bảng điều khiển đến các máy trạm qua mạng, bảo đảm tất cả máy tính hoạt động bình thường. • Chức năng sao chép ổ đĩa cục bộ với tốc độ cao, hỗ trợ sao chép từ một sang nhiều ổ đĩa cùng lúc. • Hỗ trợ kết nối thiết bị giáo viên – học sinh, giúp giáo viên thực hiện giảng dạy, quản lý, giao bài, giám sát; tăng cường tương tác và nâng cao hiệu quả tiếp thu của học sinh. • Hệ thống được cập nhật mở rộng theo thời gian, tài nguyên ngày càng phong phú nhằm đáp ứng đa dạng nhu cầu dạy học của giáo viên. I. Các chức năng mở rộng Sản phẩm được bổ sung nhiều chức năng mở rộng nhằm đáp ứng đầy đủ nhu cầu thực tế: • Công cụ quét nhanh phiếu trả lời trắc nghiệm, chấm điểm tự động; giao diện tích hợp các bảng hỗ trợ (popup); tích hợp AI hỗ trợ soạn thảo. • Bộ tính năng dạy – học trực tuyến theo Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT: quản lý lớp học, phân nhóm, tổ chức học và kiểm tra trực tuyến, hỗ trợ trao đổi qua chat. • Công cụ soạn giáo án hoạt động online/offline; lưu trữ trên đám mây hoặc ngoại tuyến; xuất bản giáo án ở nhiều định dạng (PDF, DOCX, HTML); hỗ trợ

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		soạn thảo văn bản, sơ đồ, chèn ảnh, công thức toán, biên tập video. • Thư viện tổng hợp mẫu tài liệu và hỗ trợ tải lên tài liệu cá nhân, phân loại theo môn, chủ đề, khối lớp. • Chức năng quản lý nhà trường và lớp học: bộ môn, khối lớp, niên khóa, lịch dạy, thời khóa biểu, số tiết, ngân hàng câu hỏi, đề thi, kết quả học tập. • Công cụ chuyển đổi nội dung số: văn bản ↔ giọng nói, nhận dạng chữ từ hình ảnh; công cụ tạo sơ đồ logic kéo – thả. • Hệ thống giao – nhận bài tập trực tuyến, phù hợp quy định Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT. • Kho chia sẻ học liệu chung cho giáo viên; tích hợp công cụ tạo sơ đồ tư duy, sơ đồ logic. • Công cụ học tập qua trò chơi (ô chữ, lật hình). Các chức năng mở rộng được cơ quan có thẩm quyền thẩm định và cấp chứng nhận. II. Các tính năng nâng cao tích hợp trong bộ học liệu • Bộ ứng dụng soạn thảo, bảng tính, trình chiếu: - o Trình soạn thảo văn bản: chỉnh sửa, định dạng, chèn bảng/ảnh/đồ thị/liên kết, kiểm tra chính tả – ngữ pháp, xuất PDF/DOCX/ODT/RTF, tạo mục lục, theo dõi thay đổi, macro. - o Trình bảng tính: xử lý bảng dữ liệu, hơn 300 hàm, định dạng ô, lọc – sắp xếp, biểu đồ, macro Basic/Python, nhập/xuất XLSX–CSV–ODS–PDF. - o Trình trình chiếu: thiết kế slide, chèn đa phương tiện, hiệu ứng, xuất PPTX/ODP/PDF/hình ảnh, tích hợp sơ đồ – biểu đồ. - o Công cụ sơ đồ tư duy: chèn hình khối, liên kết, xuất SVG/PDF/JPG/PNG; chỉnh sửa PDF. - o Trình soạn thảo công thức toán: hỗ trợ LaTeX, xuất MathML–PDF–ODF. • Chức năng tư vấn, hỗ trợ, giải đáp theo Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT. • Công cụ AI tạo bài giảng PowerPoint, sinh câu hỏi – đề kiểm tra theo Thông tư 22/2016/TT-BGDĐT; tích hợp đồng hồ đếm ngược. • Tính năng thảo luận nhóm học, theo dõi tiến độ học sinh. • Liên kết tài khoản giáo viên – học sinh – phụ huynh theo chuẩn LMS tại Quyết định 4725/QĐ-BGDĐT. • Biểu đồ đánh giá kết quả học tập. • Bộ công cụ chỉnh sửa hình ảnh, video; trò chơi tic-tac-toe; công cụ dịch thuật.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		• Công cụ AI đề xuất hoạt động học tập, mô phỏng, trò chơi, bài tập,... theo sơ đồ và biểu đồ. • Tính năng bookmark học liệu; tìm kiếm học liệu thông minh trên Internet. • AI tạo bộ đề kiểm tra theo tiến trình giảng dạy, mỗi bộ tối thiểu 20 câu. • Công cụ tạo hình ảnh minh họa bằng AI. • Bảng trắng số, bộ công cụ ghi chú, quản lý công việc, tiện ích dạy học (máy tính tay, đồng hồ, lịch nhắc việc). • Cung cấp tài khoản thi Olympic • Kênh chat – thông báo giữa giáo viên và phụ huynh. • Công cụ khảo sát – lấy ý kiến, xuất QR; AI phân tích kết quả. • Cộng đồng kết nối giáo viên như mạng xã hội chuyên môn. • Hệ thống LMS đầy đủ: bài giảng, bài tập, kiểm tra, báo cáo, theo dõi tiến độ. • Bản đồ tương tác thời gian thực (Việt Nam & thế giới). • Công cụ tạo biểu đồ dữ liệu trực quan, dữ liệu thời gian thực qua AI. III. Học liệu cung cấp Hệ thống tài liệu • 50 bộ giáo án và 100 đề kiểm tra được cấp Quyết định xuất bản và phát hành có hiệu lực năm hiện hành theo Luật Xuất bản. • Tài khoản truy cập kho học liệu dành cho người dùng. Hệ thống tranh ảnh • 03 tranh bám sát SGK theo CTGD 2018; đều có quyết định xuất bản điện tử, số xác nhận đăng ký, quyết định phát hành và mã ISBN. Kho video • 08 video được quy định theo Thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và 6 video bám sát SGK theo CTGD 2018; đầy đủ quyết định xuất bản và phát hành. Sách tham khảo có bản quyền kèm quyết định xuất bản và quyết định phát hành đầy đủ số xác nhận đăng ký, ISBN, gồm: - o Biên dạng của vật rắn - o Động lực học IV. Chứng nhận và pháp lý sản phẩm • Các tính năng tối thiểu đã được kiểm tra và xác

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		nhận phù hợp Thông tư 39/2021/TT-BGDĐT. • Các chức năng của sản phẩm được Cơ quan có thẩm quyền liên quan thẩm định và cấp giấy chứng nhận phù hợp Theo Thông tư số: 32/2018/TT-BGDĐT Chương trình giáo dục phổ thông ban hành ngày 26 tháng 12 năm 2018 và Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT Quy định về quản lý và tổ chức dạy học trực tuyến trong cơ sở giáo dục phổ thông và cơ sở giáo dục thường xuyên ban hành ngày 30 tháng 03 năm 2021. Có năng lực: + Phù hợp với định hướng chuyển đổi số; + Hỗ trợ thiết kế và tổ chức dạy học; + Góp phần đổi mới phương pháp và kỹ thuật tổ chức dạy học, theo định hướng phát triển phẩm chất năng lực người học; • Hệ thống mã hóa – bảo mật đạt chuẩn ISO/IEC 27001:2022. • Nhãn hiệu đã đăng ký, được bảo hộ; sản phẩm có chứng nhận bản quyền tác giả. • Sản phẩm được công nhận là sản phẩm khoa học – công nghệ. • Quy trình sản xuất tuân thủ hệ thống quản lý đạt chuẩn ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO/IEC 27001:2022 và ISO/IEC 20000-1:2018 V. Thông tin triển khai, bao bì, đóng gói, xuất xứ, bảo hành Sản phẩm được lưu trữ trên thiết bị USB chuyên dụng và đặt trong hộp bảo vệ có thiết kế chắc chắn, có tích hợp mã QR Code cho phép truy xuất đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ với một lần quét. Bao bì sử dụng vật liệu polymer chuyên dụng phù hợp điều kiện ngoài trời, có khả năng chống thấm nước, chống tác động môi trường và tăng độ bền cơ học Sản phẩm kèm theo hướng dẫn sử dụng điện tử và chính sách bảo hành điện tử. Toàn bộ dữ liệu được mã hóa bảo mật và đã được thẩm định, cấp chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022 về hệ thống quản lý an toàn thông tin.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
5	Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Vật lí (THPT-LỚP 11)	Bộ học liệu điện tử có hệ thống học liệu điện tử (tranh ảnh, bản đồ/lược đồ, sơ đồ, video/clip, các câu hỏi, đề kiểm tra đánh giá) 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 không vi phạm các quy định về bản quyền; không mang định kiến về sắc tộc, tôn giáo, nghề nghiệp, giới tính, lứa tuổi và địa vị xã hội; Những nội dung giáo dục về chủ quyền quốc gia, quyền con người, quyền trẻ em, bình đẳng giới, phát triển bền vững, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu được thể hiện hợp lí. Bộ học liệu có thể được sử dụng thuận tiện trên máy tính ngay cả trong điều kiện không có kết nối Internet, đáp ứng nhu cầu triển khai ở nhiều môi trường dạy học khác nhau Đáp ứng tối thiểu các nhóm chức năng sau: • Hỗ trợ xây dựng kế hoạch bài dạy (giáo án) điện tử. • Hướng dẫn chuẩn bị và sử dụng học liệu điện tử (tranh ảnh, bản đồ/lược đồ, sơ đồ, video/clip). • Hỗ trợ chuẩn bị bài tập. • Hỗ trợ kiểm tra, đánh giá. Có các chức năng hỗ trợ sao lưu dữ liệu và quản lý phòng học thông minh đã được đăng ký bảo hộ quyền tác giả theo quy định của pháp luật về sở hữu trí tuệ • Cung cấp chức năng bảo trì máy tính, phục hồi hệ thống và quản lý tập trung máy tính trong phòng học. Người quản lý có thể thực hiện bảo trì, phục hồi, giám sát từ bảng điều khiển đến các máy trạm qua mạng, bảo đảm tất cả máy tính hoạt động bình thường. • Chức năng sao chép ổ đĩa cục bộ với tốc độ cao, hỗ trợ sao chép từ một sang nhiều ổ đĩa cùng lúc. • Hỗ trợ kết nối thiết bị giáo viên – học sinh, giúp giáo viên thực hiện giảng dạy, quản lý, giao bài, giám sát; tăng cường tương tác và nâng cao hiệu quả tiếp thu của học sinh. • Hệ thống được cập nhật mở rộng theo thời gian, tài nguyên ngày càng phong phú nhằm đáp ứng đa dạng nhu cầu dạy học của giáo viên. I. Các chức năng mở rộng Sản phẩm được bổ sung nhiều chức năng mở rộng nhằm đáp ứng đầy đủ nhu cầu thực tế: • Công cụ quét nhanh phiếu trả lời trắc nghiệm, chấm điểm tự động; giao diện tích hợp các bảng hỗ trợ

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		(popup); tích hợp AI hỗ trợ soạn thảo. • Bộ tính năng dạy – học trực tuyến theo Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT: quản lý lớp học, phân nhóm, tổ chức học và kiểm tra trực tuyến, hỗ trợ trao đổi qua chat. • Công cụ soạn giáo án hoạt động online/offline; lưu trữ trên đám mây hoặc ngoại tuyến; xuất bản giáo án ở nhiều định dạng (PDF, DOCX, HTML); hỗ trợ soạn thảo văn bản, sơ đồ, chèn ảnh, công thức toán, biên tập video. • Thư viện tổng hợp mẫu tài liệu và hỗ trợ tải lên tài liệu cá nhân, phân loại theo môn, chủ đề, khối lớp. • Chức năng quản lý nhà trường và lớp học: bộ môn, khối lớp, niên khóa, lịch dạy, thời khóa biểu, số tiết, ngân hàng câu hỏi, đề thi, kết quả học tập. • Công cụ chuyển đổi nội dung số: văn bản ↔ giọng nói, nhận dạng chữ từ hình ảnh; công cụ tạo sơ đồ logic kéo – thả. • Hệ thống giao – nhận bài tập trực tuyến, phù hợp quy định Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT. • Kho chia sẻ học liệu chung cho giáo viên; tích hợp công cụ tạo sơ đồ tư duy, sơ đồ logic. • Công cụ học tập qua trò chơi (ô chữ, lật hình). Các chức năng mở rộng được cơ quan có thẩm quyền thẩm định và cấp chứng nhận. II. Các tính năng nâng cao tích hợp trong bộ học liệu • Bộ ứng dụng soạn thảo, bảng tính, trình chiếu: - o Trình soạn thảo văn bản: chỉnh sửa, định dạng, chèn bảng/ảnh/đồ thị/liên kết, kiểm tra chính tả – ngữ pháp, xuất PDF/DOCX/ODT/RTF, tạo mục lục, theo dõi thay đổi, macro. - o Trình bảng tính: xử lý bảng dữ liệu, hơn 300 hàm, định dạng ô, lọc – sắp xếp, biểu đồ, macro Basic/Python, nhập/xuất XLSX–CSV–ODS–PDF. - o Trình trình chiếu: thiết kế slide, chèn đa phương tiện, hiệu ứng, xuất PPTX/ODP/PDF/hình ảnh, tích hợp sơ đồ – biểu đồ. - o Công cụ sơ đồ tư duy: chèn hình khối, liên kết, xuất SVG/PDF/JPG/PNG; chỉnh sửa PDF. - o Trình soạn thảo công thức toán: hỗ trợ LaTeX, xuất MathML–PDF–ODF. • Chức năng tư vấn, hỗ trợ, giải đáp theo Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT. • Công cụ AI tạo bài giảng PowerPoint, sinh câu hỏi – đề kiểm tra theo Thông tư 22/2016/TT-BGDĐT;

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		tích hợp đồng hồ đếm ngược. • Tính năng thảo luận nhóm học, theo dõi tiến độ học sinh. • Liên kết tài khoản giáo viên – học sinh – phụ huynh theo chuẩn LMS tại Quyết định 4725/QĐ-BGDĐT. • Biểu đồ đánh giá kết quả học tập. • Bộ công cụ chỉnh sửa hình ảnh, video; trò chơi tic-tac-toe; công cụ dịch thuật. • Công cụ AI đề xuất hoạt động học tập, mô phỏng, trò chơi, bài tập,... theo sơ đồ và biểu đồ. • Tính năng bookmark học liệu; tìm kiếm học liệu thông minh trên Internet. • AI tạo bộ đề kiểm tra theo tiến trình giảng dạy, mỗi bộ tối thiểu 20 câu. • Công cụ tạo hình ảnh minh họa bằng AI. • Bảng trắng số, bộ công cụ ghi chú, quản lý công việc, tiện ích dạy học (máy tính tay, đồng hồ, lịch nhắc việc). • Cung cấp tài khoản thi Olympic • Kênh chat – thông báo giữa giáo viên và phụ huynh. • Công cụ khảo sát – lấy ý kiến, xuất QR; AI phân tích kết quả. • Cộng đồng kết nối giáo viên như mạng xã hội chuyên môn. • Hệ thống LMS đầy đủ: bài giảng, bài tập, kiểm tra, báo cáo, theo dõi tiến độ. • Bản đồ tương tác thời gian thực (Việt Nam & thế giới). • Công cụ tạo biểu đồ dữ liệu trực quan, dữ liệu thời gian thực qua AI. III. Học liệu cung cấp Hệ thống tài liệu • 50 bộ giáo án và 100 đề kiểm tra được cấp Quyết định xuất bản và phát hành có hiệu lực năm hiện hành theo Luật Xuất bản. • Tài khoản truy cập kho học liệu dành cho người dùng. Hệ thống tranh ảnh • 03 tranh bám sát SGK theo CTGD 2018; đều có quyết định xuất bản điện tử, số xác nhận đăng ký, quyết định phát hành và mã ISBN. Kho video • 08 video được quy định theo Thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và 6 video bám sát SGK theo CTGD 2018;

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		đầy đủ quyết định xuất bản và phát hành. Sách tham khảo có bản quyền kèm quyết định xuất bản và quyết định phát hành đầy đủ số xác nhận đăng ký, ISBN, gồm: - o Mở đầu về điện tử học . - o Dòng điện, mạch điện . IV. Chứng nhận và pháp lý sản phẩm • Nhãn hiệu đã đăng ký, được bảo hộ; sản phẩm có chứng nhận bản quyền tác giả. • Sản phẩm được công nhận là sản phẩm khoa học – công nghệ. • Quy trình sản xuất tuân thủ hệ thống quản lý đạt chuẩn ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO/IEC 27001:2022 và ISO/IEC 20000-1:2018 V. Thông tin triển khai, bao bì, đóng gói, xuất xứ, bảo hành Sản phẩm được lưu trữ trên thiết bị USB chuyên dụng và đặt trong hộp bảo vệ có thiết kế chắc chắn, có tích hợp mã QR Code cho phép truy xuất đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ với một lần quét. Bao bì sử dụng vật liệu polymer chuyên dụng phù hợp điều kiện ngoài trời, có khả năng chống thấm nước, chống tác động môi trường và tăng độ bền cơ học Sản phẩm kèm theo hướng dẫn sử dụng điện tử và chính sách bảo hành điện tử. Toàn bộ dữ liệu được mã hóa bảo mật và đã được thẩm định, cấp chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022 về hệ thống quản lý an toàn thông tin.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
6	Bộ thiết bị dạy học điện tử, mô phỏng môn Vật lí (THPT-LỚP 12)	Bộ học liệu điện tử có hệ thống học liệu điện tử (tranh ảnh, bản đồ/lược đồ, sơ đồ, video/clip, các câu hỏi, đề kiểm tra đánh giá) 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 không vi phạm các quy định về bản quyền; không mang định kiến về sắc tộc, tôn giáo, nghề nghiệp, giới tính, lứa tuổi và địa vị xã hội; Những nội dung giáo dục về chủ quyền quốc gia, quyền con người, quyền trẻ em, bình đẳng giới, phát triển bền vững, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu được thể hiện hợp lý. Bộ học liệu có thể được sử dụng thuận tiện trên máy tính ngay cả trong điều kiện không có kết nối Internet, đáp ứng nhu cầu triển khai ở nhiều môi trường dạy học khác nhau Đáp ứng tối thiểu các nhóm chức năng sau: • Hỗ trợ xây dựng kế hoạch bài dạy (giáo án) điện tử. • Hướng dẫn chuẩn bị và sử dụng học liệu điện tử (tranh ảnh, bản đồ/lược đồ, sơ đồ, video/clip). • Hỗ trợ chuẩn bị bài tập. • Hỗ trợ kiểm tra, đánh giá. Có các chức năng hỗ trợ sao lưu dữ liệu và quản lý phòng học thông minh đã được đăng ký bảo hộ quyền tác giả theo quy định của pháp luật về sở hữu trí tuệ • Cung cấp chức năng bảo trì máy tính, phục hồi hệ thống và quản lý tập trung máy tính trong phòng học. Người quản lý có thể thực hiện bảo trì, phục hồi, giám sát từ bảng điều khiển đến các máy trạm qua mạng, bảo đảm tất cả máy tính hoạt động bình thường. • Chức năng sao chép ổ đĩa cục bộ với tốc độ cao, hỗ trợ sao chép từ một sang nhiều ổ đĩa cùng lúc. • Hỗ trợ kết nối thiết bị giáo viên – học sinh, giúp giáo viên thực hiện giảng dạy, quản lý, giao bài, giám sát; tăng cường tương tác và nâng cao hiệu quả tiếp thu của học sinh. • Hệ thống được cập nhật mở rộng theo thời gian, tài nguyên ngày càng phong phú nhằm đáp ứng đa dạng nhu cầu dạy học của giáo viên. I. Các chức năng mở rộng Sản phẩm được bổ sung nhiều chức năng mở rộng nhằm đáp ứng đầy đủ nhu cầu thực tế: • Công cụ quét nhanh phiếu trả lời trắc nghiệm, chấm điểm tự động; giao diện tích hợp các bảng hỗ trợ

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		(popup); tích hợp AI hỗ trợ soạn thảo. • Bộ tính năng dạy – học trực tuyến theo Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT: quản lý lớp học, phân nhóm, tổ chức học và kiểm tra trực tuyến, hỗ trợ trao đổi qua chat. • Công cụ soạn giáo án hoạt động online/offline; lưu trữ trên đám mây hoặc ngoại tuyến; xuất bản giáo án ở nhiều định dạng (PDF, DOCX, HTML); hỗ trợ soạn thảo văn bản, sơ đồ, chèn ảnh, công thức toán, biên tập video. • Thư viện tổng hợp mẫu tài liệu và hỗ trợ tải lên tài liệu cá nhân, phân loại theo môn, chủ đề, khối lớp. • Chức năng quản lý nhà trường và lớp học: bộ môn, khối lớp, niên khóa, lịch dạy, thời khóa biểu, số tiết, ngân hàng câu hỏi, đề thi, kết quả học tập. • Công cụ chuyển đổi nội dung số: văn bản ↔ giọng nói, nhận dạng chữ từ hình ảnh; công cụ tạo sơ đồ logic kéo – thả. • Hệ thống giao – nhận bài tập trực tuyến, phù hợp quy định Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT. • Kho chia sẻ học liệu chung cho giáo viên; tích hợp công cụ tạo sơ đồ tư duy, sơ đồ logic. • Công cụ học tập qua trò chơi (ô chữ, lật hình). Các chức năng mở rộng được cơ quan có thẩm quyền thẩm định và cấp chứng nhận. II. Các tính năng nâng cao tích hợp trong bộ học liệu • Bộ ứng dụng soạn thảo, bảng tính, trình chiếu: - o Trình soạn thảo văn bản: chỉnh sửa, định dạng, chèn bảng/ảnh/đồ thị/liên kết, kiểm tra chính tả – ngữ pháp, xuất PDF/DOCX/ODT/RTF, tạo mục lục, theo dõi thay đổi, macro. - o Trình bảng tính: xử lý bảng dữ liệu, hơn 300 hàm, định dạng ô, lọc – sắp xếp, biểu đồ, macro Basic/Python, nhập/xuất XLSX–CSV–ODS–PDF. - o Trình trình chiếu: thiết kế slide, chèn đa phương tiện, hiệu ứng, xuất PPTX/ODP/PDF/hình ảnh, tích hợp sơ đồ – biểu đồ. - o Công cụ sơ đồ tư duy: chèn hình khối, liên kết, xuất SVG/PDF/JPG/PNG; chỉnh sửa PDF. - o Trình soạn thảo công thức toán: hỗ trợ LaTeX, xuất MathML–PDF–ODF. • Chức năng tư vấn, hỗ trợ, giải đáp theo Thông tư 09/2021/TT-BGDĐT. • Công cụ AI tạo bài giảng PowerPoint, sinh câu hỏi – đề kiểm tra theo Thông tư 22/2016/TT-BGDĐT;

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		tích hợp đồng hồ đếm ngược. • Tính năng thảo luận nhóm học, theo dõi tiến độ học sinh. • Liên kết tài khoản giáo viên – học sinh – phụ huynh theo chuẩn LMS tại Quyết định 4725/QĐ-BGDĐT. • Biểu đồ đánh giá kết quả học tập. • Bộ công cụ chỉnh sửa hình ảnh, video; trò chơi tic-tac-toe; công cụ dịch thuật. • Công cụ AI đề xuất hoạt động học tập, mô phỏng, trò chơi, bài tập,... theo sơ đồ và biểu đồ. • Tính năng bookmark học liệu; tìm kiếm học liệu thông minh trên Internet. • AI tạo bộ đề kiểm tra theo tiến trình giảng dạy, mỗi bộ tối thiểu 20 câu. • Công cụ tạo hình ảnh minh họa bằng AI. • Bảng trắng số, bộ công cụ ghi chú, quản lý công việc, tiện ích dạy học (máy tính tay, đồng hồ, lịch nhắc việc). • Cung cấp tài khoản thi Olympic • Kênh chat – thông báo giữa giáo viên và phụ huynh. • Công cụ khảo sát – lấy ý kiến, xuất QR; AI phân tích kết quả. • Cộng đồng kết nối giáo viên như mạng xã hội chuyên môn. • Hệ thống LMS đầy đủ: bài giảng, bài tập, kiểm tra, báo cáo, theo dõi tiến độ. • Bản đồ tương tác thời gian thực (Việt Nam & thế giới). • Công cụ tạo biểu đồ dữ liệu trực quan, dữ liệu thời gian thực qua AI. III. Học liệu cung cấp Hệ thống tài liệu • 50 bộ giáo án và 100 đề kiểm tra được cấp Quyết định xuất bản và phát hành có hiệu lực năm hiện hành theo Luật Xuất bản. • Tài khoản truy cập kho học liệu dành cho người dùng. Hệ thống tranh ảnh • 03 tranh bám sát SGK theo CTGD 2018; đều có quyết định xuất bản điện tử, số xác nhận đăng ký, quyết định phát hành và mã ISBN. Kho video • 08 video được quy định theo Thông tư 39/2021/TT-BGDĐT và 6 video bám sát SGK theo CTGD 2018;

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		đầy đủ quyết định xuất bản và phát hành. Sách tham khảo có bản quyền kèm quyết định xuất bản và quyết định phát hành đầy đủ số xác nhận đăng ký, ISBN, gồm: - o 90 đề hay môn Vật Lý IV. Chứng nhận và pháp lý sản phẩm • Nhãn hiệu đã đăng ký, được bảo hộ; sản phẩm có chứng nhận bản quyền tác giả. • Sản phẩm được công nhận là sản phẩm khoa học – công nghệ. • Quy trình sản xuất tuân thủ hệ thống quản lý đạt chuẩn ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015, ISO/IEC 27001:2022 và ISO/IEC 20000-1:2018 Sản phẩm được lưu trữ trên thiết bị USB chuyên dụng và đặt trong hộp bảo vệ có thiết kế chắc chắn, có tích hợp mã QR Code cho phép truy xuất đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ với một lần quét. Bao bì sử dụng vật liệu polymer chuyên dụng phù hợp điều kiện ngoài trời, có khả năng chống thấm nước, chống tác động môi trường và tăng độ bền cơ học Sản phẩm kèm theo hướng dẫn sử dụng điện tử và chính sách bảo hành điện tử. Toàn bộ dữ liệu được mã hóa bảo mật và đã được thẩm định, cấp chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022 về hệ thống quản lý an toàn thông tin.
7	Dây nối	Bộ gồm 20 dây nối, tiết diện 0,75mm ² , có phích cắm đàn hồi tương thích với đầu nối mạch điện, dài tối thiểu 500mm.
8	Đồng hồ đo điện đa năng	Hiển thị đến 4 chữ số. Giới hạn đo: - Dòng điện một chiều: 10 A, các thang đo μA, mA, và A; - Dòng điện xoay chiều: 10A, các thang đo μA, 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.
9	Hộp quả treo	Gồm 12 quả bằng kim loại 50g, có 2 móc treo, được đựng trong hộp bằng nhựa

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
10	Máy phát âm tần	Phát tín hiệu hình sin, hiển thị được tần số (4 chữ số), dải tần từ 0,1Hz đến 1000Hz, điện áp vào 220V, điện áp ra cao nhất 15Vpp, công suất tối thiểu 20W. - Màn hiển thị LED, kích thước 8 inch. - Được chia thành các dải tần: 0,1 đến 1Hz (phân giải 0,01Hz), 1 đến 5Hz (phân giải 0,01Hz), 5 đến 10Hz (phân giải 0,01Hz), 10 đến 50Hz (phân giải 0,1Hz), 50 đến 100Hz (phân giải 0,1Hz), 100 đến 500Hz (phân giải 0,1Hz) và 500 đến 1000Hz (phân giải 0,1Hz). - Nút tần số tích hợp việc thay đổi tần số và thay đổi dải tần. - Tín hiệu Sin khi không tải và có tải. - Vỏ được làm từ nhựa. Có khung nâng mặt đồng hồ hướng theo mắt người dùng. - Kích thước: 210x175x76mm
11	Thiết bị đo độ dịch chuyển, tốc độ, vận tốc	Bao gồm: - 1 Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách qua góc lăn của bánh xe cùng với cảm biến gia tốc và cảm biến lực; đo lực với dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$; xác định vị trí với độ phân giải $\pm 0,2$ mm; đo vận tốc với dải đo ± 3 m/s; đo gia tốc với dải đo $\pm 16g$ ($g \approx 9,8$ m/s²). Xe lăn có khối lượng: 270g. Xe lăn có cơ cấu cò khởi động 4 tốc độ. Trên xe có 3 vị trí đặt vừa khít với gia trọng. - 03 gia trọng khối lượng 3 x 100 g (Hoặc 1 x 250g) - 04 gia trọng nhỏ khối lượng 4 x 5g + giá đỡ và dây dù - 01 máng đỡ (ray) dài ≥ 1200 mm, bằng nhôm đúc, anod bề mặt, Có gắn thước bản rộng 30mm có độ chia nhỏ nhất 1 mm, rộng 90 mm, có 2 rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, chân đế cao su chống trượt, 2 đầu có bộ hãm xe bằng nhựa đúc kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không ốc vít (tránh cho xe lao ra khỏi ray). - 01 Pully chính xác cao, bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít. Độ cao của pully điều chỉnh được để phù hợp với xe lăn. - 01 Bộ điều chỉnh độ nghiêng ray: bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít, phía chân có vành cao su chống trượt. - Phụ kiện và chạm đàn hồi: 1 nam châm và 1 cặp lò xo lá kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		vít - 01 phần mềm tiếng Việt, kết nối không dây với điện thoại, máy tính. Toàn bộ linh kiện được đồng bộ từ cùng 1 hãng sản xuất Có video hướng dẫn lắp đặt và sử dụng phần mềm.
12	Thiết bị đo vận tốc và gia tốc của vật rơi tự do (Không bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Giá đỡ bằng nhôm thẳng đứng, dài 1000 mm, có dây dọi Hoặc nivo phía trên có nam châm điện để giữ vật rơi; Đồng hồ đo thời gian hiện số: - Giải thời gian đo: từ 0 - 9999s, thang đo tự động chuyển từ ms sang s và ngược lại, ĐCNN 0,0001s - Có 5 kiểu hoạt động thay đổi bằng nút nhấn điện tử: A, B, A+B (chức năng 1), A-B, B-A (Chức năng 2), NAM CHÂM ĐIỆN - A - B (Chức năng 3), T (Chức năng 4), ĐẾM (Chức năng 5). - Có chức năng hiển thị lại tất cả các kết quả đo. - Có 3 ổ cắm 5 chân hoặc (audio) cho cổng quang A, B và NAM CHÂM ĐIỆN. - Màn hình hiển thị lớn: 0,8inch - Hộp công tắc được tích hợp bên trong đồng hồ. - Vỏ được làm từ nhựa. Có khung nâng mặt đồng hồ hướng theo mắt người dùng. - Kích thước: 210x175x76mm - Cổng quang điện được làm từ nhựa đúc hình chữ U, màu đen, kích thước 9,5cm x 8,5cm x 2,2cm, khoảng cách 2 mắt thu nhận 5,7cm. Có thanh nhôm 10cm phi 10mm để gá vào các giá đỡ khác nhau. Dây tín hiệu 4 lõi đầu phích 5 chân (hoặc loại Audio) dài 1.5m, nối cổng quang với ổ A (1), B (2) của đồng hồ đo thời gian hiện số - Thước nhựa (có vạch đen), miếng đỡ mềm: Thực hiện thí nghiệm rơi tự do của thước. - Bộ giá thí nghiệm (TBDC-Không bao gồm): Chân đế hình sao. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
13	Thiết bị đo gia tốc - Bộ đầy đủ	Bao gồm: - 1 Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách qua góc lăn của bánh xe cùng với cảm biến gia tốc và cảm biến lực; đo lực với dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$; xác định vị trí với độ phân giải $\pm 0,2$ mm; đo vận tốc với dải đo ± 3 m/s; đo gia tốc với dải đo $\pm 16g$ ($g \approx 9,8$ m/s²). Xe lăn có khối lượng: 270g. Xe lăn có cơ cấu cò khởi động 4 tốc độ. Trên xe có 3 vị trí đặt vừa khít với gia trọng. - 03 gia trọng khối lượng 3 x 100 g (Hoặc 1 x 250g) - 04 gia trọng nhỏ khối lượng 4 x 5g + giá đỡ và dây dù - 01 máng đỡ (ray) dài ≥ 1200 mm, bằng nhôm đúc, anod bề mặt, Có gắn thước bản rộng 30mm có độ chia nhỏ nhất 1 mm, rộng 90 mm, có 2 rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, chân đế cao su chống trượt, 2 đầu có bộ hãm xe bằng nhựa đúc kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không ốc vít (tránh cho xe lao ra khỏi ray). - 01 Pully chính xác cao, bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít. Độ cao của pully điều chỉnh được để phù hợp với xe lăn. - 01 Bộ điều chỉnh độ nghiêng ray: bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít, phía chân có vành cao su chống trượt. - Phụ kiện va chạm đàn hồi: 1 nam châm và 1 cặp lò xo lá kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít - 01 phần mềm tiếng Việt (Có xác nhận bản quyền từ nhà sản xuất), kết nối không dây với điện thoại, máy tính. Toàn bộ linh kiện được đồng bộ từ cùng 1 hãng sản xuất Có video hướng dẫn lắp đặt và sử dụng phần mềm.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
14	Thiết bị tổng hợp hai lực đồng quy và song song (Không bao gồm TBDC)	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 M4x40 mm gắn trên nam châm, lắp vòng đệm $\Phi 12$mm để treo lò xo; mặt sau có lắp 2 ke nhôm kích thước (20x30x30) mm để lắp vào đế 3 chân; - Thước đo góc: $\Phi 180$ mm, độ chia nhỏ nhất 10; - 2 Lực kế có đế nam châm loại 5 N; - Bộ lò xo (TBDC-Không bao gồm); - Thanh treo: Bằng 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. - Nam châm gắn vít kèm lò xo. - Hộp quả treo (TBDC-Không bao gồm) - Bộ giá thí nghiệm (TBDC-Không bao gồm): Chân đế, thanh trụ

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
15	Thiết bị khảo sát động lượng	Bao gồm: - 2 Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách qua góc lăn của bánh xe cùng với cảm biến gia tốc và cảm biến lực; đo lực với dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$; xác định vị trí với độ phân giải $\pm 0,2$ mm; đo vận tốc với dải đo ± 3 m/s; đo gia tốc với dải đo $\pm 16g$ ($g \approx 9,8$ m/s²). Xe lăn có khối lượng: 270g. Xe lăn có cơ cấu cò khởi động 4 tốc độ. Trên xe có 3 vị trí đặt vừa khít với gia trọng. - 06 gia trọng khối lượng 6 x 100 g. (Hoặc 2*250g) - 04 gia trọng nhỏ khối lượng 4 x 5g + giá đỡ và dây dù - 01 máng đỡ (ray) dài ≥ 1200 mm, bằng nhôm đúc, anod bề mặt, Có gắn thước bản rộng 30mm có độ chia nhỏ nhất 1 mm, rộng 90 mm, có 2 rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, chân đế cao su chống trượt, 2 đầu có bộ hãm xe bằng nhựa đúc kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không ốc vít (tránh cho xe lao ra khỏi ray). - 01 Pully chính xác cao, bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít. Độ cao của pully điều chỉnh được để phù hợp với xe lăn. - 01 Bộ điều chỉnh độ nghiêng ray: bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít, phía chân có vành cao su chống trượt. - 02 bộ linh kiện để thực hiện va chạm đàn hồi: Gồm 1 cặp nam châm 2 màu khác nhau và 1 cặp lò xo lá kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. - 02 bộ linh kiện thực hiện va chạm mềm: 1 cặp bằng nhựa kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. 1 Cặp băng dính gai dán sẵn lên xe. - 01 phần mềm tiếng Việt (Có xác nhận bản quyền từ nhà sản xuất), kết nối không dây với điện thoại, máy tính. Toàn bộ linh kiện được đồng bộ từ cùng 1 hãng sản xuất Có video hướng dẫn lắp đặt và sử dụng phần mềm.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
16	Thiết bị khảo sát năng lượng trong va chạm	Bao gồm: - 2 Xe lăn có tích hợp thiết bị đo khoảng cách qua góc lăn của bánh xe cùng với cảm biến gia tốc và cảm biến lực; đo lực với dải đo ± 100 N, độ phân giải 0,1 N, độ chính xác $\pm 1\%$; xác định vị trí với độ phân giải $\pm 0,2$ mm; đo vận tốc với dải đo ± 3 m/s; đo gia tốc với dải đo $\pm 16g$ ($g \approx 9,8$ m/s²). Xe lăn có khối lượng: 270g. Xe lăn có cơ cấu cò khởi động 4 tốc độ. Trên xe có 3 vị trí đặt vừa khít với gia trọng. - 06 gia trọng khối lượng 6 x 100 g. (Hoặc 2*250g) - 04 gia trọng nhỏ khối lượng 4 x 5g + giá đỡ và dây dù - 01 máng đỡ (ray) dài ≥ 1200 mm, bằng nhôm đúc, anod bề mặt, Có gắn thước bản rộng 30mm có độ chia nhỏ nhất 1 mm, rộng 90 mm, có 2 rãnh dẫn hướng bánh xe của xe lăn, chân đế cao su chống trượt, 2 đầu có bộ hãm xe bằng nhựa đúc kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không ốc vít (tránh cho xe lao ra khỏi ray). - 01 Pully chính xác cao, bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít. Độ cao của pully điều chỉnh được để phù hợp với xe lăn. - 01 Bộ điều chỉnh độ nghiêng ray: bằng nhựa đúc, kết nối nhanh với ray bằng cơ cấu gài không dùng vít, phía chân có vành cao su chống trượt. - 02 bộ linh kiện để thực hiện va chạm đàn hồi: Gồm 1 cặp nam châm 2 màu khác nhau và 1 cặp lò xo lá kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. - 02 bộ linh kiện thực hiện va chạm mềm: 1 cặp bằng nhựa kết nối nhanh với xe bằng cơ cấu không dùng vít. 1 Cặp băng dính gai dán sẵn lên xe. - 01 phần mềm tiếng Việt (Có xác nhận bản quyền từ nhà sản xuất), kết nối không dây với điện thoại, máy tính. Toàn bộ linh kiện được đồng bộ từ cùng 1 hãng sản xuất Có video hướng dẫn lắp đặt và sử dụng phần mềm.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
17	Thiết bị chứng minh định luật Hooke (Không bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Trụ đỡ có kẹp, thước; - Quả kim loại, lò xo - Bộ giá thí nghiệm (TBDC-Không bao gồm) - Cảm biến lực có thang đo: ± 50 N, độ phân giải tối thiểu: ± 0.001 N. Có màn hình hiển thị kích thước 27x35mm. Có 1 lỗ để gắn với bộ giá thí nghiệm, có 2 lỗ phi 20mm để móc tay. Có thể sử dụng độc lập. Kết nối bluetooth với điện thoại, máy tính bảng, máy tính, bộ thu nhận số liệu. Dùng Pin sạc Phần mềm tiếng Việt đính kèm cảm biến. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
18	Con lắc lò xo, con lắc đơn (Không bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Dây không giãn, - Quả cầu kim loại, Giá đỡ và lò xo (TBDC-Không bao gồm); - Cảm biến khoảng cách: Có thang đo từ 0,15 m đến 4 m với độ phân giải ± 1 mm. Pin lithium 3.7V 900 mAh Cổng USB type C cập nhật firmware. Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-WROOM-32 Bộ nhớ: FLASH: 4MB Bluetooth: Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification Kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại di động, máy tính bảng thông qua phần mềm Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu: - Tự động nhận cảm biến - Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị. - Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị. - Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ - Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu. - Cho phép hiển thị số liệu thô - Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME. - Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị. - Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV. - Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm. - Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP. - Lưu trạng thái thí nghiệm. - Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt. - Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh + Có kết nối với bộ thu nhận số liệu, máy tính bảng, điện thoại thông minh. Hiển thị đồ thị dao động của con lắc: Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
19	Thiết bị đo tần số sóng âm (Không bao gồm TBDC)	Gồm: - Bộ thu nhận số liệu (TBDC-Không bao gồm) - Máy phát âm tần (TBDC-Không bao gồm) - Loa mini - Cảm biến âm thanh có tần số hoạt động 20 ~ 20000 Hz: + Tín hiệu âm thanh được hiển thị dưới dạng đồ thị. + Chip MAX9814, Low THD: 0.04% (typ) Nhiễu đầu 30nV + Có thể kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại và máy tính bảng Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu: - Tự động nhận cảm biến - Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị. - Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị. - Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ - Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu. - Cho phép hiển thị số liệu thô - Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME. - Có chức năng ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị. - Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV. - Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị - Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm. - Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		- Lưu trạng thái thí nghiệm. - Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt. - Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
20	Thiết bị giao thoa sóng nước (Không bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - Giá thí nghiệm loại khung nhôm hình hộp, được anod hóa, kích thước (300x425x350) mm, 4 chân tăng chỉnh, có màn quan sát; - Bộ rung loại mô tơ 1 chiều có cam lệch tâm, sử dụng điện áp 6-24VDC: Được gắn lên thanh đỡ trong suốt kích thước 400x30x5mm. Trên đó có các vị trí gắn cần rung, có vít trí, móc treo lò xo. 2 Lò xo dài 10cm, đường kính 12mm, độ cứng khoảng 2.5N/cm - Bộ phận điều chỉnh tốc độ: DC4.5-35V, Output Current: 0-5A, Output Power: 90W, Static Current: 7uA(standby), Duty Cycle: 1%-100%, PWM Frequency: 20KHz, kích thước 95x75x43mm, thông tin được in lưới trên mặt hộp đảm bảo độ bền. - Cần tạo sóng loại tạo 2 sóng tròn; - Gương phẳng loại thủy tinh, đặt nghiêng 45 độ trong giá thí nghiệm; - 3 thanh chắn sóng: không có khe; loại có 1 khe; loại có 2 khe; - Đèn LED 3W có giá đỡ, điện áp từ 3-24VDC, có tích hợp mạch ổn áp - Biến áp nguồn (TBDC-Không bao gồm) Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng.
21	Thiết bị tạo sóng dừng (Không bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - Phát âm tần (TBDC-Không bao gồm) - Bộ giá thí nghiệm (TBDC-Không bao gồm); - Lò xo bằng dây thép, mạ niken, đàn hồi tốt, dài 300 mm; - Dây đàn hồi mảnh, dài 1000 mm; - Lực kế 5 N, độ chia nhỏ nhất 0,1N; - Ròng rọc đôi có đường kính tối thiểu 20 mm; - Bộ rung kiểu điện động. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
22	Thiết bị đo tốc độ truyền âm (Không bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - Máy phát âm tần (TBDC-Không bao gồm) - Bộ thu nhận số liệu (TBDC-Không bao gồm) - Loa suất điện động 20W - Ống dẫn âm nhựa trong, đường kính 60 mm, dài 1000 mm, pit-tông di chuyển dễ dàng trong ống, 2 giá đỡ ống dẫn âm; - Thước mét dán vào thành ống; - Cảm biến âm thanh có tần số hoạt động 20 ~ 20000 Hz: + Tín hiệu âm thanh được hiển thị dưới dạng đồ thị. + Chip MAX9814, Low THD: 0.04% (typ) Nhiễu đầu 30nV + Có thể kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại và máy tính bảng Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu: - Tự động nhận cảm biến - Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị. - Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị. - Cho phép người dùng, chạy, dừng, đọc phân tích, xử lý đồ thị theo các điểm tọa độ, thu phóng, kéo thả đường, đoạn trên biểu đồ - Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu. - Cho phép hiển thị số liệu thô - Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME. - Có chức năng ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị. - Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV. - Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị - Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm. - Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP. - Lưu trạng thái thí nghiệm. - Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt. - Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
23	Thiết bị thí nghiệm điện tích	Bộ thí nghiệm gồm: - Máy Uyn-xốt có khoảng cách phóng điện tối thiểu giữa hai điện cực 30mm. - Hộp nhựa bảo quản có 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. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng
24	Thiết bị khảo sát nguồn điện (Không bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - 2 Đồng hồ đo điện đa năng (TBDC-Không bao gồm); - 2 pin 1,5 V, có khay đựng pin; - Biến trở 100 Ω, được gắn lên hộp nhựa, có in chỉ dẫn, có chốt nối chuỗi - Bộ dây nối - Bảng lắp ráp mạch điện bằng nhựa kích thước 215mm x 155mm. Dạng hộp kín, trên đó có công tắc, điện trở bảo vệ mạch điện, có in các chỉ dẫn, có các jack cắm chuỗi. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
25	Thiết bị khảo sát nội năng (Không bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm bao gồm: - Bộ giá thí nghiệm (TBDC-Không bao gồm): Chân đế, thanh trụ 50cm, kẹp đa năng, khóa. - Xy lanh đường kính <40mm - Đèn cồn - Kiềng 3 chân + tấm lưới tản nhiệt - Cốc 500ml, chịu nhiệt - Bịt xy lanh - Nhiệt kế điện tử Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
26	Thiết bị khảo sát truyền nhiệt lượng (Không bao gồm TBDC)	Bao gồm: - Bộ giá thí nghiệm (TBDC-Không bao gồm) - Đèn cồn - Cốc nước 100ml, bằng thủy tinh - Thanh đồng đỏ, có cán gỗ - Nhiệt kế điện tử Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
27	Thiết bị đo nhiệt dung riêng (Không bao gồm TBDC)	Bao gồm: + Nhiệt lượng kế có nắp, đường kính tối thiểu 100 mm, có xốp cách nhiệt. Có vạch để định lượng thể tích + Oát kế có công suất đo tối đa 75 W, cường độ dòng điện đo tối đa 3 A, điện áp đầu vào 0-25 V-DC, cường độ dòng điện đầu vào 0-3 A, độ phân giải công suất 0,01 W, độ phân giải thời gian: 0,1s. Hiển thị LCD: Hiển thị các giá trị: Năng lượng, Công suất và thời gian đo. Màn hình kích thước 65x13mm. Kích thước: 8,5x8,5x2,5cm" + Cân điện tử + Đồng hồ bấm giây + Nhiệt kế điện tử + Biến áp nguồn (TBDC-Không bao gồm) + Bộ dây nối Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
28	Thiết bị chứng minh định luật Boyle (Không bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương về độ phân giải); - Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích <150ml, trên thân có chia độ, pít tông gắn trục inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia. - Thiết bị được đặt trên đế kim loại sơn tĩnh điện. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
29	Thiết bị chứng minh định luật Charles	Bộ thiết bị gồm: - Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương hoặc tốt hơn về độ phân giải); - Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích ≤ 150 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; Xylanh được ngâm trong cốc thủy tinh chịu nhiệt 1L, có vạch chia. - Nhiệt kế điện tử 0 - 110 oC, độ chia nhỏ nhất 0,1oC, màn hiển thị LCD hoặc cảm biến nhiệt độ có thang đo từ -20oC đến 110oC, độ phân giải $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. - Bộ phận cấp nhiệt: Có 5 cấp độ tăng nhiệt, Có vị trí Off để tắt. - Cốc thủy tinh chịu nhiệt 1000ml - Có que khuấy để làm làm đồng nhất Nhiệt độ của nước. - Bộ thí nghiệm được đặt trên đế kim loại, sơn tĩnh điện kích thước 160x155x210-250mm, có thể thay đổi độ cao từ 210 đến 250mm: để dưới đỡ bộ cấp nhiệt, để trên đỡ áp kế, xylanh, nhiệt kế, que khuấy. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
30	Thiết bị tạo từ phổ	Gồm: - Hộp nhựa trong (250x180x9)mm, đúc nguyên khối, không nắp; - Hộp magnet có khối lượng 100 g; - Bộ thanh nam châm
31	Thiết bị xác định hướng của lực từ	Bộ thiết bị bao gồm: 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. Khung dây để khảo sát lực từ tác dụng lên khung dây Toàn bộ thiết bị được gắn lên đế nhựa Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
32	Thiết bị đo cảm ứng từ (Không bao gồm TBDC)	Bao gồm: + Ống dây hình trụ bằng nhựa đường kính 35mm, cao 60mm. Đường kính trong đảm bảo luôn được thanh nam châm dài. Có gờ chặn dây đồng. Trên ống có gắn 2 chốt chuỗi 4mm. Dây đồng quấn trên ống đảm bảo sáng đèn LED khi di chuyển thanh nam châm nhỏ. + Hai bóng đèn led được đấu song song ngược chiều nhau được gắn lên đế nhựa, có jack nối với cuộn dây + Lõi thép silic. + 2 thanh nam châm thẳng. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng.
33	Thiết bị cảm ứng điện từ	Bao gồm: + Ống dây hình trụ bằng nhựa đường kính 35mm, cao 60mm. Đường kính trong đảm bảo luôn được thanh nam châm dài. Có gờ chặn dây đồng. Trên ống có gắn 2 chốt chuỗi 4mm. Dây đồng quấn trên ống đảm bảo sáng đèn LED khi di chuyển thanh nam châm nhỏ. + Hai bóng đèn led được đấu song song ngược chiều nhau được gắn lên đế nhựa, có jack nối với cuộn dây + Lõi thép silic. + 2 thanh nam châm thẳng. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng.
34	Thiết bị khảo sát đoạn mạch điện xoay chiều (Không bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Máy phát âm tần, 2 đồng hồ đo điện đa năng (TBDC-Không bao gồm) - Bảng lắp mạch điện, sơn tĩnh điện. Có 12 jack cắm chuỗi. Trên mạch có in chỉ dẫn. Kích thước 370mm x 140mm x 15mm - Điện trở và tụ điện (2 loại) loại thông dụng: Được gắn lên đế nhựa màu xanh lá cây, và đậy kín bằng nắp nhựa trong suốt chắc chắn. Liên kết với bảng lắp ráp bằng chốt chuỗi cách nhau 40mm được gắn trực tiếp lên đế nhựa màu xanh. Có in chỉ dẫn trên mặt nắp nhựa. - Cuộn dây đồng (cuộn cảm): Dây đồng được quấn lên cốt nhựa kích thước 65x40x40mm. Lỗ để đút lõi thép có tiết diện: 15x15mm. Lõi thép silic, gồm nhiều tấm xếp lại với nhau, dễ dàng tháo lắp ra khỏi cuộn dây, Hệ số tự cảm (khi không có lõi thép) khoảng từ 0,02 H đến 0,05 H. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
35	Thiết bị khảo sát dòng điện qua diode (Không bao gồm TBDC)	Bao gồm: + Biến áp nguồn (TBDC-Không bao gồm): + 2 Đồng hồ đo điện đa năng (TBDC-Không bao gồm) + 2 loại diode chỉnh lưu có đế + Hộp bảo vệ: bảo vệ quá dòng 5A + Dây nối. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
36	Thiết bị khảo sát dòng quang điện	Bộ thiết bị gồm: - Tế bào quang điện chân không 8 chân, cathode phủ chất nhạy quang Sb-Ce, có hộp bảo vệ kích thước 100x68x50mm màu đen tránh bức xạ ánh sáng; - 3 đèn Led màu đỏ, lục, lam 3W điều chỉnh được cường độ sáng. Lựa chọn màu ánh sáng bằng công tắc 4 cực. Đèn LED được đóng trong hộp nhựa kích thước 100x68x50mm màu đen. Bóng đèn hướng trực tiếp vào tế bào quang điện. - Hộp chân đế kích thước 290x210x60 mm, bằng nhựa. Bên trong (gắn các linh kiện) có tích hợp: Biến áp, biến trở; các mạch điều chỉnh đèn, mạch điều chỉnh thế Anot - Catot từ 0 - 70VDC/100mA điều chỉnh liên tục. Có gắn đồng hồ đo dòng quang điện dạng LED 5 số (kích thước LED 0,56 inch) có dải đo: 0 - 2000μA, độ phân giải 0,0001mA (0,1μA); Hộp đèn Led và hộp tế bào quang điện được gắn lên hộp chân đế chắc chắn, cố định. Trên hộp có in lưới sơ đồ mạch thí nghiệm và các chỉ dẫn khác. Nguồn điện 220V- 50 Hz. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.
37	Video 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. 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khoá màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu truyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s" "Sản phẩm được kiểm định có các chi tiết phù hợp theo mô tả quy định trong thông tư 39/2021/TT-BGDĐT Sản phẩm được chứng nhận sở hữu bản quyền tác giả Sản phẩm có nhãn hiệu đã được cấp phép và bảo hộ theo đúng quy định của Luật Sở hữu trí tuệ 2005, được Cơ quan nhà nước có thẩm quyền chứng nhận Nhà sản xuất được cấp chứng nhận doanh nghiệp khoa học và công nghệ Nhà sản xuất đáp ứng đủ các điều kiện về hoạt động phát hành xuất bản phẩm theo quy định của pháp luật, do cơ quan có thẩm quyền thẩm định và cấp phép;

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Đội ngũ sản xuất được cấp chứng chỉ lãnh đạo và quản lý xuất bản; chứng chỉ biên tập Sản phẩm được cấp quyết định xuất bản điện tử do Nhà xuất bản có chức năng xuất bản điện tử, thể hiện rõ các thông tin về Số xác nhận đăng ký xuất bản, Quyết định xuất bản có giá trị trong năm 2025, có quyết định phát hành và số ISBN riêng của từng môn. Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
38	Bản đồ Sao hoặc phần mềm mô phỏng 3D (Phần mềm mô phỏng 3D bản đồ sao)	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. "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
39	Phần mềm 3D mô phỏng hệ Mặt trời	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. "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể." Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022."

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
40	Phần mềm 3D mô phỏng Mặt trời, Trái đất, mặt trăng	"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 Trái Đất; thao tác thay đổi vị trí của chúng theo quỹ đạo để giải thích một số hiện tượng thiên văn. - Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm, giấy Ivory 300gsm, có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011. Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Xuất xứ: Việt Nam. Bảo hành: 24 tháng." "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể." " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
41	Phần mềm 3D mô phỏng Nhật thực, Nguyệt thực, Thủy triều	Mô tả được nhật thực, nguyệt thực, thủy triều. "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể." " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
42	Video/ phần mềm mô phỏng dao động	" 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. "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể." " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
43	Vi deo về hình ảnh sóng	"Mô tả được bước sóng, biên độ, tần số, tốc độ và cường độ sóng. 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khoá màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu chuyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
44	Video về chuyển động của phân tử môi trường	"Mô tả, so sánh một số đặc trưng của sóng dọc và sóng ngang sóng. 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; "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		+ Khoá màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu truyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s" " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
45	Video về điện thế	"Mô tả được điện thế tại một điểm trong điện trường. 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khóa màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu truyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s" " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
46	Video về tự điện	"Video mô tả được một số ứng dụng của tự điện trong cuộc sống. 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khoá màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu truyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s" " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		" Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Video được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS. Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, phiếu hướng dẫn điện tử và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2023
48	Phần mềm 3D mô phỏng về mạch 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 " "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
47	Video về cường độ dòng điện	"Mô tả được một cách khái niệm về cường độ dòng điện. 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; " "Video có âm ngữ giọng Bắc, giọng Trung, giọng Nam. Ngoài ra còn có thuyết minh của dân tộc thiểu số, giọng đọc truyền cảm, không sử dụng AI thuyết minh, có văn bản chứng minh không vi phạm bản quyền. Được tích hợp sẵn Trình phát video, có thể mở trực tiếp video, không cần cài đặt, có chứng nhận đăng ký quyền tác giả và được mã hoá chống sao chép và có các tiện ích sau: + Đáp ứng các độ phân giải trên HD (tối thiểu 1280x720), có thể đạt mức cao nhất 1440p (2K) 2560x1440. + Cho phép tua nhanh video về thời điểm trước sau hoặc thời điểm bất kỳ trong video. + Tự động phát lặp lại video, phát video tiếp theo hoặc phát video ngẫu nhiên khi kết thúc. + Tính năng bảo vệ mắt, điều chỉnh sáng tối và độ tương phản của video phù hợp nhu cầu người dùng. + Chuyển đổi chất lượng video, độ phân giải nâng cao trải nghiệm người dùng. + Điều chỉnh tốc độ phát của video theo các mức 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75. + Khoá màn hình video khi phát để tránh thao tác nhầm nút chức năng. + Tính năng hình trong hình (Picture on picture) cho phép video chạy ở chế độ cửa sổ nhỏ. - Cho phép trích xuất video học liệu để sử dụng vào các mục đích dạy học khác của giáo viên. - Tích hợp công cụ ghi chú cá nhân để giáo viên ghi chú các thông tin về từ khoá, câu hỏi, ý nghĩa, tóm tắt trong video. - Tích hợp trí tuệ nhân tạo AI trong trình phát: + Phân tích từ khoá, câu hỏi, gợi ý xuất hiện trong video. + Tạo các câu hỏi, bài tập, bài thực hành dựa vào nội dung từ video. + Tóm tắt toàn bộ câu chuyện từ nhân vật, bối cảnh, sự vật sự việc trong video thành văn bản. + Tạo video ngắn 10-20s"

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể." " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC 27001:2022." Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
49	Video/ phần mềm mô phỏng về trường hấp dẫn, thể hấp dẫn	"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. " "Phần mềm có thể sử dụng trên máy tính bàn, laptop, điện thoại, máy tính bảng, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể sử dụng trên tất cả hệ điều hành Window, Linux, MacOS. Phần mềm có thể lựa chọn thay đổi nhiều ngôn ngữ, có thuyết minh bằng Tiếng Việt (Bắc, Trung, Nam) và có thêm lồng tiếng và phụ đề dân tộc thiểu số để hỗ trợ giảng dạy. Phần mềm có thể sử dụng trên cả môi trường không có kết nối internet lẫn có kết nối internet. Phần mềm có trí tuệ nhân tạo giúp cho giáo viên có thể tìm kiếm thông tin hoặc nghiên cứu trong giảng dạy. Phần mềm có thể tích hợp vào kính thực tế ảo, tivi, màn hình tương tác. Phần mềm có thể chuyển đổi 2 chế độ xem: - Chế độ 2D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 2 chiều. - Chế độ 3D: Cho phép quan sát và tương tác mô hình vật thể hình ảnh 3 chiều. Phần mềm có video hướng dẫn sử dụng. Phần mềm có thể lựa chọn sử dụng không cần cài đặt, có thể sử dụng trực tiếp trên USB hoặc có hệ thống tự động hóa cài đặt, chỉ cần nhấp chuột duy nhất 1 lần để cài đặt. Cho phép quan sát kích thước và hiển thị thông tin về mô hình. Phần mềm cho phép quan sát vật thể, điều chỉnh hướng vật thể, xoay vật thể, phóng to, thu nhỏ. Phần mềm cho phép thay đổi màu sắc của nền, màu sắc vật thể. Phần mềm cho phép click để xem mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể. Cho phép phát âm thanh mô tả chi tiết về cấu tạo, cấu trúc của vật thể." " Sản phẩm được chứng nhận là sản phẩm khoa học và công nghệ. Sản phẩm được sản xuất theo tiêu chuẩn về hệ thống quản lý đạt chứng nhận: ISO 9001:2015, ISO 45001:2018, ISO 14001: 2015, ISO/IEC

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
		27001:2022." Phần mềm 3D được triển khai và hoạt động trên hệ điều hành Window và MacOS Sản phẩm được chứa trong USB, đóng gói trong hộp có kích thước 10 x 10 x 3 cm chứa hộp sản phẩm 9 x 9 x 2 cm có mã QRCode có thể tra cứu đầy đủ thông tin sản phẩm chỉ cần 1 lần quét, có 1 lớp pp chất liệu ngoài trời chống thấm nước, tăng độ bền đạt tiêu chuẩn QCViệt Nam 3:2019/BKHCN, TCViệt Nam 6238-3:2011, sách hướng dẫn và phiếu bảo hành. Dữ liệu mã hoá bảo mật đã được thẩm định và cấp giấy chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 27001:2022
III	MÔN HOÁ HỌC	
1	Cân điện tử	Cân kỹ thuật dùng pin, độ chính xác đến 0,01g. Khả năng cân tối đa 240g.
2	Bộ dụng cụ thí nghiệm phân tích thể tích	- 02 kẹp càng cua bằng nhựa bền, kích thước chiều dài 125mm, độ rộng càng cua 12mm, có khóa cố định vào bộ giá thí nghiệm - 02 burette 25ml (một cái màu trắng, một cái màu nâu), loại A, bằng thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, đường kính 12mm, vạch chia có màu từ 0-25ml, có độ chia đến 0,1ml, khóa bằng thủy tinh; - 02 pipet thẳng 10ml, loại A, bằng thủy tinh trung tính, chịu nhiệt. - 02 bình định mức 100ml; - 02 bình tam giác miệng rộng; cao 150mm, dung tích 250ml - 02 quả bóp bằng cao su đàn hồi để hút hóa chất khi dùng pipette.
3	Bộ thí nghiệm về nguồn điện hóa học	Gồm: - Điện cực: Các điện cực lá (3x20x80mm) của: zinc, copper, aluminium, iron và điện cực than chì phi 8mm, dài 80mm. - Đèn Led: Đèn Led thường có điện áp cho mỗi bóng nằm trong khoảng từ 2-3 V. - Dây điện: 10 dây dài 250mm có sẵn kẹp cá sấu hai đầu. - Cầu muối: Ống thủy tinh chữ U chứa agar được tẩm dd KNO₃/KCI bão hòa.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
4	Bộ điện phân dung dịch	Ống thủy tinh $\Phi 20$, màu trắng, trung tính chịu nhiệt, hình chữ U rộng 100mm, cao 150mm, có 2 nhánh $\Phi 8$ vuốt thu đầu ra (được gắn 2 khóa nhựa) ở 2 đầu cách miệng ống 20mm. Được gắn trên giá kim loại. - 02 điện cực than chì 08 dài 120mm được xuyên qua nút cao su có kích thước vừa miệng ống chữ U; 02 dây dẫn lấy nguồn chịu được dòng 3A, dài 300mm, mỗi dây có 1 đầu gắn với kẹp cá sấu có thể kẹp chặt điện cực than chì 08, đầu còn lại gắn với rắc cắm $\Phi 4$ bằng đồng. - Bộ đổi nguồn từ 220V/240V-50/60Hz (AC) xuống 1,5V; 3V; 6V-3A (DC) và có lỗ cắm $\Phi 4$ để lấy điện áp đầu ra; có công tắc đóng/ngắt.
5	Benzene (C_6H_6) - 200ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
6	Toluene (C_7H_8) - 100ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
7	Calcium carbide (CaC_2) - 300gr	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
8	Hexane (C_6H_{14}) - 500ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
9	Chloroethane C_2H_5Cl	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
10	Glycerol ($C_3H_8O_3$) - 300ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
11	Phenolphthalein - 10gr	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
12	Ethanal (C_2H_4O) - 300ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
13	Methylamine (CH_3NH_2) hoặc Ethylamine ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$) - 100ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
14	Aniline ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) - 100ml	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
15	Aluminum potassium sulfate Dodecahydrate ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) - 100gr	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
16	Saccharose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) - 300gr	Tất cả hoá chất được đựng bảo vệ riêng biệt có nắp kín đảm bảo an toàn với từng loại hóa chất. Trên mỗi SP có tem nhãn được ghi đầy đủ các nội dung: tên thông dụng, trọng lượng hoặc thể tích....
17	Bếp ga	Loại bếp ga đơn
IV	MÔN SINH HỌC	
1	Kính hiển vi	Loại thông dụng, có tiêu chuẩn kỹ thuật tối thiểu: độ phóng đại 40-1600 lần; Chỉ số phóng đại vật kính (4x, 10x, 40x, 100x); Chỉ số phóng đại thị kính (10x, 16x); Khoảng điều chỉnh thô và điều chỉnh tinh đồng trục; Có hệ thống điện và đèn đi kèm. Vùng điều chỉnh bàn di mẫu có độ chính xác 0,1 mm. Có đèn soi tiêu bản và đèn soi nổi tích hợp cứng trên kính. Kèm theo valy vải kích thước 35x28x16cm để xách. (Có tài liệu, hình ảnh chứng minh các thông số kỹ thuật kính hiển vi)
2	pipet (hút nhỏ giọt)	Loại thủy tinh 10 ml, có quả bóp cao su
3	Lamen	Loại thông dụng, bằng thủy tinh (22x22)mm
4	Máy cất nước 1 lần	- Tốc độ cất: 5 lít/giờ - Vật liệu bằng thép không gỉ - Chất lượng nước đầu ra: Độ pH: 5.5-6.5 - Có chế độ tự ngắt khi quá nhiệt hoặc mất nguồn nước vào - Máy được thiết kế để trên bàn thí nghiệm - Kích thước: 320 x 200 x 680 (mm) - Nguồn điện: 220V/50Hz - Công suất: 4,5 kW - Khối lượng: 5 kg - 01 can nhựa trắng chứa nước cất, thể tích 30l
5	Cân điện tử	Cân kỹ thuật dùng pin, độ chính xác đến 0,01g. Khả năng cân tối đa 240g.

STT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật
6	Bộ đồ mổ	Gồm 1 kéo to, 1 kéo nhỏ, 1 bộ dao mổ, 1 panh, 1 dùi, 1 mũi móc, 1 bộ đinh ghim, khay mổ bằng nhựa kích thước (29x19x4)cm, tấm kê ghim vật mổ bằng cao su kích thước (25x17x0,5)cm
7	Bộ hóa chất làm tiêu bản, quan sát cấu trúc tế bào (Không bao gồm TBDC)	Thuốc nhuộm Fuchsine (100ml) Thuốc nhuộm xanh methylene (100ml) Dung dịch KI (100ml) Dầu soi kính (100ml) Nước cất (1000ml) (TBDC-Không bao gồm-Không bao gồm)
8	Bộ hóa chất xác định ảnh hưởng của các yếu tố đến hoạt tính enzyme (Không bao gồm TBDC)	Nước cất (1000ml) (TBDC-Không bao gồm-Không bao gồm) NaCl (500g) Tinh bột biến tính (50g) Hydrochloride acid HCl (50ml) NaHCO ₃ (20g) Thuốc thử lugol (100ml) Thuốc nhuộm xanh Methylene (100ml)
9	Bộ hóa chất làm tiêu bản NST, quan sát nguyên phân, giảm phân (Không bao gồm TBDC)	Ethanol 96% (100ml) (TBDC-Không bao gồm-Không bao gồm) Thuốc nhuộm Schiff (100ml) Acetic acid (100ml) Hydrochloride acid HCl (50ml) Thuốc nhuộm carmine (100ml) Thuốc nhuộm orcein (100ml)
10	Bộ hóa chất thực hành phương pháp nghiên cứu vi sinh vật (Không bao gồm TBDC)	Thuốc nhuộm Fuchsin (100ml) Thuốc nhuộm xanh methylene (100ml)
11	Bộ hóa chất tách chiết sắc tố trong lá cây và sự hình thành tinh bột. (Không bao gồm TBDC)	n-Hexan (200ml) Ethanol (100ml) (TBDC-Không bao gồm-Không bao gồm) Etylacetale (200ml) Potassium iodine KI (200 ml) Coban Clorua CoCl ₂ (500ml) NaCl 0.9% (2000 ml)
V	THIẾT BỊ DÙNG CHUNG	
1	Máy tính xách tay	Core™ i5-1334U/ 512GB SSD/ 8GB DDR4/ 15.6" (1920x1080) TOUCHSCREEN/ WIN11 S-mode/ CARBON BLACK (Phụ kiện bao gồm: Chuột; túi; sạc; pin)

Mục 3. Các yêu cầu khác

1. Yêu cầu về vận hành chạy thử.

Tất cả hàng hóa, thiết bị đều phải được vận hành chạy thử trước khi nghiệm thu và Nhà thầu phải chịu tất cả các chi phí vật tư tiêu hao trong quá trình vận hành chạy thử.

2. Yêu cầu về hướng dẫn vận hành.

- Sau khi lắp đặt hàng hóa, thiết bị và vận hành chạy thử, Nhà thầu phải tổ chức hướng dẫn vận hành cho Chủ đầu tư tại nơi lắp đặt theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Việc hướng dẫn vận hành, sử dụng được thực hiện bởi chuyên gia của hãng sản xuất hoặc nhân sự có trình độ chuyên môn, kinh nghiệm của Nhà thầu.

- Việc hướng dẫn sử dụng có thể tiến hành song song trong quá trình lắp đặt, tuy nhiên việc thực hành phải được thực hiện trên chính hệ thống thiết bị đã được lắp đặt theo gói thầu này.

Mục 4. Bản vẽ: Không có.

Mục 5. Kiểm tra và thử nghiệm: Hàng hóa của gói thầu phải được kiểm tra và thử nghiệm theo yêu cầu sau đây:

- Trước khi đưa hàng hóa vào lắp đặt, hàng hóa phải được Chủ đầu tư nghiệm thu về mặt số lượng, chủng loại (model, ký mã hiệu, xuất xứ, hãng sản xuất) so với hợp đồng. Nhà thầu chịu trách nhiệm bàn giao các tài liệu liên quan đến hàng hóa để phục vụ công tác nghiệm thu.

- Trong quá trình cung cấp hàng hóa, Chủ đầu tư sẽ tổ chức nghiệm thu các công việc thành phần theo đề xuất của nhà thầu đảm bảo phù hợp với các quy định hiện hành của nhà nước.

- Sau khi nhà thầu hoàn thành toàn bộ các công việc được giao theo hợp đồng, Chủ đầu tư sẽ tổ chức nghiệm thu hoàn thành bàn giao đưa vào sử dụng. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bàn giao tất cả các tài liệu có liên quan đến hàng hóa và hoàn thiện các nội dung còn tồn tại trước khi được nghiệm thu.

- Trong quá trình kiểm tra và thử nghiệm, nếu Chủ đầu tư có sự nghi ngờ về chất lượng hàng hóa, sản phẩm của nhà thầu cung cấp, Chủ đầu tư có thể giao cho một đơn vị độc lập có chức năng để tiến hành đánh giá, kiểm tra, thử nghiệm. Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm chi trả toàn bộ các chi phí có liên quan nếu bị kết luận chất lượng hàng hóa, sản phẩm do nhà thầu cung cấp không đáp ứng yêu cầu theo quy định của E-HSMT và hợp đồng đã ký kết.