

## CHƯƠNG V - YÊU CẦU KỸ THUẬT

### Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm yêu cầu kỹ thuật (mang tính kỹ thuật thuần túy) và các yêu cầu khác liên quan đến việc cung cấp hàng hóa (trừ giá). Yêu cầu về kỹ thuật phải được nêu đầy đủ, rõ ràng và cụ thể để làm cơ sở cho nhà thầu lập E-HSDT.

Trong yêu cầu về kỹ thuật không được đưa ra các điều kiện nhằm hạn chế sự tham gia của nhà thầu hoặc nhằm tạo lợi thế cho một hoặc một số nhà thầu gây ra sự cạnh tranh không bình đẳng, đồng thời cũng không đưa ra các yêu cầu quá cao dẫn đến làm tăng giá dự thầu hoặc làm hạn chế sự tham gia của các nhà thầu, không được nêu yêu cầu về tên, ký mã hiệu, nhãn hiệu cụ thể của hàng hóa.

Hồ sơ mời thầu được nêu nhãn hiệu, catalô của một sản phẩm cụ thể để tham khảo, minh họa cho yêu cầu về kỹ thuật của hàng hóa nhưng phải ghi kèm theo cụm từ “hoặc tương đương” sau nhãn hiệu, catalô đồng thời phải quy định rõ nội hàm tương đương với hàng hóa đó về đặc tính kỹ thuật, tính năng sử dụng, thiết kế công nghệ, tiêu chuẩn công nghệ và các nội dung khác (nếu có) để tạo thuận lợi cho nhà thầu trong quá trình chuẩn bị E-HSDT mà không được quy định tương đương về xuất xứ.

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm các nội dung cơ bản như sau:

#### 1.1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu

- Chủ đầu tư: Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An;
- Dự toán: Mua sắm tài sản, trang thiết bị phục vụ đào tạo nghề năm 2025 của Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An;
- Gói thầu số 01: Mua sắm tài sản, trang thiết bị phục vụ đào tạo nghề năm 2025 của Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An;
- Thời gian thực hiện gói thầu: 45 ngày;

- Loại hợp đồng: Trọn gói;
- Địa điểm thực hiện: Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An.

## 1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

Yêu cầu kỹ thuật đối với hàng hoá thuộc Gói thầu số 01: Mua sắm tài sản, trang thiết bị phục vụ đào tạo nghề năm 2025 của Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An, như sau:

**Biểu 01: Khối lượng công việc mời thầu**

Stt	Danh mục hàng hoá	Đơn vị tính	Khối lượng
I	NGHỀ CÔNG NGHỆ Ô TÔ		
1	Xe ô tô dưới 9 chỗ ngồi	Bộ	1
2	Máy mài xu páp	Bộ	1
3	Thiết bị kiểm tra đèn pha	Bộ	1
II	NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP		
1	Mô hình cánh tay Robot	Bộ	1
2	Bàn thực hành trang bị điện	Bộ	1
3	Mô hình thực hành biến tần	Bộ	1
4	Mô hình trang bị điện máy công cụ	Bộ	1
5	Mô hình cầu trục	Bộ	1
III	NGHỀ ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP		
1	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	1
III	NGHỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ		
1	Mô hình dàn trải máy điều hoà không khí ô tô	Bộ	1

**Biểu 02: Yêu cầu kỹ thuật**

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
<b>I</b>	<b>NGHỀ CÔNG NGHỆ Ô TÔ</b>
<b>1</b>	<b>Xe ô tô đời 9 chỗ ngồi (Mô hình tổng thành xe + Các Module hỗ trợ đào tạo)</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	<b>Thiết bị bao gồm</b>
	Mô hình sản xuất năm 2025
	Thiết bị (mô hình) cho đào tạo, sản xuất theo tiêu chuẩn Quản lý Chất lượng ISO 9001:2015 và tiêu chuẩn Quản lý Môi trường ISO 14001:2015, tiêu chuẩn Quản lý an toàn thông tin 27001:2022, tiêu chuẩn Quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp 45001:2018
	Dựa trên cơ sở xe ô tô Hyundai i10 đã qua sử dụng, nguyên bản, hoạt động bình thường
	Dùng để đo kiểm tra các chế độ làm việc. Có thể tạo các ban bệnh khác nhau, tiến hành kiểm tra hiệu chỉnh sửa chữa trực tiếp trên xe
	Ô tô hộp số AT, Chìa khóa thông minh
	Công dụng:
	Bộ thiết bị cho phép:
	- Đào tạo thực hành thực tế các hệ thống trên xe
	- Thực hiện đo trực tiếp một số tín hiệu điều khiển quy định mà không cần tháo, dỡ xe với các bộ giắc chò cho phép dễ dàng lấy các tín hiệu để chẩn đoán
	- Thực hiện khảo sát các hệ thống khi xe hoạt động bằng việc đo kiểm khảo sát tín hiệu điện hoặc kết nối máy chẩn đoán
	- Tạo 1 số lỗi hư hỏng theo quy định, thực hiện chẩn đoán và khắc phục các lỗi
	Các thành phần của bộ thiết bị:
<b>a</b>	<b>Phần tổng thành xe ô tô:</b>
	Xe ô tô đời 2020 trở lên

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	<b>Thông số kỹ thuật:</b>
	Động cơ: Kappa 1.2 MPI Phun xăng điện tử, Chìa khóa thông minh
	Hộp số: Tự động 4AT
	Hệ thống truyền động: dẫn động cầu trước
	Hệ thống lái có trợ lực
	Gương chiếu hậu bên ngoài có điều chỉnh điện
	Tính năng an toàn: Cảm biến sau, ABS, BA, EBD
	Túi khí 2
	Chìa khóa thông minh
	- Vô xe được cắt bỏ một số vị trí mà không làm ảnh hưởng tới hoạt động của các hệ thống như nắp ca pô, các cánh cửa để có thể nhìn thấy rõ các linh kiện, chi tiết bị che khuất
	<i>Thông số kỹ thuật theo tiêu chuẩn nhà sản xuất tại thời điểm xuất xưởng</i>
<b>b</b>	<b>Hệ thống đào tạo kèm theo.</b>
	- Hệ thống đào tạo kèm theo bao gồm phần mềm đào tạo và các module kết nối kèm theo
	<b>I. Phần mềm đào tạo:</b>
	Hệ thống phần mềm đào tạo đã được đăng ký quyền tác giả tại Cục bản quyền tác giả
	<b>1. Hệ thống phần mềm quản lý.</b>
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Trưởng Khoa , Trưởng Bộ môn , Tổ Trưởng, Giáo viên, Học viên để thực hiện việc kiểm soát quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả học tập của học viên, nhóm học viên, lớp học theo các môn học.
	- Tự động đánh giá và lưu kết quả các bài test sau bài học của sinh viên, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Công cụ biên soạn bài giảng dựa trên những dữ liệu đã có sẵn trong phần mềm bao gồm: bài giảng mẫu với hình ảnh, các câu hỏi kiểm tra dạng trắc nghiệm
	<b>2. Hệ thống giáo trình điện tử.</b>

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Hệ thống bao gồm các nội dung:
	+ Đào tạo lý thuyết:
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của hệ thống
	- Hướng dẫn vận hành thiết bị (các bước chuẩn bị, thao tác vận hành, quy tắc an toàn), kèm theo các hình ảnh hướng dẫn thực tế.
	- Cung cấp các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện
	- Cung cấp các kiến thức cơ bản về chẩn đoán
	- Cung cấp các kiến thức cơ bản về cấu tạo và hoạt động các hệ thống liên quan
	- Cung cấp sơ đồ mạch điện và quy trình kiểm tra, đấu nối các hệ thống điện liên quan
	- Giới thiệu và hướng dẫn sử dụng một số thiết bị chuyên dùng liên quan như các dụng cụ đo, thiết bị chẩn đoán chuyên dùng
	+ Đào tạo thực nghiệm:
	- Cho phép đấu nối giả định hệ thống điều khiển trên phần mềm trước khi tiến hành đấu nối thực tế trên thiết bị để rèn luyện kỹ năng đọc và phân tích mạch điện.
	- Phòng tránh những thiệt hại lớn cho hệ thống bằng cách đưa ra các cảnh báo về hậu quả với những lỗi trong quá trình đấu nối có thể gặp trong quá trình thực hành thực tế.
	- Hệ thống cho phép tương tác kết nối thời gian thực với phần cứng Mô đun hệ thống đấu nối thời gian thực
	- Cung cấp bản tin, bản vẽ, code phần cứng các tín hiệu phản hồi và điều khiển được mã hóa cho phép kết nối phần mềm chính xác và nhanh chóng
	+ Đào tạo thực hành:
	- Thực hành các bài tạo lỗi hư hỏng (pan) cho hệ thống điều khiển thông qua phần mềm điều khiển module tạo Pan điện tử
	<b>II. Các module kết nối máy tính kèm theo</b>
	<b>1. Module tạo pan điện tử (01 bộ)</b>

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	-Tạo các lỗi cho hệ thống điều khiển, giúp bài giảng phong phú hơn. Học viên được nghiên cứu đa dạng các lỗi trên xe tạo tiền đề thực tiễn khi gặp lỗi trên các phương tiện sửa chữa sau này
	- Module pan điện tử bao gồm 16 lỗi của các tín hiệu cảm biến hoặc chấp hành thuộc các hệ thống: + Động cơ + Điều hòa + Phanh ABS + Điện thân xe
	- Tạo tư duy cho học viên làm rõ quy trình sửa chữa: Tiếp nhận xe, hiện tượng lỗi, phân tích - chẩn đoán khu vực lỗi, kiểm tra tìm lỗi, khắc phục lỗi, chẩn đoán - kiểm tra lại, hoàn thành quá trình sửa chữa
	<b><i>Đặc điểm, thông số kỹ thuật chính của bộ tạo pan:</i></b>
	- Mô đun có thể tạo lỗi cùng một lúc từ 1 đến 16 lỗi, giúp giáo viên có thể quản lý tốt các bài thực hành cũng như điều khiển quá trình thực hành nhiều mô hình cùng một lúc.
	- Mô đun tạo lỗi bao gồm:
	+ 01 màn hình LCD 3.2 inch TFT, độ phân giải 320x240 pixels, hiển thị thông tin mã lỗi cài đặt, giáo viên có thể đăng nhập vào để tạo lỗi và quản lý các lỗi.
	+ Học viên sử dụng các công cụ hỗ trợ để xác định lỗi, sau đó đăng nhập vào thiết bị để trả lời kết quả. Kết quả của học viên được lưu lại và đánh giá chính xác.
	+ Giáo viên có thể chọn lỗi đứt mạch hoặc chập chờn để tạo lỗi
	+ Thiết bị có các phím bấm để cài đặt các lỗi. Có thể cài đặt một lỗi hoặc tổ hợp lỗi theo yêu cầu của giáo viên
	+ 16 đèn LED báo lỗi được chọn, các đèn LED chỉ báo lỗi khi giáo viên lựa chọn và có thể tắt đi khi đã chọn lỗi xong, có thể reset lỗi để hệ thống hoạt động bình thường.
	+ Thiết bị có các jack cắm tiêu chuẩn, để có thể kết nối thuận tiện
	+ 16 jack đo kiểm tiêu chuẩn tương ứng với 16 lỗi
	+ Sử dụng kết nối không dây chuẩn Wifi và Bluetooth để tạo nên sự đơn giản cho việc lắp đặt và sử dụng.

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Bộ tạo pan có khả năng giao tiếp với các bộ tạo pan khác thông qua giao tiếp Wifi chuẩn IEEE 802.11 tần số 2.4 GHz và trạm thu wifi được kết nối với máy tính thông qua chuẩn giao tiếp USB
	- Có thể sửa chữa pan bệnh sau khi thực hiện các phép đo kiểm, chẩn đoán thông qua bộ giám sát đầu nối
	- Thực hiện các phép tạo pan và đo trực tiếp mà không cần tháo, dỡ với các bộ giả chờ cho phép dễ dàng lấy các tín hiệu để chẩn đoán đo kiểm.
	• 01 phím điều hướng sử dụng loại nút xoay vô cấp cùng với các menu hiển thị trên màn hình dạng con trượt để nhập lỗi (pan) cho hệ thống. Có thể cài đặt lỗi đơn hoặc lỗi tổ hợp, các lỗi tổ hợp có thể được tùy chỉnh theo yêu cầu của giáo viên.
	Có thể thực hiện chức năng tạo Pan trực tiếp trên thiết bị thông qua công tắc khi không cần cấp điện
	• Bộ thu tín hiệu WIFI - cổng giao tiếp USB kết nối với máy vi tính cho phép giáo viên có thể tạo lỗi gián tiếp từ xa thông qua máy tính
	• Địa cài đặt phần mềm, hướng dẫn sử dụng
	Bộ tạo Pan có thể được điều khiển bằng phần mềm hoạt động trên hệ điều hành Window và Android
	<b>2. Module cung cấp, đo kiểm và hiển thị (01 bộ)</b>
	Đặc điểm, thông số kỹ thuật chính:
	Module bao gồm:
	+ Bộ phận cung cấp điện áp: Được sử dụng để cung cấp điện áp hoặc tín hiệu điện cho các cảm biến, các cơ cấu chấp hành để thực hiện các bài tập tương tác với các thiết bị điện.
	- Cho phép chuyển đổi tín hiệu điện áp AC220V/DC12;5V
	- Đầu ra tương tự như điện áp cố định 12V/5V
	- Cung cấp điện áp dưới dạng xung với bề rộng có thể thay đổi PWM (dùng để điều khiển các cơ cấu chấp hành dùng solenoid điện như van ISC, vòi phun, Van VVTi)
	- Cung cấp điện áp luân chuyển cực để điều khiển mô tơ bước
	- Trên module được trang bị 01 màn hình LCD và 01 bàn phím mềm để cài đặt các chế độ cung cấp nguồn cho các nội dung thí nghiệm điện khác nhau.

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	+ Bộ phận hiển thị thông tin: Bộ phận này có nhiệm vụ hiển thị các thông tin tín hiệu đo được từ các cảm biến và cơ cấu chấp hành:
	- Tín hiệu điện áp một chiều
	- Tín hiệu về cường độ dòng điện
	- Tín hiệu về điện trở
	- Tín hiệu dạng xung sóng (Oscilloscope) hiển thị đến 4 kênh tín hiệu trên màn hình máy tính, khảo sát tín hiệu của các cảm biến, các cơ cấu chấp hành theo thời gian thực.
	+ Các bộ phận khác: Công tắc, dây nguồn, cầu chì, các giắc cắm điện, que đo kiểm, cáp kết nối máy tính.
	+ Giao tiếp chuẩn RS232/USB
	+ Đĩa cài đặt phần mềm, hướng dẫn sử dụng.
	<b>3. Bộ máy tính, máy in và kệ đỡ chuyên dùng</b>
	* Phần máy tính:
	+ Processor: Core i5 trở lên
	+ RAM: 16 GB trở lên
	+ Màn hình: 15.6" IPS ( 1920X1080) trở lên
	+ Card: Intel UHD Graphics
	+ Lưu trữ: 512 GB trở lên
	+ Hệ điều hành: Windows 11 Home
	* Phần máy in: Sử dụng máy in màu Canon hoặc HP
	- Được dùng để in tài liệu, sơ đồ mạch giúp ích cho học viên trong quá trình đấu nối
	* Phần kệ đỡ chuyên dùng:
	- Kệ đỡ được thiết kế chuyên nghiệp, dùng để đỡ máy tính, máy in, màn hình, tài liệu tham khảo, thiết bị đo kiểm và chẩn đoán chuyên dùng.
	- Kệ đỡ được làm bằng thép sơn tĩnh điện, có tủ khóa bảo vệ. Trên kệ có bố trí tay đẩy, các bánh xe có khóa hãm để tiện di chuyển

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	<b>4. Module giám sát đầu nối và đo kiểm</b>
	<b>* Module giám sát đầu nối</b>
	- Giám sát quá trình đầu nối hệ thống điện của học viên, kết quả đầu nối của học viên được hiển thị trên máy tính.
	- Học viên phải phân tích sơ đồ mạch điện và đầu nối đúng theo sơ đồ, khi đầu nối đúng thì hệ thống mới cho phép nối thông dây, tránh được những hư hỏng do học viên đầu nối sai nguồn gây chập cháy.
	- Cho phép giám sát các loại tín hiệu khác nhau: Điện áp, xung sóng, dòng điện
	- Các chân giắc được đưa lên bảng Panel và có chân giắc cắm, kèm theo đó là bộ giắc cắm đầu nối.
	- Có thể lựa chọn chế độ đầu nối đầy đủ cho hệ thống hoạt động để vận hành chẩn đoán hoặc chuyển sang chế độ giám sát đầu nối.
	- Phần mềm cài đặt trên máy tính kết nối với phần cứng để theo dõi quá trình đầu nối của học viên, kiểm tra kết quả đầu nối của học viên.
	- Quá trình đầu nối của học viên được phần mềm ghi lại và truyền dẫn khi kết nối máy tính
	- Giảm thiểu các hư hỏng có thể xảy ra như cháy hộp ECU, hư hỏng cảm biến, cơ cấu chấp hành trong quá trình sửa Pan
	- Giao diện phần mềm thân thiện dễ dàng sử dụng, trực quan. Trên giao diện tùy chỉnh theo sơ đồ mạch điện khác nhau và các hệ thống khác nhau
	- Cho phép kết nối với các bộ tạo pan thông qua các giắc giao tiếp tiêu chuẩn Y2M-50TK
	- Giao tiếp kết nối máy tính chuẩn USB
	+ Bộ điều khiển
	- Trang bị hệ thống chống đầu nhầm dây bằng vi xử lý (cung cấp bản tài liệu Relay, Main, Bus)
	- Tín hiệu phản hồi và điều khiển được mã hóa cho phép kết nối phần mềm chính xác và nhanh chóng (cung cấp mã đoạn code chương trình vận hành chứng minh năng lực nhà thầu)
	- Hệ thống điều khiển sử dụng linh kiện hãng microphic MCU (Cung cấp danh sách bản linh kiện chính chứng minh năng lực nhà thầu)
	Lên đến 1024 byte dữ liệu EEPROM

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Lên đến 64 Kbytes Địa chỉ bộ nhớ chương trình tuyến tính
	Lên đến 3936 byte Địa chỉ bộ nhớ dữ liệu tuyến tính
	Hoạt động lên đến 16 MIPS
	Lập trình nối tiếp trong mạch 3V nguồn đơn™ (ICSP™) qua hai chân
	Chế độ I2C™ Master và Slave với mặt nạ địa chỉ
	Hỗ trợ RS-485, RS-232 và LIN
	- Cung cấp bản vẽ vi điều khiển, code chương trình, mã linh kiện điện tử để chứng minh năng lực nhà thầu
	- Bộ giám sát có thể tương tác 2 chiều lên phần mềm hoặc phần mềm điều khiển xuống bộ giám sát, giúp giảng viên thuận lợi hơn trong quá trình giảng dạy
	<b>* Module Đo kiểm tín hiệu</b>
	- Các vị trí cắt trích phục vụ thu thập tín hiệu hợp lý đảm bảo tính khoa học, đầy đủ cho việc khảo nghiệm các tín hiệu điều khiển điện trên xe
	- Thiết bị bao gồm các hộp đo kiểm tại các vị trí khác nhau, trên mặt đo kiểm có in ký hiệu chân giắc đo kiểm theo sơ đồ mạch điện nguyên bản của hãng. Học viên có thể phân tích sơ đồ mạch điện và thực hiện đo các tín hiệu điện áp, dòng điện, xung sóng ...
	- Các dây được trích được trích bằng các giắc tiêu chuẩn, không ảnh hưởng đến các tín hiệu điều khiển của xe và hư hỏng. Đặc biệt là không gây hư hỏng bộ dây điện nguyên bản của xe.
	- Các hộp được trích các tín hiệu điều khiển như: Hệ thống điện động cơ, thân xe, hộp số, lái trợ lực điện, phanh ABS ...
	- Các hộp đo kiểm có thể kết nối nhanh chóng với xe thông qua các cổng giao tiếp Y2M-50TK tiêu chuẩn
	<b>5. Module chẩn đoán OBD</b>
	Module Chẩn Đoán GDS VCI Hyundai/Kia là thiết bị chẩn đoán chuyên sâu dành riêng cho 2 dòng xe Hyundai và Kia. GDS VCI lập trình để chẩn đoán lỗi, xem dữ liệu, Phần mềm được cập nhật
	- Ngôn ngữ: tiếng Anh
	Cập nhật chẩn đoán xe du lịch

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Chức năng chẩn đoán:
	Đọc lỗi, xóa lỗi
	Xem dữ liệu động
	Kích hoạt
	- Chức năng tra cứu dữ liệu trên phần mềm Tpe-Autolab
	Tra cứu tài liệu Shop manual
	Tra cứu sơ đồ mạch điện ETM
	Tra cứu thông hướng dẫn tháo lắp
	Tra cứu thông tin các chi tiết, bộ phận
	Tra cứu sửa chữa đồng sơn
	- Giao diện thân thiện, dễ dàng sử dụng.
	<i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i>
	<b>Mã sản phẩm: EG-VE2906</b>
	<b>Hãng sản xuất: Etek Green</b>
<b>2</b>	<b>Máy mài xu páp</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khối lượng: 142 Kg</li> <li>- Kích thước: 700 x 600 x 700 mm</li> <li>- Đường kính đĩa mài: 215 mm</li> <li>- Tốc độ đĩa mài: 2800 vòng/phút</li> <li>- Đường kính thân xupap: 4-16 mm</li> <li>- Chiều dài thân xupap: 55-330 mm</li> </ul> <b>Đặc điểm:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đĩa mài đá kim cương với bộ Điều chỉnh micro.</li> <li>- Cơ cấu hỗ trợ kẹp thân xupap</li> </ul>

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	<p>Thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường kính nắm xupap lớn nhất: 114 mm</li> <li>- Góc nghiêng xupap: 0°-60°</li> <li>- Sử dụng điện áp: 220V (hoặc 380V)</li> </ul> <p>Phụ kiện tiêu chuẩn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bàn trượt (cho phép mài xupap với cho phép mài xupap tới chiều dài 260 mm)</li> <li>- Bộ gá chuỗi xupap.</li> <li>- Đá mài kim cương</li> <li>- Bơm làm mát</li> <li>- 01 lít nước làm mát</li> <li>- Bộ cờ lê</li> </ul>
	<p><i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i></p> <p><b>Mã sản phẩm: RV516</b></p> <p><b>Hãng sản xuất: COMEC</b></p>
<b>3</b>	<b>Thiết bị kiểm tra đèn pha</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kích thước: 25 Kg</li> <li>- Dải đo cường độ sáng: 0 – 125 kcd</li> <li>- Loại đèn kiểm tra: Xenon, Halogen, LED .</li> </ul> <p>Đặc điểm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị kiểm tra đèn công nghệ camera CCD cho phép đo được các loại đèn pha kiểu mới như Xenon, Halogen, LED</li> <li>- Màn hình màu cảm ứng LCD kích thước lớn.</li> <li>- Kết nối máy tính thông qua mạng LAN hoặc truyền tín hiệu Wifi cho lưu giữ và in ấn kết quả</li> <li>- Dịch chuyển ngang của thiết bị: trên ray trượt</li> </ul>

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Công cụ hỗ trợ điều chỉnh vị trí tương đối với xe: Bằng laser</li> <li>- Công cụ hỗ trợ điều chỉnh tâm buồng đo với đèn pha: Bằng điện tử</li> <li>- Dải đo độ lệch Trên/Dưới: +6% đến -6%</li> <li>- Dải đo độ lệch Trái/Phải: +10% đến -10%</li> <li>- Độ chính xác: +/- 0.2%</li> <li>- Độ chính xác cường độ sáng: 5%</li> <li>- Nguồn cấp: Pin hoặc qua bộ đổi nguồn</li> </ul>
	<p><i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i>  <b>Mã sản phẩm: 764-8</b>  <b>Hãng sản xuất: Muller</b></p>
<b>II</b>	<b>NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP</b>
<b>1</b>	<b>Mô hình cánh tay Robot</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	Mô hình cánh tay robot (Loại 6 bậc tự do)
	Sử dụng động cơ AC Servo
	Tải lớn nhất: 0.5 kg
	Độ chính xác lặp lại: +/- 0.05 mm
	Tầm vươn xa: Bán kính 600mm
	Tầm vươn cao: H850mm
	Tốc độ làm việc lớn nhất: 500mm/s
	Có thể hiệu chỉnh quỹ đạo và chức năng công việc.
	Bộ dạy là màn hình HMI 10 inch hỗ trợ lập trình Point to Point
	Khối lượng tay máy Robot: 15kg
	Vật liệu: Nhôm AL6061
	Nguồn cung cấp: 200 – 240VAC, 50-60Hz

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Hệ thống bao gồm:
	<b>1. Khung bàn:</b>
	Chế tạo bằng nhôm định hình 40x40, được anode hóa bề mặt đảm bảo thẩm mỹ và chống ăn mòn. Kích thước: 1850x720x870mm (DxRxC)
	Phía bên phải bố trí tủ điện
	Mặt bàn được ghép từ các thanh nhôm định hình có rãnh chữ T để dễ dàng gá lắp các cụm lên mặt bàn, Anode hóa bề mặt, đảm bảo độ bền và thẩm mỹ.
	Hệ khung bàn gá lên 04 cụm chân tăng/giảm độ cao và 4 bánh xe.
	<b>2. Tủ điện, gồm:</b>
	- Vỏ tủ chế tạo bằng kim loại sơn tĩnh điện, kích thước: 680 x 520 x 700 mm, panel điều khiển sơn tĩnh điện, dàn trải IN/OUT PLC
	- Màn hình HMI dạy Robot 10 inch
	- Bộ lập trình PLC điều khiển
	- Hệ thống Driver Servo, gồm:
	+ Driver Servo trục 1 không phanh: Điện áp 220V, công suất 400W
	+ Driver Servo trục 2 có phanh: Điện áp 220V, công suất 400W
	+ Driver Servo trục 3 có phanh: Điện áp 220V, công suất 200W
	+ Driver Servo trục 4 có phanh: Điện áp 220V, công suất 100W
	+ Driver Servo trục 5 có phanh: Điện áp 220V, công suất 100W
	+ Driver Servo trục 6: Điện áp 220V, công suất 100W
	+ Các chế độ điều khiển: Điều khiển Vị trí/Tốc độ/Momen (P-S-T).
	+ Độ phân giải Encoder: 17-22 bit
	+ Có chức năng kết nối với máy tính và điều khiển qua mạng Internet và EtherCAT
	<b>3. Module tay máy</b>

TT	<b>Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)</b>
	Các khâu và khớp được chế tạo từ nhôm ống hình trụ, sơn tĩnh điện. Các khớp sử dụng hộp số Harmonic có độ chính xác cao, bao gồm:
	- Thân máy hình trụ (khâu 1), đường kính D 200mm, độ cao tâm khớp 1 = 300mm.
	- Khớp quay số 1: Đường kính mặt bích quay D 210mm, gắn động cơ Servo 1.
	- Khớp quay số 2: Đường kính 140 mm, gắn khâu 2 đường kính 100mm.
	- Khớp quay số 3: Đường kính 120 mm, gắn khâu 3 đường kính 80mm.
	- Khớp quay số 4: Đường kính 100 mm, gắn khâu 4 đường kính 60mm.
	- Khớp quay số 5: Đường kính 80 mm, gắn động cơ Servo 5.
	- Khớp quay số 6: Đường kính 80 mm, gắn động cơ Servo 6.
	<b>4. Hệ thống cấp và vận chuyển sản phẩm, gồm:</b>
	- 01 hệ thống cấp phôi: kiểu khí nén
	- 01 bộ phận gắp phôi: kiểu khí nén
	- 02 băng tải vận chuyển sản phẩm, gồm động cơ, hệ truyền động cơ khí, con lăn, băng tải và bộ điều tốc.
	- 02 khay chứa sản phẩm.
	<b>5. Hệ thống nhận dạng sản phẩm, gồm:</b>
	- 01 Camera công nghiệp
	- 01 Bộ cơ khí gá lắp Camera
	<b>6. Phụ kiện:</b>
	- Dây giắc cắm thí nghiệm
	- Cáp kết nối máy tính
	- Tài liệu hướng dẫn sử dụng
	<b>7. Mục đích đào tạo:</b>
	- Lập trình robot: cung cấp môi trường lập trình trực quan, giúp sinh viên làm quen với việc lập trình để điều khiển robot thực hiện các tác vụ cụ thể.

TT	<b>Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)</b>
	- Mô phỏng chương trình: Sinh viên có thể sử dụng các phần mềm mô phỏng để thử nghiệm các chương trình trước khi áp dụng vào robot thực tế giúp giảm thiểu rủi ro và tối ưu hóa quy trình học tập.
	- Thực hành trực tiếp trên robot: sinh viên có thể thực hành trực tiếp trên robot thật, quan sát rõ trạng thái hoạt động của từng thành phần cấu thành nên robot, từ đó dễ dàng hình dung được cấu tạo chi tiết và nguyên lý hoạt động của một robot công nghiệp.
	- Tích hợp robot: Sinh viên sẽ học cách tích hợp robot vào các hệ thống sản xuất tự động, bao gồm kết nối với các thiết bị ngoại vi như cảm biến, băng chuyền, và các hệ thống điều khiển khác.
	<b>Kỹ năng đạt được:</b>
	Đọc được các bản vẽ kỹ thuật (bản vẽ chi tiết, bản vẽ sơ đồ lắp, bản vẽ sơ đồ nguyên lý). Sử dụng máy tính để thiết lập sơ đồ hệ thống cơ điện tử.
	Phân tích cấu trúc nguyên lý hoạt động của thiết bị điện và khí nén trong lĩnh vực cơ điện tử
	Căn chỉnh cấu trúc cơ khí
	Căn chỉnh cảm biến
	Kiểm tra kết nối điện
	Sử dụng máy tính để thiết lập sơ đồ hệ thống cơ điện tử
	Vận hành Robot theo dây chuyền sản xuất
	Lập trình PLC theo dây chuyền sản xuất
	Vận hành được hệ thống dây chuyền sản xuất tự động.
	Phát hiện và sửa được lỗi thường gặp của hệ thống cơ điện tử.
	Có khả năng tổ chức làm việc theo nhóm, sáng tạo, giải quyết các tình huống trong thực tế sản xuất, kinh doanh.
	<b>Chuyên ngành áp dụng:</b>
	- Robotics
	- Cơ điện tử
	- Tự động hóa
	- Kỹ thuật máy tính

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
	- Các chuyên ngành liên quan đến Smart manufacturing
	<b>7. Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn SOP, Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	<b>8. Nội dung đào tạo ứng dụng:</b>
	<b>- Khái quát về rô bốt công nghiệp</b>
	+ Sơ lược về sự hình thành và phát triển của rô bốt công nghiệp
	+ Mô hình động học của tay máy
	+ Ma trận quan hệ
	+ Bộ thông số Denavit-Hartenberg (DH)
	<b>- Tổng quan về mô hình cánh tay rô bốt</b>
	+ cấu tạo của Mô hình
	+ Cấu tạo tay máy Rô bốt
	+ Bộ cấp phôi liệu
	+ Bộ cấp khí
	+ Giới thiệu và mô tả các trang menu
	<b>- Đấu nối thiết bị</b>
	+ Sơ đồ đấu nối thiết bị
	+ Sơ đồ nối đầu vào
	+ Sơ đồ nối đầu ra
	<b>- Vận hành về gốc</b>
	+ Màn hình về gốc
	+ Thao tác về gốc
	<b>- Thao tác dạy rô bốt</b>
	+ Màn hình dạy Rô bốt
	+ Thao tác dạy
	Các bài thực hành mẫu (Có tài liệu trong thư viện của phần mềm)
	- Thực hành tìm hiểu các cụm chính trên mô hình và chức năng của các cụm
	- Thực hành đọc bản vẽ sơ đồ điện, kiểm tra đấu nối các tín hiệu cảm biến ,xilanh...

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Thực hành tìm hiểu nguyên lý hoạt động của mô hình và thiết lập sơ đồ nguyên lý hoạt động.
	Thực hành lập trình robot điểm – điểm.
	- Thực hành lập trình vị trí bằng tay.
	- Thực hành lập trình truyền nhận tín hiệu I/O trên robot
	- Thực hành lập trình PLC truyền nhận tín hiệu I/O
	-Thực hành lập trình kết hợp truyền nhận tín hiệu I/O PLC-Robot
	- Thực hành kết hợp PLC-Robot hoàn thành quy trình phân loại sản phẩm
	- Tìm hiểu lỗi và khắc phục lỗi khi vận hành hệ thống
	- Máy tính lập trình đi kèm:
	Lenovo ThinkPad X1 Carbon Gen 12 - Intel® Core™ Ultra 7 155H, 32GB, 1TB, Intel Arc, 2.8K - Thunder Black - Mới, Sealed, Nhập khẩu
	- Cấp kết nối máy tính
	<i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i>
	<b>Mã sản phẩm: NH-EN-16689</b>
	<b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b>
<b>2</b>	<b>Bàn thực hành trang bị điện</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	Thiết bị được sản xuất trên tiêu chuẩn hệ thống ISO 9001:2015 và 14001:2015
	Khung chế tạo bằng nhôm định hình, được xử lý anode hóa bề mặt, có gắn bánh xe di chuyển.
	Kích thước 1500 x 750 x 1500mm
	Khung gá panel dạng cài, 2 tầng.
	Mặt bàn bằng vật liệu HPL compact dày 18mm đảm bảo cứng vững, cách điện và chống ăn mòn
	Mặt panel bằng thép sơn tĩnh điện màu xanh dương, in sơ đồ chỉ dẫn. Được chia ra thành các module phục vụ việc thực hành
	Các tiếp điểm, đầu vào/ra của linh kiện được đưa ra hân để cắm an toàn, có thể cắm chồng

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Các module bao gồm:
	Mô đun Áp tô mát 1 pha 5A
	Mô đun Áp tô mát 3 pha 10A
	Mô đun Khởi động từ 220/380VAC - 10A
	Mô đun cầu chì ống 3 bộ 10A
	Mô đun công tắc chuyển mạch vôn 16A/600VAC, 7 vị trí
	Mô đun công tắc hành trình 2 Bộ 5A
	Mô đun cuộn kháng 3 pha Công suất $S \geq 0,5$ kVA
	Mô đun biến trở Điện trở $\geq (10\Omega/100W)$
	Mô đun biến dòng TI 5A
	Mô đun biến điện áp TU
	Mô đun cảm biến quang
	Mô đun cảm biến tiệm cận
	Mô đun bộ nguồn một chiều 5A - Điện áp (3 ÷ 60) VDC
	Mô đun rơ le bảo vệ thứ tự pha 5A/250VAC
	Mô đun rơ le bảo vệ dòng điện 5A
	Mô đun rơ le bảo vệ điện áp
	Mô đun biến tần 0,75kW
	01 động cơ 3 pha 0,75kW
	01 động cơ 1 pha 0,37kW
	01 bộ dây nối, giắc cắm
	<b>Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .

TT	<b>Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)</b>
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn SOP, Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị
	<b>Các tài liệu cung cấp theo phần mềm</b>
	Tài liệu hướng dẫn sử dụng bằng Tiếng Việt (Tài liệu số sẵn trong phần mềm)
	Nội dung đào tạo
	- Giới thiệu về trang bị điện
	- Giới thiệu về khí cụ điện
	- Tìm hiểu nguyên lý hoạt động cơ bản của các máy công cụ

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Thực hành đấu lắp các mạch điều khiển máy công cụ
	- Thực hành đấu lắp mạch khởi động động cơ 3 pha
	- Thực hành đấu lắp mạch khởi động động cơ 1 pha
	- Thực hành đấu lắp mạch điều khiển động cơ bằng biến tần
	- Thực hành đấu lắp mạch điện điều khiển tốc độ động cơ
	- Thực hành đấu lắp mạch điều khiển động cơ 1 chiều
	- Thực hành đấu lắp mạch điều khiển động cơ 1 chiều bằng Thyristor
	- Thực hành ghép nối hệ điều khiển chuỗi động cơ theo nguyên lý hoạt động của máy công cụ
	- Máy tính lập trình:
	Lenovo Legion 5 Y7000P 2024 i7 14700HX RAM 16GB SSD 1TB RTX 4070 16" 2.5K 165Hz
	- Cáp kết nối máy tính
	<i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i> <b>Mã sản phẩm: NH-EN-36809</b> <b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b>
<b>3</b>	<b>Mô hình thực hành biến tần</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	Thiết bị được sản xuất trên tiêu chuẩn hệ thống ISO 9001:2015 và 14001:2015
	Kích thước: 750x350x650mm.
	Các thiết bị chính gồm:
	01 khung nhôm định hình được anode hóa bề mặt.
	01 mặt panel kim loại sơn tĩnh điện màu xanh dương, in sơ đồ chỉ dẫn và bố trí các thiết bị thí nghiệm.
	Các điểm kết nối, đầu vào/ ra của thiết bị được đưa ra chân cắm tiêu chuẩn D4mm.
	01 biến tần Mitsubishi công suất 0,75kW.
	01 áp tô mát 1 pha - LS
	02 nút ấn - Hàn Quốc

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	01 công tắc xoay - Hàn Quốc
	01 động cơ điện 3 pha - 0,75 KW kèm chân đế.
	01 bộ tín hiệu analog –VN.
	Bộ dây giắc tiêu chuẩn 4mm – VN.
	<b>Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn SOP, Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị
	<b>Các tài liệu cung cấp theo phần mềm</b>
	Tài liệu hướng dẫn thực hành.
	Nội dung thí nghiệm, thực hành:
	Tìm hiểu cấu tạo và nguyên lí làm việc của biến tần □MR□N
	Làm quen với máy biến tần của hãng
	Thực hành đấu nối máy biến tần cho động cơ
	Thực hành lập trình các chế độ làm việc cho máy biến tần.
	Rèn luyện khả năng vận hành máy, thay đổi tần số làm việc của động cơ
	<i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i> <b>Mã sản phẩm: NH-EN-36809</b> <b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b>
4	<b>Mô hình trang bị điện máy công cụ</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	Thiết bị được sản xuất trên tiêu chuẩn hệ thống IS□ 9001:2015 và 14001:2015
	1. Module điều khiển máy phay
	Đặc tính kỹ thuật:
	Chế tạo bằng nhôm định hình được anode hóa bề mặt, mặt bàn bằng đá granit, có 01 tủ đựng tài liệu. Panel đứng lắp các thiết bị điện dàn trải. Tủ điện đánh pan đặt bên phải (gồm 12 pan)
	Kích thước: 1200 x 600 x 1500mm
	Nguồn điện: AC 3 pha 380V/ 50Hz
	Các thiết bị chính gồm:
	01 khung gá panen sơn tĩnh điện KT: 1200 x 250 x 850mm
	01 mặt đá granit 1200 x 400 x 20 mm.

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	08 công tắc tơ
	03 rơ le nhiệt
	01 bộ chỉnh lưu cầu
	03 động cơ 3 pha Y/D -380/220V 0,75kw –VN.
	01 biến áp cách li 380V/220V/5A nhằm mục đích an toàn cho quá trình thí nghiệm.
	01 khoá điện
	08 nút ấn
	01 đèn chiếu sáng
	04 công tắc xoay
	04 Đèn báo
	01 Cầu dao 3 pha
	09 Đèn báo đài loan.
	01 Ổ cắm Vanlok.
	02 Chuyển mạch
	01 Nút dừng khẩn cấp
	09 Cầu chì ống
	01 Rơ le thời gian
	Bộ công tắc đánh pan sửa chữa (gồm 12 công tắc được đặt trong tủ có khoá do giáo viên giữ).
	Sơ đồ nguyên lý và ảnh chụp mô tả cấu tạo máy phay được in ngay trên mặt bàn tiện cho học sinh quan sát.
	01 bộ dây nối, giắc cắm tiêu chuẩn 4 mm.
	Tài liệu hướng dẫn sử dụng kèm theo
	2. Module điều khiển máy khoan
	Chế tạo bằng nhôm định hình được anode hóa bề mặt, mặt bàn bằng đá granit, có 01 tủ đựng tài liệu. Panel đứng lắp các thiết bị điện dàn trải. Tủ điện đánh pan đặt bên phải (gồm 12 pan)
	Kích thước: 1200x600x1500mm

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Các thiết bị chính bao gồm:
	Cầu chì bảo vệ
	Khóa điện
	Chuyển mạch
	Contactor
	Rơ le nhiệt
	Bộ hãm động năng
	Nút dừng khẩn cấp
	Nút ấn điều khiển
	Đèn báo
	Đồng hồ đo dòng điện, điện áp
	Các chuyển động của máy khoan được quy định với các ngõ ra cho phép kết nối đến động cơ để mô phỏng hoạt động của máy tiện
	<b>Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn S <sup>OP</sup> , Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị
	Nội dung thí nghiệm, thực hành mẫu (có sẵn trong thư viện phần mềm):
	Sử dụng bộ thiết bị này có thể thực hành các bài thực hành sau:
	Trang bị điện của máy khoan
	Tìm hiểu cấu tạo và nguyên lí hoạt động của máy khoan (phần điện)
	Các bài thực hành sửa chữa mạch điện máy khoan
	Thực tập vận hành máy khoan
	<i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i>
	<b>Mã sản phẩm: NH-IE-18889</b>
	<b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b>
	<b>5 Mô hình cầu trục</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	Thiết bị được sản xuất trên tiêu chuẩn hệ thống IS 9001:2015 và 14001:2015
	Điện áp làm việc: 220VAC-50Hz

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Đặc tính kỹ thuật:
	Chế tạo bằng kim loại sơn tĩnh điện màu vàng, có gắn bánh xe di chuyển.
	Kích thước: 2000x1500x2000mm.
	Mô hình mô phỏng hoạt động của một cầu trục tương tự như hệ thống trong thực tế.
	Sử dụng động cơ 1 pha có hộp giảm tốc.
	Tải trọng kéo tối đa 30 kg.
	Thực hiện được ba chuyên động: lên - xuống, tiến - lùi, ra - vào
	Hệ thống di chuyển trên ray trượt, có palăng, cáp kéo.
	Tủ điều khiển sơn tĩnh điện, in sơ đồ nguyên lý trên mặt tủ, cánh mi ca trong suốt có thể quan sát được toàn bộ thiết bị bên trong tủ. Các thiết bị trong tủ gồm:
	+ 01 PLC Mitsubishi Fx3U
	+ 02 Biến tần Mitsubishi 0.2kW
	+ 02 Động cơ điện 0.2kW
	+ 02 Hộp giảm tốc
	+ Công tắc giới hạn hành trình.
	+ Đèn hiển thị các chế độ hoạt động của từng động cơ.
	+ Bộ nút ấn điều khiển
	<b>Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn SOP, Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị
	<p><i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i>  <b>Mã sản phẩm: NH-EC-1888</b>  <b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b></p>
<b>II</b>	<b>NGHỀ ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP</b>
<b>1</b>	<b>Bộ thực hành cảm biến</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>
	+ Bộ thực hành dùng để giảng dạy và thực hành nguyên lý, khả năng làm việc của các loại cảm biến thông dụng.
	+ Danh mục thiết bị có trong bộ thực hành:

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	01 Bàn thực hành chuyên dụng có hộp nguồn.
	01 Module thí nghiệm cảm biến từ.
	01 Module thí nghiệm cảm biến quang loại thu phát.
	01 Module thí nghiệm cảm biến tiệm cận điện dung.
	01 Module thí nghiệm cảm biến tiệm cận điện cảm.
	01 Module thí nghiệm cảm biến hồng ngoại.
	01 Module thí nghiệm cảm biến nhiệt.
	01 Module thí nghiệm cảm biến tốc độ và góc quay.
	01 Module giao tiếp triac và rơ le.
	01 Module hiển thị đa năng.
	01 Bộ dây giắc cắm thí nghiệm.
	01 Bộ tài liệu hướng dẫn thực hành.
	Thông số kỹ thuật:
	+ Điện áp nguồn: AC220V, 50Hz
	Bàn thực hành chuyên dụng có hộp nguồn
	+ Mặt bàn:
	Kích thước: (1200x400x20) mm
	Độ dày: 20 mm
	Chất liệu: Mặt bàn bằng đá granit chống xước
	Cạnh: Các cạnh được bo vát mép đảm bảo tính thẩm mỹ của thiết bị.
	+ Hộp chứa panel cung cấp nguồn:
	Kích thước: (1200x300x180) mm
	Chất liệu: Thép CT3 dày 1,2 mm được gia công trần gấp tạo xương cứng vững. Sơn tĩnh điện.
	Màu: Ghi sáng
	+ Khung bàn thực hành:

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Kích thước: (1200x550x750) mm
	Chất liệu: Chế tạo dạng lắp ghép từ các thanh nhôm định hình theo tiêu chuẩn (40x40) mm
	+ Bộ khung gá các module thực hành:
	Chiều cao tiêu chuẩn A4. Kiểu 2 tầng.
	Kích thước: (1200x200x750) mm
	Chất liệu: Thép CT3 gia công trần tạo các dẫn cài panel, sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Panel cung cấp nguồn tiêu chuẩn:
	Mặt panel: Thép CT3 dày 2 mm
	Kích thước: (1160x160x2) mm
	Bề mặt: Sơn tĩnh điện màu xanh
	Kiểu in hình: Sơ đồ chỉ dẫn thiết bị được in màu trực tiếp trên bề mặt và gia công phun phủ bóng chống xước, chống phai màu.
	Giắc cắm chống giật tiêu chuẩn.
	+ Bộ nguồn 1 pha
	01 át to mát 1 pha 25A
	01 nút dừng khẩn cấp D22
	02 Nút bấm D22
	02 ổ cắm 1 pha 16 A
	01 nguồn 1 pha 220V kiểu giắc cắm chống giật.
	+ Bộ nguồn DC
	01 đèn báo nguồn
	01 công tắc tắt/bật D20
	01 Cầu chì 5A
	Đầu ra DC +12V, +24V, 0~30V
	Module thí nghiệm cảm biến từ mron

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	+ Kích thước: (270 x 300 x 130) mm
	+ Giắc cấp nguồn: Giắc 4 mm chống giật
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh côm.
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước chống mờ.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Cảm biến từ:
	Khoảng cách phát hiện: 10 mm
	Loại đầu ra: PNP, NPN
	Số lượng: 01 cái
	+ Kit mô phỏng tín hiệu vật
	Kiểu mô phỏng: Động cơ DC có giảm tốc gắn đĩa quay.
	Tốc độ điều chỉnh bằng chiết áp.
	Dải điều chỉnh tốc độ: 0 - 27 vòng / phút
	Số lượng: 01 bộ
	Module thí nghiệm cảm biến thu - phát quang 1m
	+ Kích thước: (270 x 300 x 130) mm
	+ Giắc cấp nguồn: Giắc 4 mm chống giật
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh côm
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước chống mờ, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Cảm biến quang loại thu - phát
	Khoảng cách phát hiện: 1 m
	Loại đầu ra: relay
	Số lượng: 01 cái

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	+ Kit mô phỏng tín hiệu vật
	Kiểu mô phỏng: Động cơ DC có giảm tốc gắn đĩa quay chia 3 góc
	Tốc độ điều chỉnh bằng chiết áp
	Dải điều chỉnh tốc độ: 0 - 27 vòng / phút
	Số lượng: 01 bộ
	Module thí nghiệm cảm biến tiệm cận điện dung $\square$ mron
	+ Kích thước: 270 x 300 x 130 mm
	+ Giác cấp nguồn: Giác 4 mm chống giật
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh cốm
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước chống mờ, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Cảm biến điện dung:
	Khoảng cách phát hiện: Điều chỉnh được từ (2 - 25) mm
	Loại đầu ra: PNP, NPN
	Cho phép phát hiện không tiếp xúc các vật kim loại và phi kim.
	Số lượng: 01 cái
	+ Kit mô phỏng tín hiệu vật:
	Kiểu mô phỏng: Động cơ DC có giảm tốc gắn đĩa quay chia 3 góc
	Tốc độ điều chỉnh bằng chiết áp.
	Dải điều chỉnh tốc độ: 0 - 27 vòng / phút
	Số lượng: 01 bộ
	Module thí nghiệm cảm biến tiệm cận điện cảm $\square$ mron
	+ Kích thước: (270 x 300 x 130) mm
	+ Giác cấp nguồn: Giác 4 mm chống giật

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh cốm
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước chống mờ, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Cảm biến điện cảm:
	Khoảng cách phát hiện: từ 2 - 25 mm
	Loại đầu ra: PNP, NPN
	Cho phép phát hiện không tiếp xúc các vật kim loại từ tính và kim loại không từ tính như nhôm, đồng.
	Số lượng: 01 cái
	+ Kit mô phỏng tín hiệu vật:
	Kiểu mô phỏng: Động cơ DC có giảm tốc gắn đĩa quay.
	Tốc độ điều chỉnh bằng chiết áp.
	Dải điều chỉnh tốc độ: 0 - 27 vòng / phút
	Số lượng: 01 bộ
	Module thí nghiệm cảm biến hồng ngoại
	+ Kích thước: 270 x 300 x 130 mm.
	+ Giắc cấp nguồn: Giắc 4 mm chống giật.
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh cốm.
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước, chống mờ, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Cảm biến hồng ngoại:
	Điện áp hoạt động: 24 - 240VAC
	Đầu ra: Relay
	Tuổi thọ relay tối thiểu: 20.000.000 lần đóng cắt

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Khoảng cách phát hiện: 2 - 2,7 m
	Loại cảm biến: Hồng ngoại
	Góc phát hiện hồng ngoại: 140 độ
	+ Mô phỏng tín hiệu bằng còi và đèn chiếu sáng cảnh báo khi có người đột nhập.
	Module thí nghiệm cảm biến nhiệt độ
	+ Kích thước: (400x250x300) mm.
	+ Điện áp: 220V / 50 Hz
	+ Chân đế cao su
	+ Mặt panel đầu nối có in các hình chỉ dẫn. Các hình chỉ dẫn bao gồm:
	Sơ đồ mạch nguyên lý điều khiển nhiệt của bình nhiệt.
	Sơ đồ của cảm biến nhiệt độ kiểu Cal - K
	+ Các đầu vào / ra:
	Tín hiệu của cảm biến nhiệt độ.
	Tín hiệu điều khiển bộ gia nhiệt.
	Tín hiệu điều khiển quạt làm mát.
	+ Cảm biến nhiệt độ:
	Dải đo của cảm biến: -50 ~ 1300 độ C
	Kiểu cảm biến nhiệt: Cal - K
	Chất liệu: Hợp kim
	+ Bộ hiển thị và điều khiển nhiệt độ <input type="checkbox"/> MR <input type="checkbox"/> N
	Kiểu hiển thị: Hiển thị số led 7 thanh.
	Điện áp: 220 V/ 50Hz
	Đầu vào cảm biến loại: Cal - K
	Đầu ra điều khiển relay 220V/5A
	+ Bình gia nhiệt:

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Kích thước: (140 x 200) mm (DxH)
	Thân bình gia nhiệt chế tạo bằng nhựa trong suốt để tiện quan sát môi chất lỏng bên trong bình.
	Nắp bình gia nhiệt chế tạo bằng nhôm hợp kim gia công CNC
	Nhiệt độ làm việc max: 120 độ C
	Kiểu gia nhiệt: Dùng điện trở nhiệt.
	Làm mát: Kiểu đối lưu cưỡng bức sử dụng quạt gió.
	Công suất quạt làm mát: 20W
	Công suất bộ gia nhiệt 150W
	Module thí nghiệm cảm biến tốc độ và góc quay
	+ Kích thước: (270 x 300 x 130) mm.
	+ Giắc cấp nguồn: Giắc 4 mm chống giật
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh cốm.
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước, chống mờ, đảm bảo tính thẩm mỹ cũng như tuổi thọ của thiết bị.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Cảm biến tốc độ và góc quay (Encocder)
	Đếm xung tốc độ cao.
	Gắn đồng trục với trục động cơ.
	Kiểu đầu ra: A, B, open collector NPN.
	Cho phép đo tốc độ, xác định góc quay, chiều quay của động cơ.
	Số lượng: 01 cái
	+ Kit mô phỏng tín hiệu vật
	Kiểu mô phỏng: Động cơ DC và encocder được tích hợp gắn đồng trục, đầu trục động cơ được gắn đĩa quay chia độ.
	Tốc độ điều chỉnh bằng chiết áp.

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Dải tốc độ điều chỉnh từ 0 - 1800 vòng/phút
	Công suất động cơ 30W
	Điện áp định mức 24VDC
	Số lượng: 01 bộ
	Module giao tiếp bằng rơ le 12VDC và Opto Triac
	+ Kích thước: (270 x 300 x 130) mm.
	+ Giắc cấp nguồn: Giắc 4 mm chống giật.
	+ Chất liệu bề mặt module: Thép CT3 dày 2 mm. Sơn tĩnh điện màu xanh côm.
	+ Kiểu in hình chỉ dẫn: In trực tiếp trên mặt module và gia công sơn phủ bóng chống xước chống mờ.
	+ Chất liệu hộp gá sau mặt module: Tôn sơn tĩnh điện màu ghi sáng.
	+ Các thiết bị gắn trên module
	+ Main điều khiển Opto triac - rơ le
	Số lượng đầu vào: 8 đầu vào DC
	Số lượng đầu ra: 8 đầu ra rơ le
	Dạng tiếp điểm rơ le mạ bạc
	Dòng điện định mức: 5 A
	<b>Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn SOP, Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị
	- Máy tính lập trình:
	Lenovo Legion 5 Y7000P 2024 i7 14700HX RAM 16GB SSD 1TB RTX 4070 16" 2.5K 165Hz
	- Cấp kết nối máy tính
	<p><i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i>  <b>Mã sản phẩm: NH-EN-28689</b>  <b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b></p>
<b>II</b>	<b>NGHỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ</b>
<b>1</b>	<b>Mô hình dàn trải máy điều hoà không khí ô tô</b>
	<i>Thông số kỹ thuật:</i>

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	Chế tạo bằng khung kim loại sơn tĩnh điện. Kích thước 1400x600x1600.
	Sơn đồ nguyên lí (in màu) ngay trên panen, thuận tiện cho việc đấu lắp mạch điện.
	Hệ thống lạnh dàn trải trên panen được sơn màu phù hợp với nhiệt độ và áp suất để tăng tính sư phạm cho mô hình
	Hệ máy điều hoà gồm:
	+ Máy nén
	+ Dàn nóng
	+ Dàn lạnh
	+ Phin sấy lọc, mất gas
	+ Thermostat
	Động cơ 3 pha 2,2KW
	Giá đặt động cơ có cơ cấu căng đai
	Rơ le áp suất
	Đồng hồ đo áp suất thấp: từ 1 đến 17 kg/cm <sup>2</sup>
	Đồng hồ đo áp suất cao: 0 đến 35kg/cm <sup>2</sup>
	Hệ thống điện gồm:
	+ Đồng hồ đo dòng điện, điện áp áp tô mát, khởi động từ, rơ le trung gian để điều khiển động cơ và hệ thống điều hoà.
	+ Bộ nguồn cung cấp cho hệ thống 24v DC.
	<b>Phần mềm hỗ trợ đào tạo.</b>
	Hệ thống phần mềm được cấp License miễn phí (tài khoản) theo mã thiết bị, nhằm hỗ trợ Khoa, giáo viên hỗ trợ đào tạo và quản lý thiết bị, cung cấp các thư viện tài liệu hỗ trợ đào tạo, thực hành. Hỗ trợ Giảng viên. Học viên tra cứu vận hành thiết bị. Cung cấp kho thư viện bài giảng, bài thực hành .
	- Cung cấp công cụ quản lý (được phân quyền cụ thể) cho các cấp quản lý khác nhau như Quản lý thiết bị, Giảng viên, Sinh viên

TT	Mô tả thông số kỹ thuật (đáp ứng mức tối thiểu hoặc tốt hơn)
	- Cung cấp thông số kỹ thuật chung của thiết bị
	- Cung cấp các tài liệu đi kèm : Tài liệu hướng dẫn, Bảng cảnh báo an toàn, Quy trình thao tác chuẩn SOP, Các bản vẽ, Các kiến thức cơ bản về điện, điện tử, sơ đồ mạch điện liên quan tới thiết bị có thể kèm theo các hình ảnh, video trực quan.
	- Cung cấp các bài thực hành, giáo án mẫu liên quan tới thiết bị
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài giảng, giáo án (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép tạo và quản lý thư viện bài thực hành (tạo, tải , xem file trực tiếp, cho phép chia sẻ các bài giảng, giáo án tới các đơn vị khác)
	- Cho phép giáo viên tạo và quản lý các đợt thực hành
	- Cho phép sinh viên truy cập vào tài khoản đợt thực hành đã được tạo, nạp bài tập
	- Cho phép đánh giá và lưu kết quả các bài test, các bài thi của sinh viên thực hành, giúp giáo viên có thể đánh giá học viên một cách chính xác khách quan hơn trong quá trình đào tạo.
	- Báo cáo thống kê, đánh giá kết quả thực hành của sinh viên
	- Cho phép xem lịch sử hệ thống, giúp dễ dàng quản lý thao tác người dùng khi gặp sự cố
	- Cho phép đăng ký mượn, trả thiết bị xem lịch sử mượn trả thiết bị
	- Cho phép báo hư, hỏng khi thiết bị gặp sự cố, quản lý lịch sử bảo hành bảo trì của thiết bị
	<p><i>Thông số kỹ thuật tương đương thiết bị</i></p> <p><b>Mã sản phẩm: NH-EC-26865</b></p> <p><b>Hãng sản xuất: Ngọc Huy</b></p>

**1.3. Các yêu cầu khác:** Không

**Mục 2. Bản vẽ:** Không có

**Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

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

- a) Kiểm tra hồ sơ kỹ thuật, đối chiếu thực tế các chi tiết/tính năng của hàng hoá;
- b) Kiểm tra màu sắc nội thất/ngoại thất;
- c) Kiểm tra tiếng ồn động cơ, tiếng độ lụ nếu có;
- d) Các kiểm tra trực quan khác (trường hợp cần thiết có thể yêu cầu đưa xe lên cầu nâng để kiểm tra phần gầm xe và các chi tiết khác).

***Trong mọi trường hợp nếu phát hiện có sự sai khác với cam kết của nhà thầu. Trường Cao đẳng Việt - Đức Nghệ An sẽ từ chối nhận hàng hoá/thiết bị và yêu cầu nhà thầu bồi thường toàn bộ chi phí phát sinh và các thiệt hại nếu có.***