

**BỘ LAO ĐỘNG-THƯƠNG
BINH VÀ XÃ HỘI**

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

Phụ lục 17b

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT- BLĐTBXH ngày 25/12/2019
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

Tên nghề: Khảo sát địa hình

Mã nghề: 6510912

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2019

MỤC LỤC

	Trang
A. Phần thuyết minh	3
B. Nội dung của danh mục	4
1. Danh sách các phòng chức năng	4
2. Mô tả các phòng chức năng	4
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng	5
3.1 Phòng Kỹ thuật cơ sở	5
3.2 Phòng thực hành Máy vi tính	8
3.3 Phòng Ngoại ngữ	10
3.4 Phòng thực hành trắc địa	13
3.5 Phòng thực hành Vẽ bản đồ	19
3.6 Phòng thực hành Phần mềm trắc địa	21

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng;
- b) Mô tả các phòng chức năng;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:
 - Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.
 - Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Khảo sát địa hình trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng Kỹ thuật cơ sở
- (2) Phòng thực hành Máy vi tính
- (3) Phòng Ngoại ngữ
- (4) Phòng thực hành Trắc địa
- (5) Phòng thực hành Vẽ bản đồ
- (6) Phòng thực hành Phần mềm trắc địa

2. Mô tả các phòng chức năng

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

- (2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học thực hành với số lượng tối đa 18 sinh viên.

- (3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học thực hành với số lượng tối đa 18 sinh viên.

- (4) Phòng thực hành Trắc địa

Phòng thực hành trắc địa là phòng dùng để dạy và học kiến thức cơ bản về các công việc của hoạt động khảo sát địa hình. Phòng được trang bị và lắp đặt các loại máy, thiết bị và dụng cụ đo, vẽ, khảo sát địa hình phổ biến để người học thực

hành các kỹ năng sử dụng thiết bị và kỹ năng khảo sát địa hình. Các thiết bị, dụng cụ, học liệu trong phòng được thiết kế cho lớp học thực hành với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng thực hành Vẽ bản đồ

Phòng thực hành vẽ bản đồ là phòng dùng để dạy và học nội dung vẽ các loại bản đồ. Phòng được trang bị các thiết bị, dụng cụ vẽ bản đồ cơ bản để người học thực hành các kỹ năng vẽ các loại bản đồ phổ biến. Các thiết bị, dụng cụ, học liệu trong phòng được thiết kế cho lớp học thực hành với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thực hành Phần mềm trắc địa

Phòng thực hành phần mềm trắc địa dùng để tổ chức giảng dạy và học về các ứng dụng, phần mềm trong hoạt động trắc địa, khảo sát địa hình. Phòng được trang bị các thiết bị như máy tính, máy in và các loại thiết bị, học liệu (phần mềm) để học sinh thực hành các kỹ năng sử dụng các phần mềm trắc địa, khảo sát địa hình thông dụng. Các thiết bị, dụng cụ, học liệu trong phòng được thiết kế cho lớp học thực hành với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng cấu hình phù hợp tại thời điểm sử dụng
2	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
3	Máy tính kỹ thuật	Chiếc	35	Dùng để tính toán	Loại thông dụng có tính sin - cos
4	Máy kính vĩ quang học (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Chiếc	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ phóng đại tối thiểu $\geq 24x$, $f_v = 250 \div 275$, $m\beta \leq \pm 8''$, $m\nu \leq \pm 8''$
5	Máy kính vĩ điện tử (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Bộ	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ phóng đại tối thiểu $\geq 24x$; $f_v = 250 \div 275$; Độ chính xác đo góc: $m\beta = \leq \pm 5''$, $m\nu = \leq \pm 5''$
6	Máy toàn đạc điện tử (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Bộ	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ phóng đại $\geq 24x$; Độ chính xác đo góc, cạnh: $m\beta \leq \pm 5''$, $m_s \leq 5\text{mm} + 5\text{ppm} \cdot D$
7	Máy thủy bình tự động (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Chiếc	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ phóng đại $25x$; Sai số trên 1km đo đi và đo về $\leq 2\text{mm}$

8	Bộ máy thủy bình điện tử (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Bộ	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ phóng đại tối thiểu 26x; Sai số trên 1km đo đi và đo về $\leq 1\text{mm}$
9	Bộ máy định vị GNSS cầm tay (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Bộ	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Hệ bản đồ : WGS 84, VN 2000; Sai số $\leq \pm 1$ mét, nhận tín hiệu vệ tinh GPS Mỹ
10	Bộ máy định vị vệ tinh GNSS (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Bộ	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ chính xác đo phương ngang; $M\beta = \leq \pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$; Độ chính xác đo phương đứng: $Mv = \leq \pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$
11	Bộ máy định vị vệ tinh GNSS động RTK (dùng chung với phòng thực hành trắc địa)	Bộ	1	Dùng giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn sử dụng	Độ chính xác mặt phẳng RTK: $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm RMS}$; Độ chính xác cao trình RTK: $\pm 20\text{mm} + 1\text{ppm RMS}$
12	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu vẽ kỹ thuật	Theo quy định tiêu chuẩn Tổng cục bản đồ
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Thước thẳng	Bộ	1		
	- Thước cong	Bộ	1		
	- Thước lỗ	Bộ	1		
	- Ê ke	Bộ	1		
- Hộp com pa	Hộp	1			
13	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ		Dùng để thực hành cứu thương	Theo TCVN về y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	- Tủ y tế	Chiếc	1		
	- Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo, nẹp gỗ	Bộ	1		

	- <i>Cảng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
14	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng dụng cụ	Đảm bảo theo tiêu chuẩn
15	Bản đồ địa hình	Bộ	1	Dùng để giới thiệu	Giấy loại thông dụng khổ A0
16	Bản đồ địa chính	Bộ	1	Dùng để giới thiệu	Giấy loại thông dụng khổ A0
17	Bản đồ địa lý Việt Nam	Bộ	1	Dùng để giới thiệu	Giấy loại thông dụng khổ A0
18	Hồ sơ thiết kế công trình	Bộ	1	Dùng để giới thiệu	Có đầy đủ địa hình - địa vật
19	Quả địa cầu	Chiếc	1	Giải thích mô hình trái đất, kinh tuyến vĩ tuyến	Đường kính tối thiểu 22cm

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt phần mềm ứng dụng;	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	thực hành kỹ năng sử dụng máy vi tính và phần mềm ứng dụng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) ; cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phòng chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng

					trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng ; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối.
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị.
5	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên

				dung, video, âm thanh	thị trường tại thời điểm mua sắm.
--	--	--	--	--------------------------	--------------------------------------

3.4. Phòng thực hành Trắc địa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng phạm vi của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng cấu hình phù hợp tại thời điểm sử dụng
2	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
3	Máy tính kỹ thuật	Chiếc	18	Dùng để tính toán	Loại thông dụng có tính sin - cos
4	Bộ đàm	Bộ	9	Dùng để liên lạc	Loại thông dụng tại thời điểm sử dụng, tần số UHF 400 - 470Mhz
5	La bàn	Chiếc	3	Dùng xác định phương hướng	Loại thông dụng theo quy định
6	Máy toàn đạc điện tử	Bộ	3	Dùng đo lưới, đo chi tiết, bố trí, quan trắc	Độ phóng đại $\geq 24x$; Độ chính xác đo góc, cạnh: $m\beta \leq \pm 5''$, $m_s \leq 5\text{mm} + 5\text{ppm} \cdot D$
7	Bộ máy kinh vĩ điện tử	Bộ	3	Dùng đo lưới, đo chi tiết, bố trí	Độ phóng đại tối thiểu $\geq 24x$; $f_v = 250 \div 275$; Độ chính xác đo góc: $m\beta = \leq \pm 5''$, $m_v = \leq \pm 5''$
8	Máy kinh vĩ quang học	Chiếc	3	Dùng đo lưới, đo chi tiết, bố trí	Độ phóng đại tối thiểu $\geq 24x$, $f_v = 250 \div 275$, $m\beta \leq \pm 8''$, $m_v \leq \pm 8''$
9	Máy thủy bình tự động	Chiếc	3	Dùng đo chênh cao giữa các điểm, đo khoảng cách	Độ phóng đại 25x ; Sai số trên 1km đo đi và đo về $\leq 2\text{mm}$
10	Bộ máy thủy bình điện tử	Bộ	3	Dùng đo chênh cao giữa các điểm, đo khoảng cách	Độ phóng đại tối thiểu 26x; Sai số trên 1km đo đi và đo về $\leq 1\text{mm}$

11	Bộ máy định vị GNSS cầm tay	Bộ	3	Dùng tìm và xác định vị trí điểm	Hệ bản đồ : WGS 84, VN 2000; Sai số $\leq \pm 1$ mét, nhận tín hiệu vệ tinh GPS Mỹ
12	Bộ máy định vị vệ tinh GNSS	Bộ	3	Dùng đo lưới khống chế GNSS	Độ chính xác đo phương ngang; $M\beta = \leq \pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$; Độ chính xác đo phương đứng: $Mv = \leq \pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$
13	Bộ máy định vị vệ tinh GNSS động RTK	Bộ	3	Dùng đo lưới khống chế GNSS, đo điểm chi tiết	Độ chính xác mặt phẳng RTK: $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm RMS}$; Độ chính xác cao trình RTK: $\pm 20\text{mm} + 1\text{ppm RMS}$
14	Bộ máy đo sâu hồi âm	Bộ	3	Xác định độ sâu	Đơn tia; độ sâu $\leq 3 - 5\text{m}$ Tần số 200KHz, Góc phát chùm tia: 24 độ
15	Máy đo xa cầm tay	Chiếc	3	Xác định khoảng cách	Khoảng cách đo tối đa 1000m
16	Bộ máy thông tầng Lazer chỉ hướng	Bộ	3	Dùng để chỉ hướng	Độ chính xác $\pm 1\text{mm}/10\text{m}$
17	Bộ thiết bị bay không người lái (Flaycam)	Bộ	3	Dùng để chụp ảnh đo vẽ bình đồ	2GPS - HD 1080P; Khoảng cách bay 500m; thời gian bay 15 đến 17 phút; góc rộng 120°
18	Bộ máy quét laze 3D (Thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	1	- Mô hình hóa thông tin công trình (BIM) - Hoàn công tiền thi công - Giám sát các biến dạng - Đo lường nhà máy và đo lường công nghiệp	Phạm vi đo: Tiêu chuẩn 80m; Mở rộng: 120m; Tốc độ đo: 500,000 điểm/giây; Số lượng điểm lớn nhất: 555 Mpts; Trường nhìn(dọc/ ngang): 360°/317°

19	Bộ dụng cụ phụ trợ máy toàn đạc điện tử	Bộ	3		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Chân máy toàn đạc điện tử	Chiếc	1	Dùng giá đỡ, cân bằng máy trong đo đạc	Loại phù hợp theo máy
	Giương	Quả	2	Sử dụng với máy toàn đạc điện tử dùng để xác định vị trí, toạ độ	Loại phù hợp theo máy
	Sào giương	Chiếc	2	Gắn giương, sử dụng với máy toàn đạc điện tử dùng để xác định vị trí, toạ độ	Chất liệu nhôm, phù hợp theo máy
	Chân kẹp sào	Chiếc	2	Cố định sào giương	Chất liệu nhôm
20	Bộ dụng cụ phụ trợ máy kinh vĩ điện tử	Bộ	3		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Chân máy kinh vĩ điện tử, máy kinh vĩ quang cơ	Chiếc	1	Dùng giá đỡ, cân bằng máy trong đo đạc	Loại phù hợp theo máy
	Mia nhôm rút	Chiếc	2	Dùng đo chênh cao, khoảng cách	Chất liệu nhôm, loại tối thiểu 3m
	Sào tiêu	Chiếc	3	Sử dụng trong định hướng, đo lưới	Chất liệu nhôm, chiều cao tối thiểu 3m
	Chân tiêu	Chiếc	3	Cố định sào tiêu	Loại phù hợp theo sào tiêu
	Thước cuộn	Chiếc	1	Dùng để đo chiều cao máy	Chất liệu thép 2-5m
	Thước cuộn	Chiếc	1	Dùng để đo chiều dài	Chất liệu thép 30-50m
	Dù trắc địa	Chiếc	1	Dùng để che máy	Khung hợp kim, độ rộng tối thiểu 1,2m

21	Bộ dụng cụ phụ trợ máy thủy bình điện tử	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Chân máy thủy bình điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng giá đỡ, cân bằng máy trong đo đạc</i>	<i>Loại phù hợp theo máy</i>
	<i>Mia mã vạch</i>	<i>Cặp</i>	<i>3</i>	<i>Dùng đo chênh cao, khoảng cách</i>	<i>Chất liệu nhôm, loại tối thiểu 3m</i>
	<i>Cóc sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>	<i>Dùng để dẫn chuyên độ cao</i>	<i>Chất liệu sắt, trọng lượng ≥ 1kg</i>
	<i>Dù trắc địa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng để che máy</i>	<i>Khung hợp kim, độ rộng tối thiểu 1,2m</i>
22	Bộ dụng cụ phụ trợ máy thủy bình tự động	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Chân máy thủy bình tự động</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng giá đỡ, cân bằng máy trong đo đạc</i>	<i>Loại phù hợp theo máy</i>
	<i>Mia thương số</i>	<i>Cặp</i>	<i>3</i>	<i>Dùng đo chênh cao, khoảng cách</i>	<i>chất liệu gỗ, loại tối thiểu 3m</i>
	<i>Cóc sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>	<i>Dùng để dẫn chuyên độ cao</i>	<i>Chất liệu sắt, trọng lượng ≥ 1kg</i>
	<i>Dù trắc địa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng để che máy</i>	<i>Khung hợp kim, độ rộng tối thiểu 1,2m</i>
23	Bộ dụng cụ phụ trợ máy định vị vệ tinh GNSS	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

	<i>Chân máy định vị vệ tinh GNSS</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng giá đỡ, cân bằng máy trong đo đạc</i>	<i>Loại phù hợp theo máy</i>
	<i>Thước cuộn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng để đo chiều cao máy</i>	<i>Chất liệu thép 2-5m</i>
	<i>Ống nhôm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dù (ô) trắc địa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để che máy</i>	<i>Khung hợp kim, độ rộng tối thiểu 1,2m</i>
	<i>Bộ dụng cụ phụ trợ máy định vị vệ tinh GNSS động RTK</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
24	<i>Chân máy định vị vệ tinh GNSS động RTK</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng giá đỡ, cân bằng máy trong đo đạc</i>	<i>Loại phù hợp theo máy</i>
	<i>Sào cacbon đo Rtk</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng để gắn ăng ten</i>	<i>Sào 2.45m cacbon siêu nhẹ và chắc</i>
	<i>Sổ đo điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng để lưu số liệu đo</i>	<i>Bộ nhớ tối thiểu 3000 điểm đo</i>
	<i>Bình ắc quy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng cung cấp năng lượng</i>	<i>Loại cường độ dòng điện 12A</i>
	<i>Bộ dụng cụ vẽ</i>	<i>Bộ</i>	<i>3</i>		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
25	<i>Bảng vẽ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>	<i>Dùng để thực hành vẽ bản đồ tại thực địa</i>	<i>Theo quy định tiêu chuẩn Tổng cục bản đồ</i>
	<i>Thước thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		
	<i>Thước cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		
	<i>Bộ dụng cụ xây dựng mốc</i>	<i>Bộ</i>			
26	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			<i>Dùng để xây dựng mốc không chế</i>	
	<i>Bay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>Chất liệu thép</i>
	<i>Xà beng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>Chất liệu sắt, Ø22</i>

	<i>Xẻng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>Chất liệu thép, cán gỗ dài 1,2m</i>
	<i>Cuốc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>Chất liệu thép, cán gỗ dài 1,2m</i>
	<i>Búa đinh</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>Chất liệu thép, trọng lượng 450g</i>
	<i>Dao phát</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>Chất liệu thép</i>
	<i>Xe rửa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>chất liệu sắt, kích thước 76x54x20cm</i>
	<i>Xô</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>chất liệu nhựa, loại tối thiểu 10 lít</i>
	<i>Móc sứ</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>		<i>Đường kính trên 5cm, dưới 3,2cm, cao 3,9cm</i>
27	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng dụng cụ	Đảm bảo theo tiêu chuẩn
28	Móc điểm không chế cơ sở	Chiếc	9	Sử dụng làm mô hình giảng dạy và thực hành kỹ năng đo vẽ	Bê tông, kích thước 20x35x35cm
29	Móc điểm không chế đo vẽ	Chiếc	18	Sử dụng làm mô hình giảng dạy và thực hành kỹ năng đo vẽ	Bê tông, kích thước 10x10x30cm
30	Móc quan trắc lún, nghiêng	Chiếc	3	Sử dụng làm mô hình giảng dạy và thực hành kỹ năng đo vẽ	Làm bằng thép không gỉ dài 14,5cm, đường kính D= 1,6cm
31	Móc chuyển dịch ngang	Chiếc	3	Sử dụng làm mô hình giảng dạy và thực hành kỹ năng đo vẽ	Làm bằng bê tông, kích thước đúng theo tiêu chuẩn kỹ thuật

3.5. Phòng thực hành Vẽ bản đồ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng cấu hình phù hợp tại thời điểm sử dụng
2	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1		Màn chiếu tối thiểu: 1800mm x 1800mm
3	Máy tính kỹ thuật	Chiếc	18	Dùng để tính toán số liệu	Loại thông dụng có tính sin - cos
4	Bộ máy đo diện tích bản đồ	Chiếc	3	Dùng để tính diện tích trên bản đồ	Đo chiều rộng theo phương đứng tối đa 325mm, độ chính xác $\pm 0,2\%$
5	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ bản đồ	Theo quy định tiêu chuẩn Tổng cục bản đồ
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước lỗ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước chữ T</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>E ke</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Com pa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
6	Bộ bàn ghế vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng thực hành vẽ bản đồ	Kích thước mặt bàn tối thiểu khổ A1 có thể điều chỉnh độ nghiêng và độ cao
7	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng dụng cụ	Đảm bảo theo tiêu chuẩn
8	Bản đồ địa hình	Bộ	18	Dùng để hướng dẫn mẫu trong thực hành vẽ bản đồ địa hình	Giấy loại thông dụng khổ A0
9	Bản đồ địa chính	Bộ	18	Dùng để hướng dẫn, giải thích	Giấy loại thông dụng khổ A0

10	Bản đồ địa lý Việt Nam	Bộ	18	Dùng để hướng dẫn mẫu trong thực hành vẽ bản đồ địa chính	Giấy loại thông dụng khổ A0
11	Hồ sơ thiết kế công trình	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thiết kế, bố trí đo đạc đo trong công trình xây dựng	Giấy loại thông dụng tối thiểu khổ A3

3.6. Phòng thực hành Phần mềm trắc địa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng phạm vi của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng cấu hình phù hợp tại thời điểm sử dụng
2	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1		Màn chiếu tối thiểu: 1800mm x 1800mm
3	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	1	Dùng để sử dụng thành thạo các lệnh vẽ trong vẽ trong phần mềm	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng (phiên bản phù hợp với các phần mềm trắc địa)
4	Phần mềm bình sai lưới khống chế mặt bằng	Bộ	1	Dùng để bình sai lưới khống chế mặt bằng	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
5	Phần mềm bình sai lưới khống chế độ cao	Bộ	1	Dùng để bình sai lưới khống chế độ cao	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
6	Phần mềm xử lý số liệu GPS	Bộ	1	Dùng để xử lý số liệu, bình sai lưới GNSS	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
7	Phần mềm trút số liệu	Bộ	1	Dùng để trút số liệu đo	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
8	Phần mềm biên tập bản đồ địa hình	Bộ	1	Dùng để biên tập bản đồ địa hình	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
9	Phần mềm biên tập bản đồ địa chính	Bộ	1	Dùng để biên tập bản đồ địa chính	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
10	Phần mềm vẽ mặt cắt dọc, mặt cắt ngang	Bộ	1	Dùng để vẽ mặt cắt dọc, mặt cắt ngang	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng

11	Phần mềm xử lý ảnh viễn thám	Bộ	1	Sử dụng xử lý ảnh viễn thám	Cài đặt cho 19 máy, loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
12	Máy in khổ A0	Bộ	1	Dùng in bản đồ địa hình, địa chính và mặt cắt công trình	Loại thông dụng; in đen trắng
13	Máy in khổ A4	Bộ	1	Dùng in bảng kết quả bình sai	Loại thông dụng; in đen trắng
14	Bộ máy toàn đạc điện tử	Bộ	1	Dùng để trút số liệu điểm đo chi tiết	Độ phóng đại $\geq 24x$; Độ chính xác đo góc, cạnh: $m\beta \leq \pm 5''$, $m_s \leq 5\text{mm} + 5\text{ppm} \cdot D$
15	Bộ máy thủy bình điện tử	Bộ	1	Dùng để trút số liệu điểm đo cao	Độ phóng đại tối thiểu $\geq 24x$; $f_v = 250 \div 275$; Độ chính xác đo góc: $m\beta = \leq \pm 5''$, $m_v = \leq \pm 5''$
16	Bộ máy định vị GNSS cầm tay	Bộ	1	Dùng để trút số liệu điểm đo	Hệ bản đồ : WGS 84, VN 2000; Sai số $\leq \pm 1$ mét, nhận tín hiệu vệ tinh GPS Mỹ
17	Bộ máy định vị vệ tinh GNSS tĩnh	Bộ	1	Dùng để trút số liệu điểm đo lưới khống chế GNSS	Độ chính xác đo phương ngang: $M\beta = \leq \pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$; Độ chính xác đo phương đứng: $M_v = \leq \pm 2\text{mm} + 2\text{ppm}$
18	Bộ máy định vị vệ tinh GNSS động RTK	Bộ	1	Dùng để trút số liệu điểm đo chi tiết	Độ chính xác mặt phẳng RTK: $\pm 10\text{mm} + 1\text{ppm RMS}$; Độ chính xác cao trình RTK: $\pm 20\text{mm} + 1\text{ppm RMS}$
19	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng dụng cụ	Đảm bảo theo tiêu chuẩn