

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### ***1. Yêu cầu kỹ thuật***

##### ***1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu***

- Chủ đầu tư: Trường THPT chuyên Hạ Long
- Tên gói thầu: Mua sắm thiết bị dạy học tối thiểu năm 2025.
- Dự toán: Mua sắm thiết bị dạy học tối thiểu năm 2025.
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn, một túi hồ sơ.
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Chào hàng cạnh tranh qua mạng.
- Thời gian thực hiện hợp đồng: 7 ngày.
- Nguồn vốn: Ngân sách nhà nước 2025.
- Loại hợp đồng: Trọn gói.
- Địa điểm thực hiện: Trường THPT chuyên Hạ Long

##### ***2. Yêu cầu về kỹ thuật***

###### ***2.1) Yêu cầu về kỹ thuật chung:***

Hàng hóa là thiết bị mới 100%. Hàng hóa phải nguyên đai, nguyên kiện, đóng gói và nhãn mác theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

Hàng hóa sản xuất tại chính hãng, thông số kỹ thuật đầy đủ.

Các thiết bị chào thầu cần kèm theo catalogue/bản vẽ bằng tiếng Việt, nếu là tiếng nước ngoài cần được dịch ra tiếng Việt.

Hàng hóa đảm bảo tính đồng bộ, chất lượng, mẫu mã... được làm bằng các chất liệu đảm bảo tiêu chuẩn Việt Nam và Quốc tế.

###### ***2.2) Yêu cầu về kỹ thuật cụ thể:***

- Yêu cầu nhà thầu tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa và các dịch vụ liên quan chứng minh hàng hóa do nhà thầu chào đáp ứng các nội dung yêu cầu kỹ thuật dưới đây hoặc đáp ứng tốt hơn. Bất kỳ thương hiệu, nhãn hiệu nào nếu có trong bảng yêu cầu kỹ thuật đều mang tính chất minh họa các tiêu chuẩn chất lượng, tính năng kỹ thuật yêu cầu. Nhà thầu có thể lựa chọn dự thầu hàng hóa có nguồn gốc, xuất xứ, nhà sản xuất, thương hiệu phù hợp với điều kiện cung cấp nhưng phải đảm bảo yêu cầu có thông số kỹ thuật, tính năng sử dụng, tiêu chuẩn “tương đương” hoặc tốt hơn so với các yêu cầu cụ thể ở dưới và cung cấp tài liệu chứng minh sự đáp ứng tốt hơn của hàng hóa chào thầu so với yêu cầu của bản HSMT. Nhà thầu phải cung cấp kèm theo E-HSDT các tài liệu, hồ sơ kỹ thuật của tất cả các sản phẩm hàng hóa dự thầu do nhà thầu đề xuất và có bảng so sánh thông

số kỹ thuật của hàng hoá do nhà thầu chào với thông số kỹ thuật yêu cầu tại Chương V. E-HSMT.

TT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng
<b>THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG - MÔN TOÁN</b>				
	<b>THIẾT BỊ THEO CÁC CHỦ ĐỀ</b>			
	<b>MÔ HÌNH</b>			
	<b>HÌNH HỌC VÀ ĐO LƯỜNG</b>			
1	Bộ thiết dạy học về các đường conic.	Mô hình ba đường conic: - Khối hình nón đáy có đường kính 200mm, cao 350mm bằng nhựa trong suốt; trục giữa bằng thép sơn màu trắng; các mặt cắt hình tròn, elip cố định; mặt cắt hypecbol, parabol bằng nhựa cứng với màu sắc phân biệt giữa các mặt cắt, có thể tháo lắp ở đáy hình nón; Giá đỡ hộp lập phương cạnh 100mm nhựa PS (hoặc tương đương) trong có lỗ với đường kính 5 8mm. - Tất cả được làm bằng vật liệu an toàn trong quá trình sử dụng.	Bộ	3
2	Bộ thiết dạy học về hình chóp, hình chóp cụt, hình lăng trụ.	Bộ thiết bị dạy học về hình chóp, hình chóp cụt, hình lăng trụ gồm: - 01 tứ diện 4 mặt là tam giác đều, độ dài cạnh 160mm; - 01 khối lăng trụ hình chữ nhật có đáy, nắp bằng nhựa, đáy hình vuông cạnh 120mm, cao 210mm, có khoét 1 khối lăng trụ tam giác bằng là lăng trụ vuông (có cạnh đáy 120mm, 2 cạnh còn lại có kích thước bằng nhau và bằng 1/2 đường chéo đáy); - 01 khối lăng trụ tam giác gồm 3 tứ diện bằng nhựa ABS (hoặc tương đương) ghép lại: 2 tứ diện cao 210mm, một cạnh đáy 120mm, 2 cạnh còn lại bằng 1/2 đường chéo đáy lăng trụ hình chữ nhật; 1 tứ diện được ghép bởi 4 tam giác vuông bằng nhau (một cạnh góc vuông dài 210mm, cạnh góc vuông còn lại dài bằng 1/2 đường chéo lăng trụ hình chữ nhật). Các mặt thiết diện tiếp xúc nhau phải cùng màu và có định vị: Mặt tiếp xúc với lăng trụ hình chữ nhật bằng nhựa PSHI màu trắng đục (hoặc tương	Bộ	3

		đương). Tất cả được làm bằng vật liệu an toàn trong quá trình sử dụng		
	<b>DỤNG CỤ</b>			
	<b>THỐNG KÊ VÀ XÁC SUẤT</b>			
1	Bộ thiết bị dạy học về Thống kê và Xác suất	Bộ thiết bị dạy học về thống kê và xác suất gồm: - 01 quân xúc xắc có độ dài cạnh là 20mm, có 6 mặt, số chấm xuất hiện ở mỗi mặt là một trong các số 1; 2; 3; 4; 5; 6 (mặt 1 chấm; mặt 2 chấm; ..., mặt 6 chấm); - 01 hộp nhựa để tung quân xúc xắc (kích thước phù hợp với quân xúc xắc); - 02 đồng xu gồm một đồng xu to có đường kính 25mm và một đồng xu nhỏ có đường kính 20mm; dày 1mm; làm bằng hợp kim (nhôm, đồng). Trên mỗi đồng xu, một mặt khắc nổi chữ N, mặt kia khắc nổi chữ S; - 01 hộp bóng có 3 quả, trong đó có 1 quả bóng xanh, 1 quả bóng đỏ và một quả bóng vàng, các quả bóng có kích thước và trọng lượng như nhau với đường kính 35mm (giống quả bóng bàn).	Bộ	4
2	Đài đĩa CD	<b>ĐÀI ĐĨA</b> Bảo hành theo tiêu chuẩn hãng sản xuất 12 tháng. Thông số kỹ thuật chi tiết: Tích hợp Ăng-ten tăng cường sóng 01. Quai xách tiện lợi Tích hợp đầu đĩa (Cửa) CD: 01. Có thể chạy: CD, file định dạng phổ thông MP3, WMA, MPEG-1 audio Player 3... Băng Cassette. Tích hợp nút bấm, chức năng: Tạm dừng băng, dừng băng/Mở cửa băng, chuyển tiếp băng nhanh, tua nhanh băng, Phát lại băng, ghi băng, chuyển đến bài hát (nhạc, hội thoại...) trước đó/Tua lại nhanh, chuyển đến bài hát (nhạc, hội thoại...) tiếp theo/Tua đi nhanh. Chế độ hoạt động: nhớ (Chương trình /	Chiếc	10

		<p>lặp lại) chọn chức năng/-10, Dừng/+10, Play (Chạy)/Pause (Tạm dừng).  Tích hợp màn hình LCD kỹ thuật số.  Chạy sóng: AM / FM:  Tần số AM: 520-1720KHz  Tần số FM: 87.5-108MHZ  Đèn hiển thị sóng: Có  Có khả năng kết nối Bluetooth 5.1. Cho khoảng cách liên kết lên đến 20m và giảm độ trễ âm thanh tối đa.  Loa tích hợp: Tích hợp 2 loa, Công suất: 10W+10W  Nút chỉnh kênh: 01 nút  Nút chuyển đổi chức năng và tắt mở: 01 nút  Nút tăng giảm âm lượng: 02 nút (Vol-, Vol+)  Nút next bài tiếp theo: 01 nút  Nút tua lại bài: 01 nút  Nút tạm dừng/Chạy tiếp: 01 nút  Nút stop: 01 nút  Cổng tín hiệu Vào/Ra:  Cổng cắm tín hiệu AUX vào 3,5mm: 01 Cổng  Giắc cắm tai nghe 3,5mm: 01  Cổng USB: 01. Phát nhạc (hội thoại...) qua cổng USB  Chế độ âm thanh EQ phát:  5 chế độ phát nhạc: FLAT – CLA – ROC – POP – JAZ ( Flat – Classical – Rock – Pop – Jazz)  Nguồn điện:  Ngăn chứa pin: 01  Nguồn điện chạy: AC 110-220V/50 Hz, hoặc sử dụng được pin DC 9V(1.5V x 6“C”)  Tiêu thụ điện năng tối đa: 15W  Kích thước đơn vị: 233 * 210 * 115mm  Trọng lượng: 1,42kg (Không bao gồm pin)  Phụ kiện đi kèm: Điều khiển từ xa 01, sách hướng dẫn sử dụng 01. Dây nguồn AC 01. Pin x 01 đôi.</p>		
	<b>MÔN THỂ DỤC</b>			
	<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>			
1	Đồng hồ bấm giây	Loại điện tử. Bộ nhớ: 10 LAP. Màn hình hiển thị 2 hàng. Hàng số lớn ở dưới có chiều cao 12 mm. Đơn vị đo nhỏ nhất: 1/100 giây. Thời gian bấm giờ lên đến 10 giờ. Có dây đeo đi kèm. Xem lại	Chiếc	6

		được thời gian LAP/SPLIT đã ghi. Gồm 4 chế độ: hiển thị ngày giờ, báo thức / xem nhiệt độ, bấm giờ và hẹn giờ đếm ngược. Kích thước (Dài x Rộng x Cao): 82.8 x 62.6 x 23.5 mm. Trọng lượng: 65 g ± 5 g.		
2	Còi	Còi Fox 40 – Còi thổi to, đánh chất lượng cực tốt – Có nhiều màu sắc để lựa chọn như: Đỏ, xám, xanh bích	Chiếc	18
3	Thước dây	Thước dây cuộn loại thông dụng có độ dài tối thiểu 10,000 mm, rộng 11.25 mm.	Chiếc	6
4	Cờ lệnh thể thao	Chất liệu lá cờ bằng vải, kích thước (350x410) mm. Cán dài 480 mm, đường kính 20 mm. Tay cầm bằng mút cao su dài 116 mm và có đường kính 27 mm.	Chiếc	24
5	Biển lật số	Chất liệu bằng nhựa, có chân đứng Hai mặt có bảng số hai bên, có thể lật bảng số từ sau ra trước và ngược lại. Kích thước bảng (424 x 240 x 40) mm. Bìa số làm bằng nhựa dày 0.23 - 0.24 mm. Bìa số lớn có chữ số màu đỏ cao 115 mm, số đếm từ 0 đến 31. Bìa số nhỏ có chữ số màu đen cao 64 mm, số đếm từ 0 đến 7. Kích thước bìa số lớn: 167 x 124 mm. Kích thước bìa số nhỏ: 100 x 58 mm.	Bộ	6
6	Nấm thể thao	Hình nón, chất liệu bằng nhựa PVC; chiều cao 80 mm, đường kính đế 200 mm.	Chiếc	80
7	Dây nhảy cá nhân	Dạng sợi, chất liệu bằng sợi tổng hợp, dài tối thiểu 2500mm, có lò xo chống mài mòn, có cán cầm bằng gỗ.	Chiếc	120
8	Dây nhảy tập thể	Dạng sợi, chất liệu bằng sợi tổng hợp, dài tối thiểu 5000mm, có lò xo chống mài mòn, có cán cầm bằng gỗ.	Chiếc	6
9	Quả bóng rổ	Chất liệu bằng cao su, có chia các rãnh tạo ma sát. Size số 7 dành cho HS Nam (chu vi 750 - 780 mm; trọng lượng: 600 - 650 g). Size số 6 dành cho HS Nữ (chu vi 720 - 740 mm; trọng lượng: 500 - 540 g).	Quả	120
10	Quả cầu đá	Chất liệu cánh bằng lông gà màu trắng. Chất liệu đế bằng cao su, đường kính 33 - 34 mm. Vòng đế bằng nhựa. Chiều cao 132 - 140 mm.	Quả	50
11	Cột, lưới	- Cột: Chất liệu bằng thép ống, được sơn tĩnh điện. Ống trên màu trắng phi 34, ống dưới màu xanh dương phi 42. Chiều cao tối đa là 1700 mm. Tích hợp bánh xe, chốt khóa, tay quay căng lưới. Đối trọng có hình hộp chữ nhật, nặng 30 kg. Mỗi cột gồm 1 đối trọng.	Bộ	1

		- Lưới: Chất liệu bằng sợi vải dù hoặc tương đương. Kích thước (7100x750) mm, viền lưới rộng 20 mm, kích thước mắt lưới 20-23 mm.		
12	Quả cầu lông	Hình nón ngược. Chất liệu tán cầu bằng lông vũ. Đường kính đế cầu 26 - 27 mm, trọng lượng 4.74 - 5.5 g.	Quả	50
<b>VIII. THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG - MÔN VẬT LÝ</b>				
<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>				
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: 120x180x145mm - Cân nặng: >2.9kg Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.	Cái	2
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	Bộ	2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tích hợp cảm biến: Khoảng cách, Hall, gia tốc,</li> <li>- Sử dụng pin sạc 5000mAh, Lithium</li> <li>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu (đính kèm tài liệu chứng minh chức năng phần mềm)</li> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- 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</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Có chức năng Fit tuyến tính, fit bình phương, fit nghịch đảo, fit bình phương nghịch đảo, fit Cos, fit Sin, fit e và fit logarit. Có chức năng tìm điểm tối đa, tối thiểu và trung bình</li> <li>- Có cho nhập công thức theo ý người làm thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép lựa chọn hiển thị trên các trục tọa độ.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> </ul>		
3	Đồng hồ đo điện đa năng	<p>Hiển thị đến 4 chữ số. Giới hạn đo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dòng điện một chiều: 10 A, các thang đo <math>\mu</math>A, mA, và A;</li> <li>- Dòng điện xoay chiều: 10A, các thang đo <math>\mu</math>A, mA, và A;</li> <li>- Điện áp một chiều: 600V, các thang đo mV và V</li> </ul>	Cái	6

		- Điện áp xoay chiều: 600V, các thang đo mV và V		
4	Lò xo	Có độ cứng khoảng (3-4)N/m, đường kính 16mm, dài 80mm, hai đầu có uốn móc	Cái	5
5	Cảm biến âm thanh	<p>Cảm biến âm thanh có tần số hoạt động 20 ~ 20000 Hz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tín hiệu âm thanh được hiển thị dưới dạng đồ thị.</li> <li>+ Chip MAX9814, Low THD: 0.04% (typ) Nhiễu đầu 30nV</li> <li>+ Có thể kết nối với bộ thu nhận số liệu, điện thoại và máy tính bảng</li> </ul> <p>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- 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</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> </ul> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Cái	3
6	Loa	Loa mini: Hộp nhựa Công suất 3W Kích thước: 106x66x50mm	Cái	3

7	Cảm biến dòng điện	<p>Thang đo <math>\pm 2</math> A.  Độ phân giải: <math>\pm 1</math> mA.  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Công USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel  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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- 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</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức năng ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> <li>- Có mã quét để tải phần mềm</li> </ul>	Cái	3
---	--------------------	---	-----	---

8	Cảm biến điện thế	<p>Thang đo: Tối thiểu <math>\pm 12</math> V.  Độ phân giải: <math>\pm 0,01</math> V.  Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC  Dòng điện sử dụng: ~90mA.  Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Giao tiếp USB to COM, nút nhấn,hiển thị LCD OLED 128*64 pixel  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 bằng thông qua phần mềm  Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiện thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- 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</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> <li>- Có mã quét để tải phần mềm</li> </ul>	Cái	3
	<b>DỤNG CỤ</b>			
	<b>Động học</b>			

1	Thiết bị đo vận tốc và gia tốc của vật rơi tự do (không TBDC)	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giá đỡ bằng nhôm thẳng đứng, dài 1000 mm, có dây dọi Hoặc nivo, được gắn trên đế ba chân có vít điều chỉnh thẳng bằng, phía trên có nam châm điện để giữ vật rơi;</li> <li>- Đồng hồ đo thời gian hiện số: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giải thời gian đo: từ 0 - 9999s, thang đo tự động chuyển từ ms sang s và ngược lại, ĐCNN 0,0001s</li> <li>- 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).</li> <li>- Có chức năng hiển thị lại tất cả các kết quả đo.</li> <li>- Có 3 ổ cắm 5 chân hoặc (audio) cho cổng quang A, B và NAM CHÂM ĐIỆN.</li> <li>- Màn hình hiển thị lớn: 0,8inch</li> <li>- Hộp công tắc được tích hợp bên trong đồng hồ.</li> <li>- Vỏ được làm từ nhựa. Có khung nâng mặt đồng hồ hướng theo mắt người dùng.</li> <li>- Kích thước: 210x175x76mm</li> <li>- 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.</li> </ul> </li> <li>- 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</li> <li>- Thước nhựa (có vạch đen), miếng đỡ mềm: Thực hiện thí nghiệm rơi tự do của thước.</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Bộ	3
	<b>Động lực học</b>			

1	Thiết bị tổng hợp hai lực đồng quy và song song (Không TBDC)	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bảng thép cứng và phẳng có độ dày &gt; 0,5mm, kích thước (400x550) mm, sơn tĩnh điện màu trắng, nẹp viền xung quanh; hai vít M4x40 mm lắp vòng đệm <math>\Phi</math>12mm để treo lò xo; mặt sau có lắp 2 ke nhôm kích thước (20x30x30) mm để lắp vào đế 3 chân.</li> <li>- Thước đo góc: <math>\Phi</math>180 mm, độ chia nhỏ nhất 1 độ;</li> <li>- Lực kế có đế nam châm loại 5 N;</li> <li>- Thanh treo: Bảng kim loại nhẹ, cứng, có 3 con trượt có móc treo để treo các quả kim loại, hai đầu có hai lỗ để móc treo hai lò xo;</li> <li>- 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;</li> </ul>	Bộ	3
	<b>Biến dạng của vật rắn</b>			
1	Thiết bị chứng minh định luật Hooke (Không TBDC)	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trụ đỡ có kẹp, thước;</li> <li>- Quả kim loại, lò xo</li> <li>- Bộ giá thí nghiệm (TBDC)</li> <li>- Cảm biến lực có thang đo: <math>\pm 50</math> N, độ phân giải tối thiểu: <math>\pm 0.001</math> N. Có màn hình hiển thị kích thước 27x35mm. Có 1 lỗ để gắn với bộ giá thí nghiệm, có 2 lỗ <math>\phi</math> 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</li> <li>Phần mềm tiếng Việt đính kèm cảm biến.</li> <li>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</li> <li>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</li> </ul>	Bộ	3
	<b>Dao Động</b>			
1	Con lắc lò xo, con lắc đơn (Không TBDC)	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dây không giãn,</li> <li>- Quả cầu kim loại, Giá đỡ và lò xo (TBDC);</li> <li>- Cảm biến khoảng cách:</li> </ul> <p>Có thang đo từ 0,15 m đến 4 m với độ phân giải <math>\pm 1</math> mm.</p> <p>Pin lithium 3.7V 900 mAh  Cổng USB type C cập nhật firmware.  Chip xử lý: Wifi BLE SoC ESP32 ESP-</p>	Bộ	3

		<p>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          - 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          + Có kết nối với bộ thu nhận số liệu, máy tính bảng, điện thoại thông minh.          Hiện thị đồ thị dao động của con lắc:          Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p>		
	<b>Sóng</b>			
1	Thiết bị giao thoa sóng nước (Không TBDC)	<p>Bộ thí nghiệm gồm:          - Giá thí nghiệm loại khung nhôm hình hộp, 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</p>	Bộ	2

		<p>xo dài 10cm, đường kính 12mm, độ cứng khoảng 2.5N/cm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Cần tạo sóng loại tạo 2 sóng tròn;</li> <li>- Gương phẳng loại thủy tinh, đặt nghiêng 45 độ trong giá thí nghiệm;</li> <li>- 3 thanh chắn sóng: không có khe; loại có 1 khe; loại có 2 khe;</li> <li>- Đèn LED 3W có giá đỡ, điện áp từ 3-24VDC, có tích hợp mạch ổn áp</li> <li>- Biến áp nguồn (TBDC)</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng.</p>		
2	Thiết bị tạo sóng dừng (Không TBDC)	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phát âm tần (TBDC)</li> <li>- Bộ giá thí nghiệm (TBDC);</li> <li>- Lò xo bằng dây thép, mạ niken, đàn hồi tốt, dài 300 mm;</li> <li>- Dây đàn hồi mảnh, dài 1000 mm;</li> <li>- Lực kế 5 N, độ chia nhỏ nhất 0,1N;</li> <li>- Ròng rọc có đường kính tối thiểu 20 mm;</li> <li>- Bộ rung kiểu điện động.</li> </ul>	Bộ	2
	<b>Trường điện (Điện trường)</b>			
1	Thiết bị thí nghiệm điện tích	<p>Bộ thí nghiệm gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy Uyn-xốt có khoảng cách phóng điện tối thiểu giữa hai điện cực 30mm</li> <li>- Điện kế tĩnh điện có đường kính tối thiểu 200mm và đảm bảo độ nhạy;</li> <li>- 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.</li> </ul>	Bộ	2
	<b>Vật lí nhiệt</b>			
1	Thiết bị khảo sát nội năng (Không TBDC)	<p>Bộ thí nghiệm bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ giá thí nghiệm (TBDC)</li> <li>- Xy lanh đường kính &lt;40mm</li> <li>- Đèn cồn</li> <li>- Kiềng 3 chân + tấm lưới tản nhiệt</li> <li>- Cốc 500ml, chịu nhiệt</li> <li>- Bịt xy lanh</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn:</p>	Bộ	3

		ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.		
2	Thiết bị khảo sát truyền nhiệt lượng (Không TBDC)	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ giá thí nghiệm (TBDC)</li> <li>- Đèn cồn</li> <li>- Cốc nước 100ml, bằng thủy tinh</li> <li>- Thanh đồng đỏ, có cán gỗ</li> <li>- Nhiệt kế điện tử</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018</p>	Bộ	3
3	Thiết bị đo nhiệt dung riêng (Không TBDC)	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nhiệt lượng kế có nắp, đường kính tối thiểu 100 mm, có xốp cách nhiệt. Có vạch để định lượng thể tích</li> <li>+ 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.</li> </ul> <p>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"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Cân điện tử</li> <li>+ Đồng hồ bấm giây</li> <li>+ Nhiệt kế điện tử</li> <li>+ Bộ dây nối</li> <li>+ Biến áp nguồn (TBDC)</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Bộ	3
	<b>Khí lí tưởng</b>			
1	Thiết bị chứng minh định luật Boyle	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương về độ phân giải);</li> <li>- Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích &lt;150ml, trên thân có chia độ, pít tông gắn trục inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia.</li> <li>- Thiết bị được đặt trên đế kim loại sơn tĩnh điện.</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn:</p>	Bộ	3

		ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.		
2	Thiết bị chứng minh định luật Charles	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp kế 0 - 250 kPa (hoặc tương đương hoặc tốt hơn về độ phân giải);</li> <li>- Xi-lanh bằng vật liệu trong, thể tích <math>\leq</math> 150 ml, trên thân có chia độ.</li> <li>- Pít tông được liên kết với trục inox có ren và cơ cấu để có thể dịch chuyển theo vạch chia;</li> </ul> <p>Xylanh được ngâm trong cốc thủy tinh chịu nhiệt 1L, có vạch chia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 <math>\pm 0,1^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>- Bộ phận cấp nhiệt: Có 5 cấp độ tăng nhiệt, Có vị trí Off để tắt. Có thể tăng nhiệt độ 800ml nước từ nhiệt độ phòng đến 40 độ C trong vòng 6 phút.</li> <li>- Cốc thủy tinh chịu nhiệt 1000ml</li> <li>- Có que khuấy để làm làm đồng nhất Nhiệt độ của nước.</li> <li>- 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: đế dưới đỡ bộ cấp nhiệt, đế trên đỡ áp kế, xylanh, nhiệt kế, que khuấy.</li> </ul> <p>Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</p> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Bộ	3
	<b>Từ trường (Trường từ)</b>			
1	Thiết bị tạo từ phổ	<p>Gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hộp nhựa (hoặc mica) trong (200x110x5)mm, kín. Mặt sắt được đựng sẵn bên trong, không bị lọt ra ngoài tránh bám dính vào nam châm.</li> <li>- Nam châm đủ mạnh để tạo ra các đường sức từ rõ nét. nam châm được bọc vật liệu mềm để tránh chày xước bề mặt hộp nhựa.</li> <li>- Hộp mặt sắt có khối lượng 100 g (mặt sắt được rắc bên trong hộp nhựa);</li> </ul>	Bộ	3

2	Thiết bị xác định hướng của lực từ	<p>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. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Bộ	3
3	Thiết bị đo cảm ứng từ (Không TBDC)	<p>Bao gồm: + Nam châm vĩnh cửu: Loại nam châm đất hiếm, được gắn song song cách nhau 15mm thông qua giá đỡ. Được gá lên đế nhựa. + Dây dẫn: Bằng đồng phi 3mm. Được gắn với thanh nhựa phi 10 có ốc siết bằng nhôm để định vị hình dạng dây. + Cân đòn dải đo: 0-300g, có 4 thanh dịch chuyển gia trọng. Độ phân giải 0,01g + Hộp bảo vệ + Đồng hồ đo điện đa năng (TBDC) + Biến áp nguồn (TBDC) Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Bộ	3
4	Thiết bị cảm ứng điện từ	<p>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. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>	Bộ	3
	<b>Vật lý lượng tử</b>			

1	Thiết bị khảo sát dòng quang điện	<p>Bộ thiết bị gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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. Vị trí của bóng đèn cách tế bào quang điện 40mm. Hướng trực tiếp vào tế bào quang điện.</li> <li>- 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, đồng hồ đo dòng quang điện có dải đo: 0 - 50<math>\mu</math>A ; nguồn vào 220V- 50 Hz.</li> <li>Hộp đèn Led và hộp tế bào quang điện được gắn lên hộp chân đế chắc chắn, cố định.</li> <li>Trên hộp có in lưới (không dán tem) sơ đồ mạch thí nghiệm và các chỉ dẫn khác. Đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng có số liệu thực hành mẫu.</li> <li>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</li> </ul>	Bộ	3
<b>IX. THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG - MÔN HÓA HỌC</b>				
<b>A</b>	<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>			
1	Cân điện tử	Cân kỹ thuật dùng pin, độ chính xác đến 0,01g. Khả năng cân tối đa 250g.	Cái	1
2	Tủ đựng hóa chất	<p>Kích thước:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dài: 1000 x 500 x 1800mm</li> <li>- Vật liệu: thép tôn dày 08mm, sơn tĩnh điện;</li> <li>- Có quạt hút xử lý khí thải bằng than hoạt tính, có thể thay đổi tốc độ quạt;</li> <li>- Số cánh cửa: 2 cửa độc lập.</li> </ul>	Chiếc	1
	<b>DỤNG CỤ</b>			
	<b>DỤNG CỤ DÙNG CHUNG CHO NHIỀU CHỦ ĐỀ</b>			

1	Ống đong hình trụ 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, có đế thủy tinh, độ chia nhỏ nhất 1ml. Dung tích 100ml. Đảm bảo độ bền cơ học.	Cái	5
2	Bình tam giác 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, đường kính đáy $\Phi 63\text{mm}$ , chiều cao bình 93mm (trong đó cổ bình dài 25mm, kích thước $\Phi 22\text{mm}$ ).	Cái	5
3	Cốc thủy tinh 250ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ $\Phi 72\text{mm}$ , chiều cao 95mm, dung tích 250ml, có vạch chia độ nhỏ nhất 50ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.	Cái	5
4	Cốc thủy tinh 100ml	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ $\Phi 50\text{mm}$ , chiều cao 73mm, dung tích 100ml, có vạch chia độ nhỏ nhất 10ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.	Cái	5
5	Cốc đốt	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 500ml, có vạch chia độ nhỏ nhất 50ml, có miệng rót. Đảm bảo độ bền cơ học.	Cái	7
6	Ống nghiệm	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$ , chiều cao 160mm, bo miệng, đảm bảo độ bền cơ học.	Cái	30
7	Ống nghiệm có nhánh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, $\Phi 16\text{mm}$ , chiều cao 160mm, độ dày 0,8mm; nhánh có kích thước $\Phi 6\text{mm}$ , dài 30mm, dày 1mm.	Cái	25
8	Lọ thủy tinh miệng hẹp kèm ống hút nhỏ giọt	Gồm: 1 lọ màu nâu và 1 lọ màu trắng, thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 100ml. Kích thước: Tổng chiều cao 95mm (thân lọ 70mm, cổ lọ 20mm); Đường kính (thân lọ $\Phi 45\text{mm}$ , miệng lọ $\Phi 18\text{mm}$ ); Nút nhám kèm công tơ hút (phần nhám cao 20mm, $\Phi$ nhỏ 15mm, $\Phi$ lớn 18mm); Ống hút nhỏ giọt: Quả bóp cao su được lưu hóa tốt, độ đàn hồi cao. Ống thủy tinh $\Phi 8\text{mm}$ , dài 120mm, vuốt nhọn đầu.	Bộ	20
9	Lọ thủy tinh miệng rộng	Màu trắng, thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích tối thiểu 100ml. Kích thước: Chiều cao 95mm (thân lọ 70mm, cổ lọ 25mm); Đường kính (thân lọ $\Phi 50\text{mm}$ , miệng lọ 40mm); Nút nhám có 3 nấc (phần nhám cao 20mm, $\Phi$ nhỏ 32mm, $\Phi$ lớn 42mm và phần nắp $\Phi 50\text{mm}$ ).	cái	20
10	Ống hút nhỏ giọt	Quả bóp cao su được lưu hóa tốt, độ đàn hồi cao. Ống thủy tinh $\Phi 8\text{mm}$ , dài 120mm, vuốt nhọn đầu.	cái	5

11	Ống dẫn thủy tinh các loại	Ống dẫn các loại bằng thủy tinh trung tính trong suốt, chịu nhiệt, có đường kính ngoài 6mm và đường kính trong 3mm, có đầu vuốt nhọn. Gồm: - 01 ống hình chữ L (60, 180)mm; - 01 ống hình chữ L (40, 50)mm; - 01 ống thẳng, dài 70mm; - 01 ống thẳng, dài 120mm; - 01 ống hình chữ z (một đầu góc vuông và một đầu góc nhọn 60°) có kích thước các đoạn tương ứng (50, 140, 30)mm; - 01 ống hình chữ z (một đầu góc vuông và một đầu uốn cong vuốt nhọn) có kích thước các đoạn tương ứng (50, 140,30)mm.	Bộ	5
12	Bình cầu không nhánh đáy tròn	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu $\Phi 84$ mm, chiều cao bình 130mm (trong đó cổ bình dài 65mm, kích thước $\Phi 65$ mm).	Cái	5
13	Bình cầu không nhánh đáy bằng	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu $\Phi 84$ mm, chiều cao bình 130mm (trong đó cổ bình dài 65mm, kích thước $\Phi 65$ mm).	Cái	2
14	Bình cầu có nhánh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 250ml, đường kính bình cầu $\Phi 84$ mm, chiều cao bình 170mm (trong đó cổ bình dài 40mm, kích thước $\Phi 27$ mm, nhánh nối $\Phi 6$ mm, dài 40mm).	Cái	5
15	Phễu chiết hình quả lê	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 60ml, chiều dài của phễu 270mm, đường kính lớn của phễu ( $\Phi 67$ mm, đường kính cổ phễu $\Phi 19$ mm dài 20mm (có khoá kín) và ống dẫn có đường kính $\Phi 6$ mm dài 120mm.	Cái	5
16	Phễu lọc thủy tinh cuống dài	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước $\Phi 80$ mm, dài 130mm (trong đó đường kính cuống $\Phi 10$ , chiều dài 70mm).	Cái	5
17	Phễu lọc thủy tinh cuống ngắn	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, kích thước $\Phi 80$ mm, dài 90mm (trong đó đường kính cuống $\Phi 10$ , chiều dài 20mm).	Cái	5
18	Đũa thủy tinh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ $\Phi 6$ mm dài 250 mm.	Cái	5
19	Thìa xúc hoá chất	Thủy tinh dài 160mm, thân $\Phi 5$ mm.	Cái	5
20	Đèn cồn	Thủy tinh không bọt, nắp thủy tinh kín, nút xo bắc bằng sứ. Thân (75mm, cao 84mm, cổ 22mm). 150ml	Cái	5

21	Bát sứ	Men trắng, nhẵn, kích thước $\Phi 80\text{mm}$ cao 40mm.	Cái	5
22	Miếng kính mỏng	Kích thước (3x100x100)mm.	Cái	6
23	Bình Kíp tiêu chuẩn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thủy tinh trung tính; Dung tích bầu trên 150ml, bầu dưới 250ml.</li> <li>- Phễu lớn có dung tích 150ml dài 320mm, <math>\Phi 84\text{mm}</math> có mài nhám phần nút thắt phễu <math>\Phi 39\text{mm}</math>. Trên có phễu nhỏ để chống tràn dài 215mm miệng <math>\Phi 35.5\text{mm}</math> ống dẫn <math>\Phi 6.8\text{mm}</math> liên kết với phễu lớn qua nút cao su (Loại có đáy lớn <math>\Phi 28\text{mm}</math>, đáy nhỏ <math>\Phi 23\text{mm}</math>, cao 25mm;)</li> <li>- Bình thắt cổ bông, có 2 lỗ: có dung tích 250ml dài 200mm, đáy <math>\Phi 124.5</math>, miệng <math>\Phi 56.8\text{mm}</math>, thân <math>\Phi 87\text{mm}</math>.</li> <li>- Lỗ trên để dẫn khí thoát ra <math>\Phi 27\text{mm}</math> (có gắn van khoá khí <math>\Phi 17.5\text{mm}</math> dài 130mm liên kết với bình thắt cổ bông qua nút cao su (loại có đáy lớn <math>\Phi 21\text{mm}</math>, đáy nhỏ <math>\Phi 15\text{mm}</math>, cao 25mm;.)</li> <li>- Lỗ dưới <math>\Phi 26\text{mm}</math> để tháo chất lỏng ra ngoài khi cần thiết (có nút cao su không lỗ loại có đáy lớn <math>\Phi 21\text{mm}</math>, đáy nhỏ <math>\Phi 15\text{mm}</math>, cao 21mm)</li> </ul>	Cái	2
24	Bộ dụng cụ thí nghiệm phân tích thể tích	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- 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 0,05ml, khóa bằng thủy tinh;</li> <li>- 02 pipet thẳng 10ml, loại A, bằng thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, có chiều dài 360mm.</li> <li>- 02 bình định mức 100ml; cao 170mm, nắp đậy bằng nhựa.</li> <li>- 02 bình tam giác miệng rộng; cao 150mm, dung tích 250ml</li> <li>- 02 quả bóp bằng cao su đàn hồi để hút hóa chất khi dùng pipette.</li> </ul>	Bộ	4
25	Kiềng 3 chân	Bằng thép sơn đen chịu nhiệt $\Phi 6\text{mm}$ uốn tròn ( $\Phi 100\text{mm}$ có 3 chân $\Phi 4,7\text{mm}$ cao 105mm (đầu dưới có bọc nút nhựa).	cái	5
26	Lưới tản nhiệt	Bằng Inox, kích thước (100x100)mm có ép các góc.	cái	4

27	Nút cao su không có lỗ các loại	Cao su chịu hoá chất, có độ đàn hồi cao, gồm; - Loại có đáy lớn $\Phi 22\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 15\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 28\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 23\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 19\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 14\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 42\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 37\text{mm}$ , cao 30mm.	Bộ	6
28	Nút cao su có lỗ các loại	Cao su chịu hoá chất, có độ đàn hồi cao, lỗ ở giữa có đường kính $\Phi 6\text{mm}$ , gồm: - Loại có đáy lớn $\Phi 22\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 15\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 28\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 23\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 19\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 14\text{mm}$ , cao 25mm. - Loại có đáy lớn $\Phi 42\text{mm}$ , đáy nhỏ $\Phi 37\text{mm}$ , cao 30mm.	Bộ	6
29	Ống dẫn	Kích thước $\Phi 6\text{mm}$ , dày 2mm; bằng cao su silicon màu trắng mềm, dẻo, chịu hoá chất.	m	5
30	Muỗng đốt hóa chất	Bằng Inox, kích thước $\Phi 6\text{mm}$ , cán dài 200mm.	Cái	5
31	Kẹp đốt hóa chất cỡ lớn	Inox, có chiều dài 250mm, $\Phi 5,5\text{mm}$ .	Cái	5
32	Kẹp đốt hóa chất cỡ nhỏ	Inox, có chiều dài 200mm, $\Phi 4,7\text{mm}$ .	Cái	5
33	Kẹp ống nghiệm	Loại bằng gỗ có chiều dài 20cm kẹp được ống nghiệm 16 đến 24mm, cơ cấu kẹp bằng lò xo.	Cái	10
34	Chổi rửa ống nghiệm	Cán Inox, dài 300mm, lông chổi dài rửa được các ống nghiệm đường kính từ 16mm - 24mm.	Cái	10
35	Panh gấp hóa chất	Panh thẳng không máu, dài 140mm, bằng thép không gỉ	Cái	5
36	Bình xịt tia nước	Bình nhựa màu trắng, đàn hồi, dung tích 500mL, có vòi xịt tia nước nhỏ.	Cái	5
37	Bộ giá thí nghiệm	01 đế bằng kim loại (sơn tĩnh điện) hình chữ nhật kích thước (190x135x20)mm trọng lượng 850g đến 1000g có lỗ ren M8. 01 cọc hình trụ inox đặc đường kính 10mm cao 500mm một đầu bo tròn, một đầu ren M8 dài 13mm. 03 khớp nối bằng nhôm đúc áp lực 2 đầu có ren M6, hai vít hãm M6 bằng kim loại có núm bằng nhựa HI. 02 kẹp ống nghiệm bằng nhôm đúc áp lực, tổng chiều dài 200mm, phần tay đường kính 10mm dài 120mm, có vít và	Bộ	5

		ecu mở kẹp bằng thép M6. 01 vòng kiềng bằng inox, gồm: một vòng tròn đường kính 80mm uốn thanh inox đường kính 5mm, một thanh trụ đường kính 10mm dài 100mm hàn chặt với nhau		
38	Giá để ống nghiệm	Bằng nhựa hai tầng, chịu được hoá chất, có kích thước (180x110x56) mm, độ dày của vật liệu là 2,5 mm có gân cứng, khoan 5 lỗ, $\Phi$ 19mm và 5 cọc cắm hình côn từ $\Phi$ 7mm xuống $\Phi$ 10mm, có 4 lỗ $\Phi$ 12mm.	Cái	10
39	Khay mang dụng cụ và hoá chất	- Kích thước: (420x330x80)mm; bằng gỗ dày 9mm; - Chia làm 5 ngăn, trong đó 4 ngăn xung quanh có kích thước (170x160)mm, ngăn ở giữa có kích thước (330x120)mm có khoét lỗ tròn để đựng lọ hoá chất (đường kính 60mm); Có quai xách bằng inox cao 160mm.	Cái	2
40	Khay đựng dụng cụ, hoá chất	Bằng inox 304 dày 1mm, kích thước (600x300)mm, bo viền	Cái	5
41	Nhiệt kế rượu màu	Có độ chia từ 0°C đến 100°C; độ chia nhỏ nhất 1°C, dài 300mm	Cái	5
42	Giấy lọc	Loại $\Phi$ 125 mm, sử dụng cho lọc định tính	Hộp	2
43	Giấy quỳ tím	Loại cuộn nhỏ được bảo quản trong hộp nhựa kín tránh hơi hoá chất.	Hộp	2
44	Giấy pH	Tập nhiều băng nhỏ, có bảng màu pH để so sánh định tính	Tập	2
45	Giấy ráp	Khô rộng 200mm ; Độ ráp vừa phải.	Tám	7
46	Dũa 3 cạnh	Loại nhỏ, bằng hợp kim, dài 200mm	Cái	7
47	Kéo cắt	Loại nhỏ, lưỡi kéo và cán bằng thép dài 135mm	Cái	7
48	Chậu nhựa	Nhựa thường, miệng $\Phi$ 250mm, đáy $\Phi$ 150mm, cao 120mm.	Cái	5
49	Áo khoác phòng thí nghiệm	Bằng vải trắng.	Cái	35
50	Kính bảo vệ mắt không màu	Nhựa trong suốt, không màu, chịu hoá chất.	Cái	5
51	Kính bảo vệ mắt có màu	Nhựa trong suốt, có màu sẫm, chịu hoá chất.	Cái	5
52	Khẩu trang y tế	Loại 4 lớp, có lớp than hoạt tính (1 hộp/50 cái)	Hộp	3
53	Găng tay cao su	Cao su chịu đàn hồi cao, chịu hoá chất. 3 cỡ S, M, L mỗi cỡ 01 hộp 100 cái.	Hộp	3
<b>DỤNG CỤ DÙNG RIÊNG THEO CHỦ ĐỀ</b>				
1	Bình sục khí Drechsel	Loại thủy tinh 500ml, có khả năng chịu nhiệt và kháng được các loại hoá chất, có nắp vặn, không đĩa lọc.	Cái	5

2	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 KNO <sub>3</sub> /KCl bão hòa. Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.	Bộ	5
3	Bộ điện phân dung dịch (bao gồm bộ giá)	Ống thủy tinh Φ20, màu trắng, trung tính chịu nhiệt, hình chữ U rộng 100mm, cao 150mm, có 2 nhánh Φ8 vuốt thu đầu ra (được gắn 2 khóa nhựa ) ở 2 đầu cách miệng ống 20mm. - 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 zắc cắm Φ4 bằng đồng. - Bộ đổi nguồn từ 220V/240V-50/60Hz (AC) xuống 1,5V; 3V; 6V-3A (DC) và có lỗ cắm Φ4 để lấy điện áp đầu ra; có công tắc đóng/ngắt. - Bộ giá đỡ ống thủy tinh chữ U bằng kim loại, có đế Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.	Bộ	5
<b>X. THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG - MÔN SINH HỌC</b>				
<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>				
1	Dao cắt tiêu bản	Dao bằng sắt dài 140mm	Cái	5
2	Ethanol 96°	Ethanol 96° (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH) - 1000ml chai nhựa	ml	100
3	Lamen	Loại thông dụng, bằng thủy tinh (22x22)mm	Hộp	1
4	Cối, chày sứ	Cối, chày sứ men nhẵn, đường kính trung bình 80mm, cao từ 45mm, chày dài 100mm; Φ25mm.	Cái	1
5	Đũa thủy tinh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ6 mm dài 250 mm.	Cái	9
6	Giấy thấm	Kích thước Φ125mm độ thấm hút cao.	Cuộn	3

7	Bộ đồ mổ	Gồm 1 kéo to, 1 kéo nhỏ, 1 bộ dao mổ, 1 panh, 1 dùi, 1 mũi mác, 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	Bộ	5
8	Quả bóp cao su	Bằng cao su	Cái	6
9	Bút viết kính	Viết được trên kính, dễ xoá bằng nước, có hai đầu: 1mm và 0,5mm	Cái	6
10	Găng tay cao su	Cao su chịu đàn hồi cao, chịu hoá chất. 3 cỡ S, M, L mỗi cỡ 01 hộp 100 cái.	Hộp	2
11	Cảm biến độ pH	Cảm biến đo Độ pH (Thang đo: 0-14pH, độ phân giải: ±0,01pH, nhiệt độ hoạt động: 5-60°C); Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC Dòng điện sử dụng: ~90mA. Pin lithium 3.7V 900 mAh Cổng USB type C cập nhật firmware. Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel 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 không dây hoặc có dây với Bộ thu nhận số liệu, điện thoại, máy tính bảng có hệ điều hành android và IOS (có tài liệu chứng minh). Có thể sử dụng độc lập không cần bộ thu nhận số liệu Pin sạc Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.	Cái	5
12	Cảm biến độ ẩm	Cảm biến đo Độ ẩm (khoảng đo: 0 đến 100%, độ chính xác: ±3%); Điện áp sử dụng: 3.0 ~4.2 VDC Dòng điện sử dụng: ~90mA. Pin lithium 3.7V 900 mAh Cổng USB type C cập nhật firmware. Giao tiếp USB to COM, nút nhấn, hiển thị LCD OLED 128*64 pixel 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 không dây hoặc có dây với Bộ thu nhận số liệu, điện thoại, máy tính bảng có hệ điều hành android và IOS (có tài liệu chứng minh). Có thể sử dụng độc lập không cần bộ thu nhận số liệu Pin sạc	Cái	5

		Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.		
13	Bộ thu nhận số liệu	<p>Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Màn hình kích thước: 10.1 inch, HD IPS, phân giải 1280 x 800 Pixels anti-blue</li> <li>- Hệ điều hành Android 14 trở lên.</li> <li>- Loại màn hình cảm ứng: Đa điểm</li> <li>- RAM: 4GB</li> <li>- Bộ nhớ trong: 128GB, có thể mở rộng bằng thẻ SD</li> <li>- Sử dụng bộ vi xử lý: T606 Octa-core 2xA75@1.6GHz + 6xA55@1.6GHz</li> <li>- Có các cổng kết nối: SD, USB type C, PHONE 3.5</li> <li>- Hỗ trợ kết nối GPS</li> <li>- Có kết nối Wifi và Bluetooth</li> <li>- Tích hợp cảm biến: Khoảng cách, Hall, gia tốc,</li> <li>- Sử dụng pin sạc 5000mAh, Lithium</li> </ul> <p>Phần mềm thu thập và phân tích dữ liệu (đính kèm tài liệu chứng minh chức năng phần mềm)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tự động nhận cảm biến</li> <li>- Hiển thị số liệu dưới dạng số và đồ thị.</li> <li>- Có chức năng tùy chỉnh độ đậm nhạt của đồ thị.</li> <li>- 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</li> <li>- Phần mềm có chức năng tự chuẩn hóa đồ thị AUTOCORRECT bằng các thuật toán tối ưu.</li> <li>- Cho phép hiển thị số liệu thô</li> <li>- Thời gian hiển thị là thời gian thực REAL TIME.</li> <li>- Có chức ZOOM IN/OUT đồ thị, và chức năng PICK DATA để lấy số liệu từng vị trí trên đồ thị.</li> <li>- Chức năng xuất dữ liệu sang dạng: excel, CSV.</li> <li>- Có chức năng LINEAR FIT và hiển thị phương trình của đồ thị</li> <li>- Phần mềm có chức năng chia sẻ hình ảnh trạng thái của thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép truy cập từ xa kết quả thí nghiệm thông qua IP.</li> <li>- Lưu trạng thái thí nghiệm.</li> </ul>	Cái	1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cài đặt thời gian thực nghiệm, phần mềm tự động dừng sau thời gian cài đặt.</li> <li>- Có chức năng Fit tuyến tính, fit bình phương, fit nghịch đảo, fit bình phương nghịch đảo, fit Cos, fit Sin, fit e và fit logarit. Có chức năng tìm điểm tối đa, tối thiểu và trung bình</li> <li>- Có cho nhập công thức theo ý người làm thí nghiệm.</li> <li>- Cho phép lựa chọn hiển thị trên các trục tọa độ.</li> <li>- Ngôn ngữ: Tiếng Việt và Tiếng Anh</li> </ul>		
<b>MÔ HÌNH, MẪU VẬT</b>				
<b>Lớp 10</b>				
<b>Cấu trúc tế bào</b>				
1	Cấu tạo của tế bào động vật và tế bào thực vật	<p>Mô hình 3D mô phỏng cấu tạo của tế bào động vật và thực vật với các thành phần cấu tạo cơ bản, và một số đặc điểm cấu trúc liên quan đến chức năng của một số bào quan gồm có:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 mô hình tế bào động vật kích thước (39x28x14)cm.</li> <li>- 1 mô hình cấu tạo tế bào thực vật kích thước: (30x20x6)cm.</li> </ul>	Bộ	1
<b>Lớp 11</b>				
<b>Hệ tuần hoàn</b>				
1	Cấu tạo của tim	<p>Mô tả cấu tạo của tim, cấu trúc bên trong, bên ngoài của tim. Mô hình cấu tạo có thể tháo lắp được từng bộ phận của tim (tâm thất trái, tâm thất phải, tâm nhĩ trái, tâm nhĩ phải, hiển thị hệ thống mạch máu, van, bộ phận phát xung thần kinh).</p> <p>Chất liệu PVC, tỉ lệ kích thước 5:1 so với thực tế. Kích thước 30cmx20cmx29cm, có thể tháo lắp rời.</p>	Cái	1
<b>Lớp 12</b>				
<b>Di truyền học</b>				
1	Mô hình cấu trúc DNA	<p>Mô hình mô tả cấu trúc của DNA có thể tháo lắp. Chiều cao 600mm, chiều rộng 200mm, có thể tháo rời các bộ phận, có chất liệu PVC hoặc tương đương.</p>	Cái	1
<b>DỤNG CỤ</b>				
<b>Lớp 10</b>				
<b>Sinh học tế bào</b>				

1	Bộ thí nghiệm xác định thành phần hóa học của tế bào (Không bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - Cối, chày sứ; Ống nghiệm; Giá đỡ ống nghiệm; Đèn cồn; Cốc thủy tinh loại 250ml; Kẹp ống nghiệm; Lọ kèm ống nhỏ giọt; Lọ có nút nhám; Quả bóp cao su; Bút viết kính; (TBDC) - Cốc thủy tinh 100 ml.	Bộ	5
2	Bộ thí nghiệm quan sát cấu trúc tế bào (Không Bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: Kính hiển vi (TBDC); Lam kính; Lamén; Kim mũi mác; Dao cắt tiêu bản; Pipet; Giấy thấm; Đĩa đồng hồ; Găng tay;	Bộ	2
3	Bộ thí nghiệm làm tiêu bản về quá trình nguyên phân và giảm phân (Không Bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - Kính hiển vi; Bộ đồ mổ; Lam kính (10 cái); Lamén; Kim mũi mác; Dao cắt tiêu bản; Đèn cồn; Đĩa đồng hồ; Giấy thấm; Găng tay; (TBDC.) - Tiêu bản các giai đoạn của quá trình nguyên phân (Tiêu bản cố định, rõ nét nhìn thấy được các giai đoạn của quá trình nguyên phân ở hành tây, hành ta); - Tiêu bản các giai đoạn của quá trình giảm phân (Tiêu bản cố định, rõ nét nhìn thấy được các giai đoạn của quá trình, giảm phân ở châu chấu, hoa hành.	Bộ	2
4	Bộ thí nghiệm thực hành phương pháp nghiên cứu vi sinh vật và sản phẩm ứng dụng (Không Bao gồm TBDC)	Bộ thí nghiệm gồm: - Đĩa petri; Lam kính; Lamén; Kim mũi mác; Kính hiển vi; Giấy thấm; Pipet; Đèn cồn; Bình tia nước; (TBDC); - Tủ sấy (01 cái), loại thông dụng trong phòng thí nghiệm. - Cốc thủy tinh 100 ml - Bình thủy tinh 2L có nắp đậy (Loại thông dụng) - Cốc thủy tinh 100 ml có nắp đậy (Loại thông dụng); - Khay inox (200 x 270)mm (Loại thông dụng); - Bát inox miệng 300mm (Loại thông dụng); - Ống đong 500 ml (Loại thông dụng) - Giấy đo pH (Loại thông dụng)	Bộ	2
<b>Lớp 11</b>				
<b>Trao đổi nước và khoáng ở thực vật</b>				
1	Bộ thiết bị khảo sát một số dữ liệu khi trồng cây (Không Bao gồm TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Bộ thu nhận tín hiệu; Giấy đo pH hoặc Cảm biến độ pH; Cảm biến độ ẩm; Cân điện tử; (TBDC). - Thước nhựa loại thông dụng, 300mm	Bộ	5

2	Bộ thiết bị khảo sát định tính sự trao đổi nước ở cơ thể thực vật (Không TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Ống nghiệm; Giá đựng ống nghiệm; Pipet; Cốc thủy tinh; (TBDC) - Giấy clorua coban (1 hộp); - Nút cao su; Dao nhỏ	Bộ	5
<b>Quang hợp ở thực vật</b>				
1	Bộ thiết bị quan sát lục lạp và tách chiết các sắc tố trong lá cây ( <i>không Bao gồm TBDC</i> )	Bộ thiết bị gồm: - Cối, chày sứ Cốc đong; Pipet; Ống nghiệm; Giá để ống nghiệm; Kính hiển vi; Lamén; Lam kính; Đũa thủy tinh; (TBDC). - Phễu: Thủy tinh, đường kính miệng phễu từ 80 - 90 mm, cuống phễu dài khoảng 65 mm. - Bình tam giác, loại thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, dung tích 100 ml, độ chia nhỏ nhất 20ml, đường kính miệng 20mm. Đảm bảo độ bền cơ học. - Thước nhựa; - Ống mao quản chấm sắc ký. Loại 1+2+3+4+5 µl, dài 125mm, có vạch mức. - Giấy sắc kí bản mỏng. Kích cỡ bản có sẵn (200 x 200 mm; 100 x 200 mm và 50 x 200 mm); - Bút chỉ 2B.	Bộ	4
2	Bộ thiết bị thí nghiệm về sự hình thành tinh bột (Không TBDC)	Bộ thiết bị gồm: + Đèn cồn; Ống nghiệm; Cốc thủy tinh; Đĩa petri; Panh kẹp; (TBDC) + Lưới inox (100x100) mm có hàn ép các góc. + Kiềng 3 chân: Chất liệu Inox Φ5mm, uốn tròn, đường kính 100mm, có chân cao 105 mm, chân có nút nhựa.	Bộ	5
3	Bộ thiết bị khảo sát khả năng hô hấp ở thực vật (Không TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Ống nghiệm; Cốc thủy tinh; (TBDC) - Nút cao su không khoan lỗ - Nút cao su có khoan 2 lỗ vừa khít với Ống thủy tinh hình chữ U; - Phễu thủy tinh thân dài.	Bộ	5
4	Bộ thiết bị khảo sát các chỉ số của hệ tuần hoàn	Huyết áp kế: Máy đo huyết áp cơ hoặc điện tử Loại thông dụng.	Bộ	2
5	Bộ thiết bị tìm hiểu cấu trúc và hoạt động của tim (Không TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Bộ đồ mô (TBDC) - Máy kích điện.	Bộ	3
<b>Lớp 12</b>				
<b>Di truyền học</b>				

1	Bộ thí nghiệm tách chiết DNA ( <i>Không Bao gồm TBDC</i> )	Bộ thí nghiệm gồm: - Cối, chày sứ; Ống nghiệm; Giá đỡ ống nghiệm; Đũa thủy tinh; Pipet; Đĩa đồng hồ; Găng tay; (TBDC) - Phễu (Loại thông dụng); - Lưới lọc hoặc vải màn (Loại thông dụng).	Bộ	3
2	Bộ thiết bị thí nghiệm làm tiêu bản quan sát đột biến trên tiêu bản cố định và tạm thời ( <i>Không Bao gồm TBDC</i> )	Bộ thí nghiệm gồm: - Kính hiển vi quang học; Bộ đồ mổ; Lam kính; Lamén; Kim mũi mác; Dao cắt tiêu bản; Ống nhỏ giọt; Giấy thấm; Đĩa đồng hồ; Găng tay; Đèn cồn; (TBDC) - Tiêu bản đột biến NST (Tiêu bản cố định một số dạng đột biến NST).	Bộ	2
<b>Sinh thái học</b>				
1	Bộ thiết bị khảo sát đặc trưng cơ bản của quần thể, quần xã	Bộ thiết bị gồm: - Ống nhòm: Ống nhòm hai mắt 16×32 nhỏ, với tiêu cự 135mm, độ phóng đại tối đa lên đến 16 lần, đường kính 32mm. - Thước đo: Thước mét, thước cuộn hoặc máy đo khoảng cách laser - Dây dù: Dây dù loại có đường kính nhỏ; - Khung hình vuông (buồng đếm): Trong khung chia ô bàn cờ 2cmx2cm bằng dây thép.	Bộ	2
<b>HÓA CHẤT</b>				
<b>Lớp 10</b>				
1	Bộ hóa chất xác định thành phần hóa học của tế bào (Không TBDC)	Thuốc thử Lugol (150ml) Ethanol 96% (100ml) (TBDC) Sodium hydroxide NaOH (100g) CuSO <sub>4</sub> (50g) Thuốc thử Benedic (300ml) Nước cất (1000ml) (TBDC)	Bộ	1
2	Bộ hóa chất làm tiêu bản, quan sát cấu trúc tế bào (Không TBDC)	Thuốc nhuộm Fuchsine (100ml) Thuốc nhuộm xanh methylene (100ml) Dung dịch KI (100ml) Dầu soi kính (100ml) Nước cất (1000ml) (TBDC)	Bộ	1
3	Bộ hóa chất xác định ảnh hưởng của các yếu tố đến hoạt tính enzyme (Không TBDC)	Nước cất (1000ml) (TBDC) NaCl (500g) Tinh bột biến tính (50g) Hydrochloride acid HCl (50ml) NaHCO <sub>3</sub> (20g) Thuốc thử lugol (100ml) Thuốc nhuộm xanh Methylene (100ml)	Bộ	1

4	Bộ hóa chất làm tiêu bản NST, quan sát nguyên phân, giảm phân (Không TBDC)	Ethanol 96% (100ml) (TBDC) Thuốc nhuộm Schiff (100ml) Acetic acid (100ml) Hydrochloride acid HCl (50ml) Thuốc nhuộm carmine (100ml) Thuốc nhuộm orcein (100ml)	Bộ	1
5	Bộ hóa chất thực hành phương pháp nghiên cứu vi sinh vật	Thuốc nhuộm Fuchsin (100ml) Thuốc nhuộm xanh methylene (100ml)	Bộ	1
6	Bộ hóa chất tách chiết DNA (Không TBDC)	Ethanol 96% (100ml); Nước cất (100ml) (TBDC) Chất tẩy rửa (nước rửa bát chén) (100ml)	Bộ	2
<b>Lớp 11</b>				
1	Bộ hóa chất tách chiết sắc tố trong lá cây và sự hình thành tinh bột (Không TBDC)	n-Hexan (200ml) Ethanol (100ml) (TBDC) Etylacetale (200ml) Potasium iodine KI (200 ml) Coban Clorua CoCl <sub>2</sub> (500ml) NaCl 0.9% (2000 ml)	Bộ	1
2	Dung dịch dinh dưỡng	Loại thông dụng (số lượng phù hợp với yêu cầu sử dụng)	ml	10
3	NaCl 0.65%	Loại thông dụng 500ml	ml	10
<b>DỤNG CỤ</b>				
<b>Lớp 11</b>				
<b>Dinh dưỡng khoáng - tăng năng suất cây trồng và nông nghiệp sạch</b>				
1	Bộ thiết bị khảo sát một số dữ liệu khi trồng cây (Không TBDC)	Bộ thiết bị gồm: - Bộ thu nhận tín hiệu; Giấy đo pH hoặc Cảm biến độ pH; Cảm biến độ ẩm; (TBDC). - Cân điện tử độ chính xác đến 0,01g. Khả năng cân tối đa 240g. - Thước nhựa loại thông dụng, 300mm	Bộ	4
<b>THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU - MÔN CÔNG NGHỆ</b>				
<b>PHẦN I: ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHIỆP</b>				
<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>				
1	Bộ vật liệu cơ khí	Bộ vật liệu cơ khí gồm: - Tấm nhựa Formex (khổ A3, dày 3 và 5mm), số lượng 10 tấm mỗi loại; - Tấm nhựa Acrylic (khổ A4, trong suốt, dày 3mm), số lượng 10 tấm; - Thanh keo nhiệt (đường kính 10mm),	Bộ	2

		<p>số lượng 10 thanh;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vít ren và đai ốc M3, 100 cái;</li> <li>- Vít gỗ các loại, 100 cái;</li> <li>- Mũi khoan (đường kính 3mm), 5 mũi;</li> <li>- Bánh xe (đường kính 65mm, trục 5mm), 10 cái.</li> <li>- Hộp nhựa có quai xách</li> </ul>		
2	Bộ dụng cụ cơ khí	<p>Bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thước lá (dài 300mm);</li> <li>- Thước cặp cơ (vật liệu: hợp kim thép, kích thước: 150mm, thang đo từ 0 đến 150mm; dung sai: 0,02mm);</li> <li>- Đầu vạch dầu (vật liệu: hợp kim thép HSS Độ cứng HRC58~65; kích thước: 130mm, đường kính lỗ: 13mm);</li> <li>- Thước đo góc (vật liệu: thép không gỉ; Khoảng đo: 0-180°/145mm; Độ chia: 1°, Độ chính xác: +/- 20');</li> <li>- Thước đo mặt phẳng (loại thông dụng);</li> <li>- Dao dọc giấy (loại thông dụng);</li> <li>- Dao cắt nhựa Acrylic (loại thông dụng);</li> <li>- Ê tô nhỏ (Kích thước tổng thể 195x163mm; Ngàm mở rộng tối đa: 50mm; Vật liệu: Gang, thép);</li> <li>- Dũa (dẹt, tròn)-mỗi loại một chiếc;</li> <li>- Cưa tay (vật liệu thép không gỉ, cán làm bằng nhựa hoặc bằng gỗ, lưỡi cưa làm bằng thép hợp kim carbon, chiều dài lưỡi cưa và tay cầm: 300mm);</li> <li>- Tuốc nơ vít mũi dẹt (cán làm bằng vật liệu cách điện, phần thân làm bằng vật liệu thép không gỉ, chiều dài: 250mm);</li> <li>- Tuốc nơ vít bốn cạnh (Cán làm bằng vật liệu cách điện, mũi và thân tròn làm bằng thép không gỉ, chiều dài: 250mm);</li> <li>- Mỏ lết cỡ nhỏ (vật liệu hợp kim thép cứng không gỉ, chiều dài 200mm);</li> <li>- Kim mỏ vuông (mũi kim làm bằng thép hợp kim cứng không gỉ, phần tay cầm làm bằng vật liệu cách điện, kích thước chiều dài: 180mm);</li> <li>- Búa cỡ nhỏ (Đầu búa làm bằng hợp kim cứng, cán búa làm bằng vật liệu cách điện chống trượt, chiều dài búa: 320mm);</li> <li>- Súng bắn keo (loại 10mm, công suất 60W).</li> <li>- Hộp nhựa có quai xách</li> </ul>	Bộ	2
3	Bộ vật liệu điện	<p>Bộ vật liệu điện gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pin lithium (loại 3.7V, 1200 maH), 9 cục;</li> </ul>	Bộ	2

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đế pin Lithium (loại để ba), 03 cái;</li> <li>- Dây điện màu đen, màu đỏ (đường kính 0.3mm), 20 m cho mỗi màu;</li> <li>- Dây kẹp cá sấu 2 đầu (dài 300mm), 30 sợi;</li> <li>- Gen cơ nhiệt (đường kính 2 và 3mm), mỗi loại 2m;</li> <li>- Băng dính cách điện 05 cuộn;</li> <li>- Phíp đồng một mặt (A4, dày 1,2mm), 5 tấm;</li> <li>- Muối FeCl<sub>3</sub>, 500g;</li> <li>- Thiếc hàn cuộn (loại 100 g), 03 cuộn;</li> <li>- Nhựa thông 300g;</li> <li>- Hộp đựng dụng cụ làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước: (430x230x200)mm.</li> </ul>		
4	Bộ thiết bị cơ khí cỡ nhỏ	<p>Bộ thiết bị cơ khí cỡ nhỏ gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy in 3D cỡ nhỏ (Công nghệ in: FDM, Độ phân giải layer: 0,05~0,3mm, Đường kính đầu in: 0,4mm/1,75MM, Vật liệu in: PLA, ABS, Kích thước làm việc tối đa: (200x200x180)mm, Kết nối: Thẻ SD, Cổng USB);</li> <li>- Khoan điện cầm tay (sử dụng pin) 03 chiếc.</li> </ul>	Bộ	1
5	Bộ dụng cụ điện	<p>Bộ dụng cụ điện gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sạc pin Lithium (khay sạc đôi, dòng sạc 600mA);</li> <li>- Đồng hồ vạn năng số (Độ phân giải hiển thị: 12.000 chữ số, Dải đo điện áp AC/DC/AC rms: 0 - 1000V; Sai số cơ bản: 0,5%, Dải đo dòng điện AC/DC: 0 - 10A; Sai số cơ bản: 1,5%, Tần số đo đến 1 MHz, Dải đo điện trở: 0-40 MΩ);</li> <li>- Bút thử điện (loại thông dụng);</li> <li>- Kìm tuốt dây điện (đầu kìm làm bằng hợp kim thép không gỉ, cán làm bằng vật liệu cách điện, Kích thước dây tuốt: 0.6; 0.8; 1.0, 1.3; 1.6; 2.0; 2.6mm, Kích thước chiều dài: 180x60mm);</li> <li>- Kìm mỏ nhọn (đầu kìm làm bằng hợp kim thép không gỉ, cán làm bằng vật liệu cách điện);</li> <li>- Kìm cắt (đầu kìm làm bằng hợp kim thép không gỉ, cán làm bằng vật liệu cách điện, Kích thước: (150x55x15)mm);</li> <li>- Mỏ hàn thiếc (AC 220V, 60W), kèm đế mỏ hàn (loại thông dụng);</li> <li>- Hộp đựng dụng cụ làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước: (430x230x200)mm.</li> </ul>	Bộ	2

6	Bộ công cụ phát triển ứng dụng dựa trên vi điều khiển.	<p>Bộ dụng cụ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mô đun hạ áp DC-DC (2A, 4 - 36 V);</li> <li>- Mô đun cảm biến: nhiệt độ (đầu ra số, độ chính xác: <math>\pm 0,5^{\circ}\text{C}</math>), độ ẩm (đầu ra số, độ chính xác: <math>\pm 2\% \text{ RH}</math>), ánh sáng (đầu ra tương tự và số, sử dụng quang trở), khí gas (đầu ra tương tự và số), chuyển động (đầu ra số, góc quét: 120 độ), khoảng cách (đầu ra số, công nghệ siêu âm);</li> <li>- Nút ấn 4 chân, kích thước: (6x6x5)mm;</li> <li>- Bảng mạch lập trình vi điều khiển mã nguồn mở;</li> <li>- Mô đun giao tiếp: Bluetooth (2.0, giao tiếp: serial port, tần số: 2,4 GHz), RFID (tần số sóng mang: 13,56 MHz, giao tiếp: SPI); Wifi (2,4 GHz, hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n, hỗ trợ bảo mật: WPA/WPA2, giao tiếp: Micro USB);</li> <li>- Thiết bị chấp hành: Động cơ điện 1 chiều (9-12V, 0,2A, 150-300 vòng/phút); Động cơ servo (3-6V, tốc độ: 0,1s/600); Động cơ bước (12-24V, bước góc: 1,80, kích thước: (42x42x41.5)mm, còi báo (5V, tần số âm thanh khoảng: 2,5 KHz);</li> <li>- Mô đun chức năng: Mạch cầu H (5 - 24V, 2A); Mạch RFID NFC 13.56MHZ RC522 sử dụng IC MFRC522 của NXP được sử dụng để đọc và ghi dữ liệu cho thẻ RFID NFC tần số 13.56Mhz. Điều khiển động cơ bước (giải điện áp hoạt động 8 - 45V, dòng điện: 1,5A); role (12V);</li> <li>- Linh, phụ kiện: board test (15 x 5,5)cm, dây dupont (loại thông dụng), linh kiện điện tử các loại (điện trở, tụ điện các loại, transistor, LED, diode, công tắc các loại).</li> <li>- Bộ công cụ được đựng trong hộp nhựa kích thước (430x230x200)mm để sử dụng và bảo quản</li> <li>- Hướng dẫn sử dụng đi kèm bộ công cụ</li> </ul>	Bộ	2
7	Biến áp nguồn	<p>Điện áp vào 220V- 50Hz.</p> <p>Điện áp ra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp xoay chiều (5A): (3, 6, 9, 12, 15, 24) V.</li> <li>- Điện áp một chiều (3A): điều chỉnh từ 0 đến 29 V.</li> </ul> <p>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</p>	Bộ	2

		<p>trong quá sử dụng.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Hiện thị LED 0.56in, tốc độ hiển thị 200ms.</li> <li>- Chân đế bằng cao su.</li> <li>- Kích thước: 120x180x145mm</li> <li>- Cân nặng: &gt;2.9kg</li> </ul> <p>Hàng hóa được sản xuất theo tiêu chuẩn: ISO 9001:2015; ISO 14001:2015 và ISO 45001: 2018.</p>		
<b>MÔ HÌNH, MẪU VẬT</b>				
<b>Công nghệ điện tử</b>				
1	Bộ thực hành lắp mạch điện gia đình	<p>Bộ thực hành lắp mạch điện đơn giản bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bảng điện: chất liệu nhựa, khoan lỗ, kích thước (200x300)mm;</li> <li>- Aptomat: loại 2 tiếp điểm, 250V-10A;</li> <li>- Công tắc đơn: 2 cái, chất liệu nhựa, kích thước (35x50)mm;</li> <li>- Công tắc đảo chiều: 2 cái, chất liệu nhựa, kích thước 35x50mm;</li> <li>- Ổ cắm điện: ổ cắm đôi, 250V-10A;</li> <li>- Bóng đèn: loại búp LED 25W - 220V;</li> <li>- Dây điện nối: 3m;</li> <li>- Hộp bảo vệ: làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước phù hợp.</li> </ul>	Bộ	3
<b>Công nghệ điện tử</b>				
1	Bộ thực hành lắp ráp mạch điện tử	<p>Bộ thực hành lắp ráp mạch điện tử bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Điện trở sứ: 10Ω - 5W, 1Ω - 10W, 10Ω - 10w, 15Ω - 10W, 20Ω - 10W, 22Ω - 10W, sai số 5%, hiển thị trị số bằng số.</li> <li>- Tụ xoay: một số loại tụ xoay có dải từ 10 pF đến 120 pF.</li> <li>- Tụ giấy: một số loại tụ giấy có dải từ</li> </ul>	Bộ	3

		<p>500 pF đến 50pF.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tụ gốm: 0,01<math>\mu</math>F, 0,1<math>\mu</math>F, 0,22<math>\mu</math>F, 2,2<math>\mu</math>F sai số 5% - 10%, hiển thị trị số bằng số.</li> <li>- Tụ hóa: 1000<math>\mu</math>F - 25V, 100<math>\mu</math>F - 16V, sai số 5% - 10%, hiển thị trị số bằng số.</li> <li>- Chiết áp: loại màng than, loại tinh chỉnh, công suất 1W</li> <li>- Loa: 3 cái, loại công suất 1W</li> <li>- Đèn LED: 5 cái loại 5V</li> <li>- Lõi ferit điện áp đầu vào 220V, điện áp đầu ra 12V, có cường độ dòng điện 1A.</li> <li>- Tirixto: loại thông dụng NEC2P4M hoặc tương đương.</li> <li>- Triac: loại BTA 06-600 hoặc tương đương.</li> <li>- Diac: loại DB 3 hoặc tương đương.</li> <li>- Tran zi to: mỗi loại 1 cái: C828; A 546; H1061; A671 hoặc tương đương.</li> <li>- IC: loại IC 74xx, 78xx; 79xx; hoặc tương đương.</li> <li>- Bo mạch thử: kích thước (150x55)mm</li> <li>- Hộp bảo vệ: làm bằng vật liệu nhựa cứng có độ bền cao, có tay xách, kích thước phù hợp.</li> </ul>		
<b>PHẦN II: ĐỊNH HƯỚNG NÔNG NGHIỆP</b>				
<b>THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>				
1	Thiết bị đo pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại thông dụng, cầm tay;</li> <li>- Dải đo từ 0 -14 độ pH;</li> <li>- Độ phân giải: 0,01pH;</li> <li>- Độ chính xác: <math>\pm 0.01\%</math>;</li> <li>- Điều kiện làm việc: 0 ~ 50°C;</li> <li>- Hiển thị: số trên màn hình LCD;</li> </ul> <p>(Hoặc sử dụng cảm biến đo pH ở phần TBDC của môn học)</p>	Cái	1
2	Thiết bị đo nồng độ oxy hòa tan trong nước	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại thông dụng, cầm tay;</li> <li>- Phạm vi đo: 0-19,9 mg/l;</li> <li>- Độ phân giải: 0.1 mg/l;</li> <li>- Độ chính xác tương đối: <math>\pm 0,5</math> mg/l;</li> <li>- Tự động bù nhiệt: 5 ~ 45°C;</li> <li>- Điều kiện làm việc: 5 ~ 45°C;</li> <li>- Nhiệt độ đo: 5 ~ 99,9°C;</li> </ul> <p>(Hoặc sử dụng cảm biến đo nồng độ oxy ở phần TBDC của môn học).</p>	Cái	1

3	Thiết bị đo hàm lượng amoni trong nước	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại thông dụng, cầm tay;</li> <li>- Thang đo: 0.00 - 9.99 ppm (mg/L) NH<sub>3</sub>-N (amoni-nito);</li> <li>- Độ phân giải: 0.01 ppm;</li> <li>- Độ chính xác: ± 0.05 ppm;</li> <li>- Môi trường đo: 0 đến 50°C;</li> <li>- Tự động tắt: sau 10 phút không sử dụng;</li> </ul> (Hoặc sử dụng cảm biến ở phần TBDC của môn học).	Cái	1
4	Máy hút chân không mini	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện áp: 220 v/50hz;</li> <li>- Công suất: 220W;</li> <li>- Công suất hút: 0,12 Mpa;</li> <li>- Mức độ hàn: ≥ 6 mức;</li> <li>- Kích thước hàn: 50mm ~ 300mm.</li> </ul>	Cái	1
5	Thiết bị đo độ mặn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Loại thông dụng, cầm tay;</li> <li>- Phạm vi đo: 0.00ppt - 50.00ppt (chỉ số ppt số gam muối /1kg nước biển tương đương 1/1000);</li> <li>- Độ chính xác: ± 0,2%;</li> <li>- Phạm vi nhiệt độ đo: 0 ~ 60°C;</li> <li>- Hiển thị: số trên màn hình LCD;</li> </ul> (Hoặc sử dụng cảm biến đo nồng độ mặn ở phần TBDC của môn học).	Cái	1
6	Bếp từ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bếp đơn. Chất liệu mặt bếp: Kính chịu nhiệt;</li> <li>- Tính năng an toàn: Tự ngắt khi bếp nóng quá tải, khóa bảng điều khiển, cảnh báo dụng cụ nấu không phù hợp.</li> </ul>	Cái	1
7	Kính lúp cầm tay	Loại thông dụng, độ phóng đại tối đa 10 lần.	Chiếc	5
8	Bộ chà cối sứ	Làm bằng sứ nung, màu trắng. Cối có đường kính ≥ 100mm, độ sâu ≥ 60mm, thành cối dày chịu được va đập cơ học, bề mặt lòng cối có độ sần nhưng mịn để dễ dàng nghiền mẫu. Chà có chiều dài ≥ 100mm, đường kính ≥ 25mm, đầu chà bo tròn, mịn.	Bộ	5
9	Rây	Làm bằng chất liệu không rỉ, chịu nước, chịu mặn, đường kính ≥ 150mm, lỗ rây 1mm.	Cái	5
10	Đũa thủy tinh	Thủy tinh trung tính, chịu nhiệt, hình trụ Φ6mm dài 250mm.	Cái	5
11	Thìa xúc hóa chất	Thủy tinh dài 160mm, thân Φ5mm.	Cái	5
12	Muỗng đót hóa chất	Bằng Inox. Kích thước Φ6mm, cán dài 250mm.	Cái	5
13	Kẹp đót hóa chất	Inox, có chiều dài 250mm, Φ5,5mm.	Cái	5
<b>BĂNG/ĐĨA/PHẦN MỀM/VIDEO</b>				

<b>THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG - MÔN TIN HỌC</b>				
<b>PHÒNG THỰC HÀNH TIN HỌC</b>				
1	Bàn để máy tính	<b>Bàn máy tính:</b> Bàn bằng gỗ cao su tự nhiên ghép thanh, Mặt bàn dày 25mm, chân bàn, yếm bàn ngăn bàn phím đều dày 18mm, chống trầy xước và thấm nước nhẹ.- Bàn có 1 lỗ luồn dây trên mặt bàn, 1 khay bàn phím trượt 1 kệ CPU rời. KT bàn: W1200 x D600 x H 750mm	Bộ	70
<b>THIẾT BỊ DẠY HỌC TỐI THIỂU CẤP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG - THIẾT BỊ DÙNG CHUNG</b>				
1	Bảng nhóm	Bảng nhóm (bằng giấy): Kích thước (400x600x0,5)mm, một mặt màu trắng kẻ li ô li dùng để viết bút dạ xóa được; một mặt màu xanh, dòng kẻ ô vuông trắng dùng để viết phấn.	Chiếc	12
2	Nam châm	Nam châm vĩnh cửu, vỏ ngoài bằng thép mạ Crom, có tay nắm nhựa, đường kính F32mm	Chiếc	100
3	Nẹp treo tranh	Khuôn nẹp ống dạng dẹt; kích cỡ dày 6mm, rộng 13mm, dài (1090mm, 1020mm, 790mm., 720mm, 540mm, 290mm), bằng nhựa PVC hoặc tương đương, có 2 móc để treo.	Chiếc	50
4	Giá treo tranh	Kích thước: 500 x 1450 x 1.200-2.000 mm Khung bằng thép hộp 20 x 40; 20 x 20, 25 x 25 Có 15 móc treo 4 bánh xe bằng nhựa di chuyển Điều chỉnh độ cao từ 1.200 đến 2.000 mm Toàn bộ sơn tĩnh điện màu ghi sáng	Chiếc	3
5	Cân	<b>CÂN ĐIỆN TỬ</b> Bảo hành theo tiêu chuẩn hãng sản xuất 12 tháng. Thông số kỹ thuật chi tiết: + Khả năng cân: Tối thiểu 0,1kg – Tối đa: 180kg + Màn hình hiển thị kích thước: 7.2cm * 3.2cm, hiển thị trọng lượng 4 số rõ ràng, hiển thị dung lượng Pin, hiển thị nhiệt độ. + Đơn vị đo: Kg/Lb + Vật liệu: Lấp sau nhựa ABS	Chiếc	1

		+ Mặt Kính cường lực dày 6mm. + Kích thước cân: 280mm (rộng) x 280mm (dày) x 20mm (cao). Tính năng: Có chế độ Bluetooth kết nối App để sử dụng qua Smartphone để đo các chỉ số cơ thể: BMI, mỡ, dư thừa cân,.... Nguồn điện: + Sử dụng Pin Lithium 150MAH USB 3,7V, có thể sạc đi sạc lại nhiều lần + Cổng sạc USB Type - C + Cảm biến 4 điểm. + Tự động bật khi người dùng đứng lên cân + Tự động tắt khi không sử dụng Phụ kiện: Hướng dẫn sử dụng, dây đo sức khỏe, dây sạc.		
6	Nhiệt kế điện tử	Nhiệt kế đo trán hỗ trợ đo trán hoàn toàn không cần tiếp xúc da, đo nhanh chỉ sau 1 giây Cảm biến: Pin nhiệt điện Chế độ đo trán: Từ 34.0°C đến 42.2°C Chế độ đo bề mặt: Từ -22.0°C đến 80°C Chế độ đo nhiệt độ phòng: Từ 10°C đến 40°C	Cái	2

### 2.3. Các yêu cầu khác

- Nhà thầu phải cam kết cung cấp Catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật, trong đó thể hiện đầy đủ đặc tính, thông số kỹ thuật của tất cả hàng hoá (trường hợp cần thiết, Bên mời thầu yêu cầu nhà thầu cung cấp bản gốc tài liệu để chứng minh).

- Tất cả hàng hóa cung cấp phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật thì mới được coi là đáp ứng yêu cầu của E-HSMT và được xem xét đánh giá ở bước tiếp theo.

- Hàng hóa do nhà thầu cung cấp phải đáp ứng chính xác các tiêu chuẩn kỹ thuật, yêu cầu chức năng theo nội dung của HSMT, không vi phạm bản quyền, nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, chính hãng, có đầy đủ tài liệu hướng dẫn đi kèm theo đúng tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

- Hàng hóa chào thầu phải được bảo hành tối thiểu 12 tháng và theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Nhà thầu phải cam kết cung cấp dịch vụ bảo trì, sửa chữa vòng 02 năm kể từ ngày sử dụng.

- Nhà thầu phải có kế hoạch khắc phục sự cố, sửa chữa hàng hóa tối đa trong thời gian 24 giờ kể từ thời điểm Nhà thầu nhận được thông báo của Chủ đầu tư và chịu mọi chi phí liên quan đến việc kiểm tra, khắc phục sự cố, sửa chữa khi không cử cán bộ kỹ thuật trong thời gian 24 giờ kể từ thời điểm Nhà thầu nhận được thông báo của Chủ đầu tư trong thời gian hàng hóa còn bảo hành.

### 3. Kiểm tra và thử nghiệm

*Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có*

*- Kiểm tra kiểu dáng, nhãn mác, hình thức hàng hóa.*

*- Kiểm tra thông số so với các yêu cầu của HSMT và bàn giao, nghiệm thu đưa vào sử dụng.*

*- Toàn bộ hàng hóa phải được thử nghiệm nếu có, kiểm tra để chứng tỏ rằng hàng hóa thoả mãn toàn bộ các yêu cầu của điều kiện kỹ thuật này. Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ các hàng hóa, dụng cụ cần thiết, lao động và các phí tổ chức thử nghiệm cần thiết khác để tiến hành thử nghiệm hàng hóa bằng chi phí của mình, kể cả chi phí thay thế mới các chi tiết bị hư hỏng hay buộc phải hư hỏng sau sử dụng, kể cả chi phí điện thử nghiệm. Các chi phí này cần đưa vào ngay đề xuất tài chính của nhà thầu khi chào hàng. Nếu trong E-HSMT không chỉ rõ chi phí này thì được hiểu là đã bao gồm trong giá các thiết bị có liên quan.*

*- Toàn bộ các thử nghiệm phải tiến hành với sự có mặt của đại diện bên mời thầu và bên chào thầu*

*- Chủ đầu tư có quyền tiến hành các kiểm tra bổ sung. Nếu có kết quả không đúng theo E-HSMT thì chi phí kiểm tra bổ sung nhà thầu phải chịu, cũng như mọi chi phí sửa chữa cho tới khi hoàn chỉnh.*