

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

##### **1.1. Giới thiệu chung về nhiệm vụ/dự toán mua sắm, gói thầu**

- Tên Nhiệm vụ: Ứng dụng Công nghệ Thông tin trong Hoạt động Quản lý và dạy học tại Trường Cao đẳng Điện tử - Điện lạnh Hà Nội.

- Tên gói thầu: Gói thầu số 01: Cung cấp phần mềm, thiết bị và lắp đặt

- Tổng mức đầu tư: **14.860.000.000** đồng (*Bằng chữ: Mười bốn tỷ tám trăm sáu mươi triệu đồng./.*)

- Chủ đầu tư: Trường Cao đẳng Điện tử - Điện lạnh Hà Nội.

- Nguồn vốn: Ngân sách nhà nước

- Thời gian thực hiện dự án: Năm 2025

- Địa điểm, quy mô dự án:

+ Địa điểm: Trường Cao đẳng Điện tử - Điện lạnh Hà Nội.

Địa chỉ: Số 10, Đường Nguyễn Văn Huyền, Cầu Giấy, Hà Nội.

+ Quy mô nhiệm vụ: Ứng dụng Công nghệ Thông tin trong Hoạt động Quản lý và dạy học tại Trường Cao đẳng Điện tử - Điện lạnh Hà Nội.

- Các thông tin khác (nếu có).

##### **1.2. Yêu cầu về kỹ thuật**

Yêu cầu về kỹ thuật bao gồm yêu cầu về kỹ thuật chung và yêu cầu về kỹ thuật chi tiết đối với hàng hóa thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu, cụ thể:

###### **1.2.1. Yêu cầu về kỹ thuật chung:**

- Hàng hóa, thiết bị thuộc gói thầu phải mới 100%, sản xuất năm 2024 trở lại đây, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, có catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật với đầy đủ các thông số kỹ thuật kèm theo. Đã bao gồm đầy đủ các vật tư, phụ kiện kèm theo để lắp đặt hoàn chỉnh, vận hành theo yêu cầu của chủ đầu tư.

- Cung cấp catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật để chứng minh hàng hóa chào thầu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT. Trường hợp, trong catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật không đầy đủ thông số theo yêu cầu của E-HSMT thì nhà thầu phải có xác nhận thông số kỹ thuật của nhà sản xuất hoặc đại lý phân phối chính thức tại Việt Nam.

- Thời gian bảo hành theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Bảo trì hàng hóa trong thời gian bảo hành tối thiểu 02 lần/năm.

- Nhà thầu cam kết cung cấp Phiếu xuất xưởng đối với hàng hóa sản xuất trong nước; Giấy chứng nhận xuất xứ hàng hóa (C/O) và Giấy chứng nhận chất lượng hàng hóa (C/Q) đối với các thiết bị nhập khẩu khi giao hàng.

- Cam kết trong trường hợp trúng thầu nhà thầu phải cung cấp đúng chủng loại hàng hóa đề xuất trong E-HSMT.

**- Tính tương thích với hạ tầng kỹ thuật hiện có:**

Nhà thầu phải có phương án tích hợp các thiết bị mới trong gói thầu này với những thiết bị đang sử dụng tại các địa điểm lắp đặt sao cho đồng bộ, phù hợp đảm bảo sự liên kết, thống nhất hoạt động. Hàng hóa phải tương thích với hạ tầng hiện có của đơn vị sử dụng. Trong trường hợp Nhà thầu cần nghiên cứu hiện trường để có cơ sở chuẩn bị E-HSDT nhà thầu cần đề xuất đến Bên mời thầu bằng văn bản trước thời điểm đóng thầu tối thiểu 03 ngày làm việc. Toàn bộ chi phí đi nghiên cứu hiện trường do nhà thầu tự chi trả.

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

**- Tài liệu chứng minh tính hợp pháp, hợp lệ của hàng hóa:**

Tài liệu kỹ thuật (catalogue, hướng dẫn sử dụng, ...) của nhà sản xuất (hãng sản xuất) chứng minh hàng hóa dự thầu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT.

- Nhà thầu phải có bảng tuyên bố đáp ứng về kỹ thuật của hàng hóa chào thầu theo mẫu sau:

TT	Tên hàng hóa	Ký mã hiệu/ Nhãn mác sản phẩm, Tên nhà sản xuất, Xuất xứ	Yêu cầu kỹ thuật theo E-HSMT	Thông số kỹ thuật, tiêu chuẩn chất lượng, đặc tính kỹ thuật chào thầu	Tài liệu kỹ thuật tham chiếu trong E-HSDT
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	6
1					<i>Trang ... của Catalog ... thuộc E-HSDT</i>
...					<i>Trang ... của Catalog ... thuộc E-HSDT</i>
n					<i>Trang ... của Catalog ... thuộc E-HSDT</i>

(Ghi chú:

- Cột 1, 2: Nhà thầu ghi thông tin theo yêu cầu của E-HSMT;

- Cột 3, 5, 6, 7, 8, 9: Nhà thầu ghi các thông tin của hàng hóa dự thầu;
- Cột 3, 5, 6, 8, 9: Nhà thầu cung cấp tài liệu chứng minh cho các thông tin kê khai.)

### 1.2.2. Các yêu cầu về hàng hóa:

Tóm tắt thông số kỹ thuật của hàng hóa, dịch vụ liên quan. Hàng hóa dịch vụ liên quan phải tuân thủ các thông số kỹ thuật và tiêu chuẩn sau đây:

#### 1.2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật về dịch vụ thuê máy chủ cloud và phần mềm thương mại

- Đảm bảo kết nối thông suốt, tốc độ băng thông cung cấp ổn định trong mọi điều kiện, trừ trường hợp bất khả kháng.

- Băng thông cam kết: > 300Mbps /10 Mbps (Băng thông trong nước/ quốc tế)

- Thời gian khắc phục sự cố:

+ Do lỗi logic: < 60 phút

+ Do lỗi từ tác nhân khác bên ngoài (không bao gồm các lỗi nghiêm trọng thuộc phạm vi trường hợp bất khả kháng): < 6 giờ.

Thời gian khắc phục sự cố là thời gian kể từ khi bên cung cấp dịch vụ hoặc bên thuê dịch vụ phát hiện và xác định được nguyên nhân sự cố cho đến khi khắc phục xong sự cố và dịch vụ hoạt động bình thường.

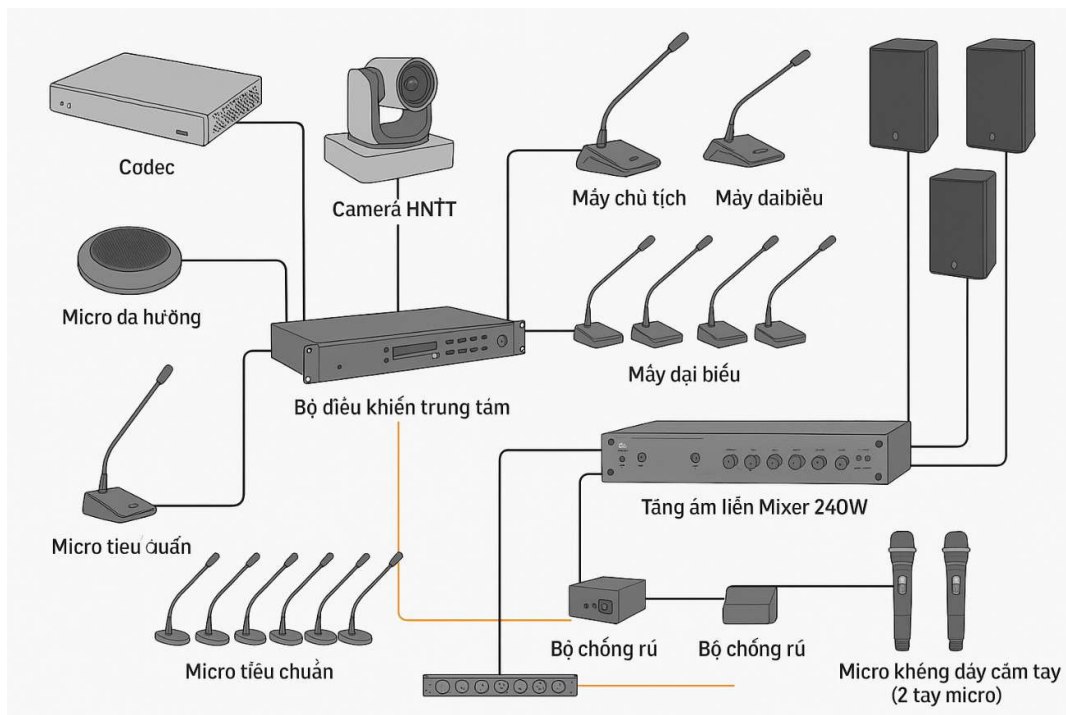
- Yêu cầu chi tiết về dịch vụ thuê máy chủ cloud và phần mềm thương mại.

STT	Tên thiết bị	Thông số chi tiết	Thời gian thuê	ĐVT	SL
<b>I</b>	<b>Thuê máy chủ lưu trữ và Backup</b>				
1	Máy chủ cloud 1	+ 16 core vCPU + RAM tối thiểu 64GB + SSD tối thiểu 1024 GB + Băng thông trong nước/ quốc tế: 300Gbps /10 Mbps (chia sẻ) + Địa chỉ IP: 01	36 tháng	Máy ảo	1
2	Máy chủ cloud 2	+ 12 core vCPU + RAM tối thiểu 64GB + SSD tối thiểu 500 GB + Băng thông trong nước/ quốc tế: 300Gbps /10 Mbps (chia sẻ) + Địa chỉ IP: 01	36 tháng	Máy ảo	1
3	Máy chủ cloud 3	+ 16 core vCPU + RAM tối thiểu 128GB + SSD tối thiểu 1024 GB + Băng thông trong nước/ quốc tế: 300Gbps /10 Mbps (chia sẻ)	36 tháng	Máy ảo	1

STT	Tên thiết bị	Thông số chi tiết	Thời gian thuê	ĐVT	SL
		+ Địa chỉ IP: 01			
<b>II</b>	<b>Phần mềm phụ trợ</b>				
1	Window server 2022 Standard hoặc cao hơn			License	3
2	Phần mềm Quản trị CSDL			License	1
3	SSL ( 3 Năm)		36 tháng	Gói	2
4	Phần mềm diệt virus cho máy chủ (3 năm)		36 tháng	License	3
	Tính năng				
	Anti-Virus	- Phòng chống phần mềm độc hại - Bảo vệ mã độc tổng tiền - Tự động đảo ngược về trạng thái an toàn			
	Task optimisation	- Quét lỗ hổng bảo mật			
	Các công cụ dọn dẹp kỹ thuật số	- Quản lý mật khẩu - Giao dịch tài chính an toàn - Sao lưu dữ liệu			
	Quản lý Thiết bị đầu cuối	- Tường lửa - Kiểm soát Web			
	Khả năng nâng cao	- File Server Security - Quản lý thiết bị di động			
	VPN cao cấp	Có			

#### **1.2.2.2. Yêu cầu kỹ thuật phòng hội thảo**

Sơ đồ kết nối hệ thống



### Sơ đồ kết nối hệ thống hội nghị truyền hình và âm thanh hội thảo

- Thiết bị trực tuyến bao gồm: Codec, camera, micro đa hướng:

+ Thiết bị trực tuyến có chức năng thực hiện cuộc gọi trực tuyến giữa các điểm cầu. Thiết bị bao gồm Codec hỗ trợ giao tiếp qua IP, tốc độ bit qua giao thức gọi H.323 hoặc SIP lên tới 6 Mbps. Thiết bị trực tuyến với vai trò làm điểm cầu chính có khả năng thiết lập cuộc gọi đa điểm lên tới 8 điểm cầu độ phân giải 720p30 hoặc 4 điểm cầu độ phân giải 1080p30.

+ Camera trực tuyến độ phân giải 1920 x 1080 kết hợp khả năng tự động lấy nét, cân bằng sáng cho phép thu hình ảnh hội nghị rõ ràng, chân thực. Khả năng zoom 12x cùng góc quay +/-100°, góc ngẩng +20/-30° cho phép thu hình ở nhiều góc khác nhau giúp đa dạng kịch bản hiển thị.

+ Micro đa hướng thu tiếng của các đại biểu tham gia cuộc họp.

- Hệ thống hiển thị:

+ Hình ảnh của trình chiếu, hình ảnh các điểm cầu trực tuyến sẽ được hiển thị trên màn hình, có kích thước phù hợp với phòng họp (thiết bị sẵn có tại phòng họp). Độ phân giải 4K cho phép hiển thị hình ảnh sắc nét. Cổng kết nối HDMI chuyên dụng hỗ trợ kết nối với các thiết bị phát hình ảnh khác nhau như PC, laptop....

- Hệ thống âm thanh: Hệ thống hội nghị truyền hình gồm 02 hệ thống âm thanh đầu vào gồm 01 bộ Micro đa hướng đặt tại bàn hội thảo và 01 bộ hệ thống âm thanh phòng họp (gồm 01 bộ điều khiển trung tâm, 01 bộ Apply, 01 tăng âm liên Mixer, 01 bộ chống rú, 01 bộ micro cổ ngỗng hội thảo (gồm 01 cho chủ tọa và 08 cho đại biểu), 04 loa treo tường)

+ Sử dụng Micro đa hướng

Micro đa hướng kết nối với codec trực tuyến, thu tiếng các đại biểu tham dự cuộc

hợp. Có thể kết nối các thiết bị phát âm thanh như đầu DVD, điện thoại... đến codec trực tuyến qua cổng âm thanh chuyên dụng.

Tiếng từ các điểm cầu xa đẩy về, tiếng của nội dung trình chiếu sẽ được phát ra loa tích hợp hội trường hoặc loa trên màn hình hiển thị.

+ Sử dụng hệ thống âm thanh phòng họp

Bộ Micro cổ ngỗng kết hợp với bộ điều khiển trung tâm hoặc Bộ micro không dây sẽ được kết nối với bộ chống rú. kết nối với Amply Mixer. Amply mixer sẽ kết nối với 04 loa treo tường và bộ Codec của hội nghị truyền hình.

Bộ chống rú giúp triệt tiêu phản hồi âm chuyên sử dụng phòng hội thảo. Giúp cho chất lượng âm thanh được rõ ràng, trung thực hơn.

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
<b>I</b>	<b>Thiết bị đầu cuối HNTH</b>			
<b>1</b>	<b>Bộ Codec</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Độ phân giải video	≥ 4K		
	Băng thông( H.323 hoặc SIP)	≥ 6 Mbp		
	Chuẩn video	H.264 AVC; H.264 High Profile; H.265; H.264 SVC; H.263; RTV; H.263 video error concealment; H.264 video error concealment		
	Chia sẻ nội dung	Apple AirPlay; Miracast; Digital Whiteboarding		
	Cổng kết nối	2 USB Type-A		
		≥ 1 HDMI-in 2.0		
		≥ 1 line in		
		≥ 1 line out		
		≥ 2 HDMI-out 2.0 (video)		
		≥ 1 PoE+ 802.3at-class 4 LAN RJ-45		
	Tính năng âm thanh	Tự động điều khiển khuếch đại, tự động giảm nhiễu, khử vang tiếng, NoiseBlockAI, Acoustic Fence		
	Chuẩn âm thanh	Siren 22, G.719 (M- Mode), Siren 14, G.722.1 Annex C, G.722, G.722.1, G.711, G.728, G.729A		
	Tính năng mạng	Hỗ trợ IPv4, IPv6, Auto-MDIX, công nghệ khôi phục gói tin bị mất (LPR)		
	Tuân thủ tiêu chuẩn	CB; FCC; IC; RCM; VCCI; UL/CSA; CE; WEEE; UKCA;		

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
		MIC		
<b>2</b>	<b>Camera HNTH</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Loại camera	MPTZ (Motorized pan, tilt, zoom)		
	Độ phân giải	≥ 4K UHD (3840 x 2160)		
	Góc nhìn (dFoV)	≥ 78.1°		
	Tổng số điểm ảnh	≥ 2 x 8 MP		
	Zoom quang	≥ 12x		
	Cổng kết nối	≥ 1 USB-B		
		≥ 1 RJ-45 (10/100/1000 Mbps) Ethernet		
	Công nghệ thông minh	Group framing, Presenter Tracking, DirectorAI		
<b>3</b>	<b>Micro đa hướng</b>		<b>Cái</b>	<b>1</b>
	Đáp ứng tần số	80 Hz to 20 kHz		
	Độ nhạy	-40 dB (V/Pa)		
	Tỷ lệ tín hiệu trên tiếng ồn (SNR)	>70 dB		
	SPL tối đa	>90 dB		
<b>4</b>	<b>Dây HDMI 15m</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Tuân thủ	HDMI 2.0b, HDCP 2.2		
	Băng thông	≥ 18Gbps		
	Độ phân giải	≥ 4K@60Hz, 4:4:4		
	Chiều dài	≥ 15m		
	Định dạng âm thanh	DTS-HD Master Audio- Dolby TrueHD- Dolby Atmos		
	Độ sâu màu	≥ 16 bits/ kênh		
	Tính năng	- Hỗ trợ giảm nhiễu tín hiệu không dây		
		- Hỗ trợ 32 kênh âm thanh với ARC		
		- Hỗ trợ tỷ lệ khung hình video góc rộng 21:9		
		- Cấp định hướng có chipset hoạt động tích hợp		
		- Tự động cân bằng		
		- Cho phép truyền video HDR, hỗ trợ 3D		
	Tiêu chuẩn	UL Listed- CL3 Rated		
<b>II</b>	<b>Hệ thống Âm thanh phòng họp</b>			

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
<b>1</b>	<b>Bộ điều khiển trung tâm</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Nguồn điện	100 - 240 V AC, 50/60 Hz (sử dụng bộ chuyển đổi nguồn AC)		
	Công suất tiêu thụ	60 W hoặc thấp hơn		
	Đáp tuyến tần số	100 Hz - 13 kHz		
	Độ méo	0.5 % hoặc thấp hơn		
	Tỷ lệ S/N	80 dB hoặc hơn (A-weighted)		
	Ngõ vào	MIC -54 dB*2, 600 Ω, không cân bằng, giắc Ø 6.3mm (2P)		
	Ngõ ra	LINE: -10 dB*2, 10 kΩ, không cân bằng, giắc Ø 6.3mm (2P); REC: -10 dB*2, 10 kΩ, không cân bằng, giắc RCA, mô-nô; HEADPHONES: giắc Ø 3.5mm (3P: mô-nô)		
	Ngõ vào/ngõ ra âm thanh	USB 2.0, cổng type-B		
	Đầu nối ngõ vào/ngõ ra EQ Insert	-10 dB*2, 10 kΩ, không cân bằng, giắc RCA		
	Đầu nối ngõ vào/ngõ ra kết nối hệ thống hội thảo trực tuyến:	-10 dB*2, 10 kΩ, không cân bằng, giắc RCA		
	Số lượng kết nối máy chủ tịch/máy đại biểu	32 thiết bị		
	Số lượng kết nối bộ điều khiển phụ	5 bộ		
	Chiều dài cáp tối đa	50 m (giữ bộ trung tâm và máy chủ tịch / máy đại biểu ở điểm cuối của hệ thống)(*3); 1 m (giữa bộ điều khiển trung tâm và bộ điều khiển phụ) (sử dụng cáp có sẵn của bộ điều khiển phụ)		
	Số lượng tối đa micro hoạt động đồng thời	2 máy chủ tịch, 8 máy đại biểu		
	Cổng kết nối máy chủ tịch / đại biểu	Đầu nối RJ45 x 2		
	Cổng kết nối bộ điều khiển phụ	Đầu nối RJ45		
<b>2</b>	<b>Máy chủ tịch</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Nguồn điện	24 V DC		
	Công suất tiêu thụ:	1.5 W hoặc nhỏ hơn		
	Signal to Noise Ratio	65 dB hoặc hơn (A-weighted)		

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
	Ngõ ra:	Bộ giám sát loa: 8 Ω, 0.4 W; Tai nghe: giắc mini ø3.5 mm (3P:monaural) × 2		
	Ngõ ra loa	75 dB SPL		
	Kết nối	Đầu cắm RJ45 x 2		
	Hiển thị LED	Hiển thị nguồn, hiển thị khả năng nói		
	Chức năng	Chức năng nói, chức năng quyền ưu tiên khi nói, điều chỉnh âm lượng của tai nghe (x2)		
	Nhiệt độ hoạt động	0 °C tới +40 °C		
	Độ ẩm hoạt động	90 %RH hoặc nhỏ hơn (không ngưng tụ)		
	Vật liệu	Vỏ: Nhựa ABS, màu đen, được sơn mờ; Lưới loa: Vỏ thép màu đen, được sơn mờ		
	Kích thước	208.9 (R) × 71.3 (C) × 160.5 (S) mm		
	Khối lượng	880 g		
<b>3</b>	<b>Máy đại biểu</b>		<b>Chiếc</b>	<b>8</b>
	Nguồn điện	24 V DC		
	Công suất tiêu thụ	1.5 W hoặc nhỏ hơn		
	Signal to Noise Ratio	65 dB hoặc hơn (A-weighted)		
	Ngõ ra	Bộ giám sát loa: 8 Ω, 0.4 W		
		Tai nghe: giắc mini ø3.5 mm (3P:monaural) × 2		
	Ngõ ra loa	75 dB SPL		
	Kết nối	Đầu cắm RJ45 x 2		
	LED hiển thị	Hiển thị nguồn, hiển thị khả năng nói		
	Chức năng	Chức năng nói, điều chỉnh âm lượng của tai nghe (x2)		
	Nhiệt độ hoạt động	0 °C tới +40 °C		
	Độ ẩm hoạt động	90 %RH hoặc nhỏ hơn (không ngưng tụ)		
	Vật liệu	Vỏ: Nhựa ABS, màu đen, được sơn mờ		
		Lưới loa: Tấm thép màu đen, được sơn mờ		
	Kích thước	208.9 (R) × 71.3 (C) × 160.5 (S) mm		
	Khối lượng	875 g		

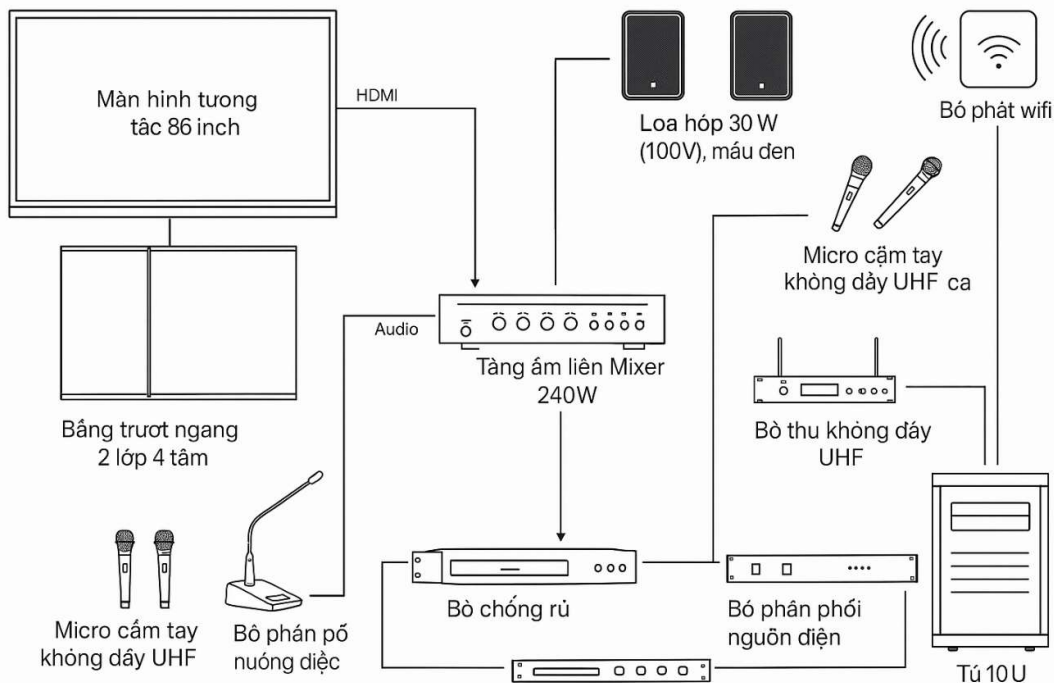
STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
<b>4</b>	<b>Micro tiêu chuẩn</b>		<b>Chiếc</b>	<b>9</b>
	Loại micro	Điện dung		
	Hướng tính	Đơn hướng		
	Trở kháng	1.4 kΩ		
	Độ nhạy	-37 dB (1 kHz 0 dB = 1 V/Pa)		
	LED hiển thị	Hiển thị khi nói (dạng vòng) màu đỏ		
	Đáp tuyến tần số	100 Hz - 13 kHz		
	Đầu nối ngõ ra	Loại XLR-3-12C		
	Nhiệt độ hoạt động	0 °C tới +40 °C		
	Độ ẩm hoạt động	90 %RH hoặc nhỏ hơn (không ngưng tụ)		
	Vật liệu	Cổ ngỗng: Thép không gỉ, màu đen		
		Bộ phận khác: Nhựa ABS, màu đen		
	Chiều dài	518 mm		
	Khối lượng	110 g		
<b>5</b>	<b>Tăng âm liên Mixer 240W</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	-Nguồn điện	220-240V/AC		
	-Công suất ra	≥240W		
	-Công suất tiêu thụ	238(EN60065), 520W (với AC tại mức ra công suất), 15A (với nguồn DC tại mức ra công suất)		
	-Đáp tuyến tần số	50-20.000 Hz (3dB)		
	-Độ méo	Dưới 1% tại 1kHz, 1/3 mức công suất		
	-Ngõ vào	MIC 1-3: -60dB (0 dB=1V), 600Ω, cân bằng, kiểu giắc 6 ly. AUX 1,2: -20dB (0 dB=1V), 10kΩ, không cân bằng, kiểu giắc RCA (giắc hoa sen)		
	-Ngõ ra:			
	+ Đầu ra loa	Cân bằng		
	+ Trở kháng cao	42Ω (100V), 21Ω (70V)		
	+ Trở kháng thấp	4Ω (31V)		
	+ Ngõ ra cho ghi âm	0dB (0 dB=1V), 600Ω, không cân bằng, kiểu giắc RCA (giắc hoa sen)		
	-Điều chỉnh âm sắc:			
	+ Âm trầm:	±10dB tại 100Hz		
	+ Âm bổng:	±10dB tại 10kHz		

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
	- Bảo hành	≥12 tháng		
<b>6</b>	<b>Loa hộp 30W màu đen</b>		<b>Chiếc</b>	<b>4</b>
	Loại vỏ loa	Phản xạ âm bass theo 2 chiều		
	Công suất	30 W		
	Trở kháng	8 Ω		
		100 V line: 330 Ω (30 W), 500 Ω (20 W), 670 Ω (15 W), 1 kΩ (10 W), 2 kΩ (5 W)		
		70 V line: 170 Ω (30 W), 250 Ω (20 W), 330 Ω (15 W), 500 Ω (10 W), 1 kΩ (5 W)		
	Cường độ âm	90 dB (1 W, 1 m)		
	Đáp tuyến tần số	80 Hz - 20 kHz		
	Thành phần loa	Loa hình nón + vòm đường kính 12 cm		
	Dây loa	Dây 2 sợi với đường kính 6 mm		
	Nhiệt độ hoạt động	-10 °C tới +50 °C		
	Tiêu chuẩn chống bụi/nước	IPX4 (có thể lắp đặt theo chiều ngang hoặc chiều đứng*)		
	Vật liệu	Vỏ: nhựa ABS, màu đen		
		Lưới: lưới mạ sơn tĩnh điện, màu đen		
	Kích thước	196 (R) × 290 (C) × 150 (S) mm		
	Khối lượng	2.5 kg (cho thiết bị)		
<b>7</b>	<b>Bộ chống rú</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	- Số lượng đầu vào:	≥2		
	- Kết nối đầu vào:	Female XLR and 1/4" TRS		
	- Kiểu đầu vào:	Điện tử cân bằng / không cân bằng, RF lọc		
	- Trở kháng đầu vào	Cân bằng 50kΩ, 25kΩ kết thúc		
	-Cấp độ đầu vào dòng	+20 dBu		
	- CMRR	> 40dB, typically >55dB @ 1kHz		
	- Số đầu ra	≥2		
	- Kết nối đầu ra:	Male XLR and 1/4" TRS		
	- Kiểu đầu ra:	Điện tử cân bằng / không cân bằng, RF lọc		
	- Trở kháng đầu ra:	Cân > 120 Ω, không cân > 60 Ω		
	- Đầu ra max	+20 dBu		
	- Điện áp	100-240VAC 50/60 Hz		

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
	- Bảo hành	≥12 tháng		
<b>8</b>	<b>Micro không dây cầm tay (2 tay micro)</b>		<b>Bộ</b>	<b>2</b>
	-Thành phần sản phẩm	Micro không dây cầm tay x 2, Bộ thu x 1		
	-Số lượng kênh:	Kênh tới 16 kênh(phụ thuộc vào từng quốc gia)		
	-Tunable Frequencies	25 kHz Steps		
	-Pilot Tone	32.768 kHz		
	-Độ méo	<1% @ 1kHz		
	-Chức năng	Đồng bộ kênh qua mắt hồng ngoại IR, quét kênh, hiển thị pin		
	-Phụ kiện	Bộ chuyển đổi nguồn AC x 1		
	-Vòng kẹp micro x 2			
	Micro không dây:			
	- Loại micro	Điện động với cardioid		
	- Công suất sóng RF	10 mW		
	- Đáp tuyến tần số	80 - 15,000 Hz		
	- Mức ngõ vào âm thanh	140 dB SPL (Lớn nhất)		
	Bộ thu không dây 2 kênh:			
	- Nguồn điện	Nguồn AC (bắt buộc sử dụng bộ chuyển đổi AC-DC)		
	- Độ nhạy	10uV ở 45dBA S/N		
	- Squelch (SQ)	Tone SQ, Carrier SQ and Noise SQ		
	- Đáp tuyến tần số:	50 - 15,000Hz		
<b>9</b>	<b>Bộ phân phối nguồn điện</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Số kênh:	8 kênh chuyển đổi, 1 kênh không chuyển đổi		
	Đầu ra	220VAC, 10A mỗi kênh		
	Thời gian bật/tắt kênh	0,5s-4s		
	Kết nối điều khiển	RS-485 (kết nối tối đa 15 thiết bị)		
	Đầu ra mở rộng	Đèn DC 12V/400mA, DC 24V/1.5A, 220VAC		
	Công suất tiêu thụ	10kW tối đa		
	Hiển thị điện áp AC bằng màn hình LED			

STT	TÊN THIẾT BỊ		ĐVT	SL
	Có thể cài đặt độ trễ BẬT/TẮT kênh để tránh quá tải			
	Ghi nhớ trạng thái ON/OFF tự động phục hồi khi tắt nguồn bất thường			
	Có thể điều khiển từ xa thiết bị khẩn cấp và các thiết bị khác			
<b>10</b>	<b>Tủ 10U</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Kích thước (mm)	Rộng 600 × sâu 600 × cao 545 + 45 (+ 45 là kích thước của bánh xe và chân tăng)		
	Vật liệu	Thép		
<b>11</b>	<b>Dây loa 2x0.75</b>		<b>m</b>	<b>100</b>

### *1.2.2.3. Yêu cầu kỹ thuật phòng học thông minh*



### Sơ đồ kết nối hệ thống phòng học thông minh

#### **Tổng quan hệ thống**

Hệ thống bao gồm hai phần chính:

- + Hệ thống hình ảnh trình chiếu và tương tác
- + Hệ thống âm thanh và truyền dẫn tín hiệu không dây

Các thiết bị được kết nối nhằm phục vụ nhu cầu trình chiếu, thuyết trình và tương tác đa phương tiện, đảm bảo âm thanh rõ ràng, hình ảnh sắc nét và khả năng điều khiển linh hoạt.

#### **Sơ đồ nguyên lý kết nối (mô tả logic)**

##### **A. Hệ thống hình ảnh**

Màn hình tương tác 86 inch là trung tâm hiển thị hình ảnh và tương tác.

Màn hình được kết nối trực tiếp với máy tính (hoặc laptop) qua cổng HDMI/USB để nhận tín hiệu hình ảnh và điều khiển cảm ứng.

Bảng trượt ngang 2 lớp 4 tấm được lắp hai bên màn hình để hỗ trợ giảng dạy/trình bày thủ công bằng bút viết.

##### **B. Hệ thống âm thanh**

Micro cầm tay không dây UHF (2 chiếc) và micro để bàn độ nhạy cao (1 chiếc) là các thiết bị đầu vào âm thanh, dùng để thu giọng nói của người thuyết trình.

Các micro không dây sẽ kết nối đến bộ thu sóng không dây UHF (2 bộ).

Tín hiệu từ bộ thu UHF và micro để bàn được đưa vào Tầng âm liên Mixer 240W để trộn, điều chỉnh và khuếch đại âm thanh.

Tín hiệu âm thanh sau khi khuếch đại được truyền đến loa hộp 30W (4 chiếc) được gắn trên tường hoặc trần để phát ra âm thanh tới người nghe.

Bộ chống rú (feedback suppressor) được gắn giữa mixer và hệ thống loa để xử lý và ngăn hiện tượng hú rít, đảm bảo âm thanh rõ ràng, không bị nhiễu.

### C. Nguồn điện và mạng

Tất cả thiết bị điện tử (mixer, bộ thu UHF, bộ chống rú, màn hình tương tác...) đều được cấp nguồn qua Bộ phân phối nguồn điện, giúp quản lý và bảo vệ thiết bị khỏi quá tải điện.

Các thiết bị âm thanh, mạng và hiển thị có thể được lắp gọn gàng trong Tủ rack 10U, vừa để bảo vệ thiết bị, vừa tạo sự chuyên nghiệp.

Bộ phát Wi-Fi cung cấp kết nối mạng không dây cho màn hình tương tác hoặc thiết bị trình chiếu (nếu có), giúp chia sẻ nội dung, truy cập internet và điều khiển từ xa.

#### Nguyên lý hoạt động tổng thể

Người sử dụng nói vào micro (không dây hoặc để bàn).

Tín hiệu âm thanh được truyền về bộ thu UHF hoặc mixer.

Mixer xử lý và khuếch đại tín hiệu âm thanh, gửi tới loa để phát ra.

Người dùng tương tác trực tiếp trên màn hình (ghi chú, trình chiếu, viết bảng).

Nội dung hiển thị có thể được chia sẻ qua Wi-Fi nếu cần.

STT	Tên thiết bị	ĐVT	SL
1	<b>Màn hình tương tác 86inch</b>	<b>Cái</b>	<b>1</b>
	Độ phân giải	≥4K (3840 x 2160)	
	Loại đèn nền	LED nền trực tiếp (DLED)	
	Tỷ lệ khung hình	16:9	
	Độ tương phản	≥4000:1	
	Màu sắc hiển thị	10 Bit	
	Độ sáng	≥450 nits	
	Tiêu chuẩn chất lượng màn hình:	bậc A	
	Góc nhìn:	≥178° (H/V)	
	Thị sai:	0, màn hình cường lực độ cứng 9H, độ dày tối đa 3mm	
	Tần số quét:	≥60Hz	
	Hệ thống tương tác		
	Công nghệ cảm ứng	Hồng ngoại đa điểm	
	Số điểm chạm	lên tới 40 điểm (tùy hệ điều hành)	
	Công cụ viết	Bút (ngòi kép thụ động), 2 đầu, 2 màu hoặc ngón tay, cử chỉ	
	Thời gian phản hồi	≤ 5ms	
	Độ chính xác điểm chạm	±1.5mm hoặc thấp hơn	
	Loa	Loa 20-watt: x2 Loa stereo (tích hợp sẵn) hoặc cao hơn	
	Hệ điều hành tích hợp	Android 13.0 (CPU: A55x4; GPU: Mali-G52 MP2; RAM: 8G, ROM: 64G)	
	Hệ điều hành hỗ trợ	Windows 11/ Windows10/Windows8/Windows7/	

STT	Tên thiết bị		ĐVT	SL
		WindowsXP/ Android/Linux/Mac OS X/Chrome		
	<i>Cổng kết nối</i>	Ngõ vào HDMI x 3 cổng (Up to 4K@60Hz, HDCP 2.1, CEC, ARC(HDMI 1)), Ngõ ra HDMI x 1 cổng (Up to 4K@60Hz); USB 2.0 x 1 cổng, USB 3.0 x 4 cổng, USB Type-C x 1 cổng; Ngõ cảm ứng x 2 cổng, Ngõ vào VGA x 1 cổng; Ngõ vào âm thanh x 1 cổng,ngõ ra âm thanh x 1 cổng; SPDIF x 1 cổng, RS232 x 1 , RJ45 x 2 cổng.		
	Độ dày của panel	Thiết kế mỏng, tối đa dày 100mm		
	Tiêu chuẩn chống bụi	IP5X		
	Bluetooth	5.2		
	Wifi	Wi-Fi 6 supported 802.11ac/b/g/n/a/ax, 2.4GHz/5GHz		
	Nguồn điện vào	100V-240V~50Hz/60Hz 4.0A		
<b>2</b>	<b>Bảng trượt ngang 2 lớp 4 tấm</b>		<b>Cái</b>	<b>1</b>
	Hệ thống trượt gồm 2 thanh ray	1 ray trên và 1 ray dưới được làm bằng hợp kim nhôm đúc nguyên khối dày 1mm được sơn tĩnh điện sẵn màu ghi xám		
	Kích thước hệ khung treo là	4,0 x 1,21 (m)		
	Kích thước tổng thể khung nhôm	39,6 x 26,4 x 1mm		
	Chiều dày tổng thể của bảng	70mm, gồm 2 lớp bảng		
	+ Lớp 1	2 bảng từ Hàn Quốc mặt in chìm tên nhãn hiệu màu xanh, kích thước 1000 x1200 mm gắn cố định 2 đầu ray trượt. Khung nhôm bảng kích thước (39,6 x 26,4 x 1) mm. Hậu bảng dày 20mm được gia cường chịu lực bởi 2 lớp cốt: cốt nhựa RIGID PVC chịu nước dày 5 ly + cốt nhựa RIGID PVC chịu nước dày 15 ly có sập ngàm giữa các tấm		

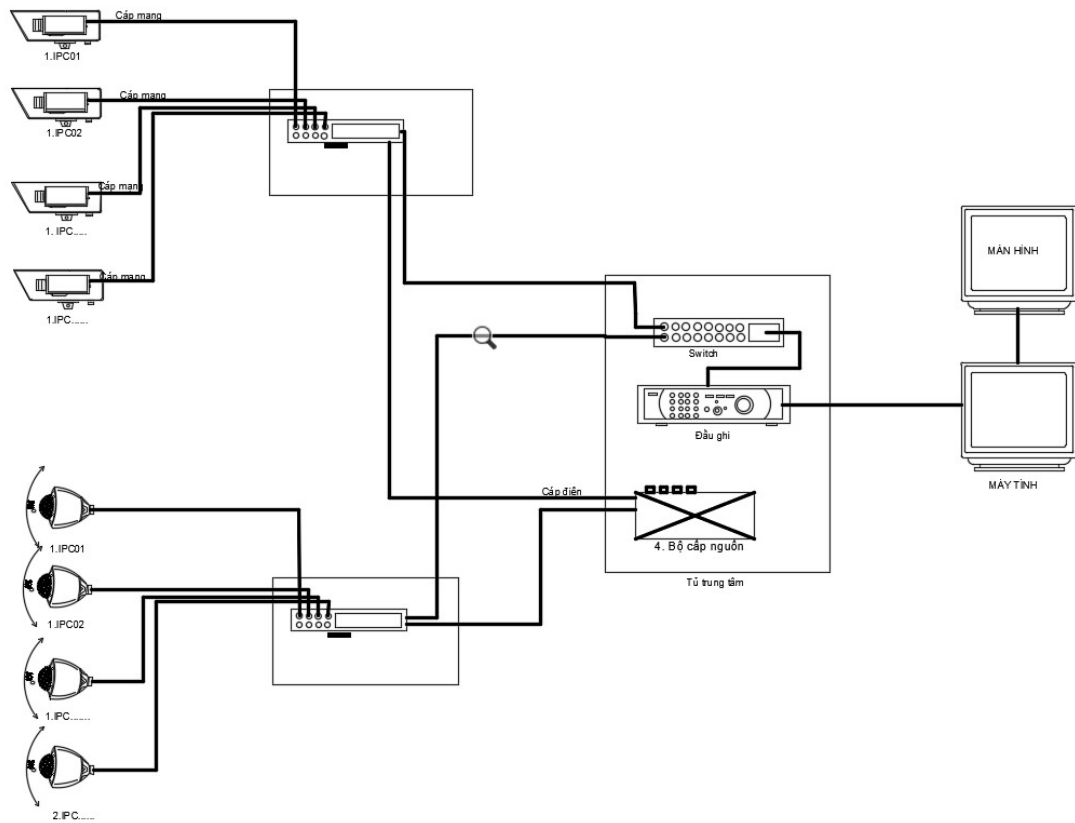
STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	+ Lớp 2	2 bảng từ Hàn Quốc màu xanh, có từ tính, có dòng kẻ mờ 5 x 5 cm ( cho THPT, THCS) và có kẻ 4 oly, in sẵn, ly 2 x 2cm kích thước 1000 x 1200 mm trượt trên ray. Khung nhôm bảng sơn tĩnh điện sẵn chống xước màu ghi xám kích thước (39,6 x 26,4 x 1) mm.		
<b>3</b>	<b>Tăng âm liên Mixer 240W</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	-Nguồn điện	220-240V/AC		
	-Công suất ra	≥240W		
	-Công suất tiêu thụ	238(EN60065), 520W (với AC tại mức ra công suất), 15A (với nguồn DC tại mức ra công suất)		
	-Đáp tuyến tần số	50-20.000 Hz (3dB)		
	-Độ méo	Dưới 1% tại 1kHz, 1/3 mức công suất		
	-Ngõ vào	MIC 1-3: -60dB (0 dB=1V), 600Ω, cân bằng, kiểu giắc 6 ly. AUX 1,2: -20dB (0 dB=1V), 10kΩ, không cân bằng, kiểu giắc RCA (giắc hoa sen)		
	-Ngõ ra:			
	+ Đầu ra loa	Cân bằng		
	+ Trở kháng cao	42Ω (100V), 21Ω (70V)		
	+ Trở kháng thấp	4Ω (31V)		
	+ Ngõ ra cho ghi âm	0dB (0 dB=1V), 600Ω, không cân bằng, kiểu giắc RCA (giắc hoa sen)		
	-Điều chỉnh âm sắc:			
	+ Âm trầm:	±10dB tại 100Hz		
	+ Âm bổng:	±10dB tại 10kHz		
	- Bảo hành	≥12 tháng		
<b>4</b>	<b>Loa hộp 30W (100V), màu đen</b>		<b>Chiếc</b>	<b>4</b>
	Vỏ	Loại phản xạ âm trầm		
	Công suất	≥30 W (trở kháng cao)		
	Công suất đáp ứng	Continuos pink noise: 50 W (trở kháng thấp)		
		Continuos program: 150 W (trở kháng thấp)		
	Trở kháng	8 Ω		
		100 V line: 330 Ω (30 W), 1 kΩ (10		

STT	Tên thiết bị	DVT	SL
		W), 3.3 kΩ (3 W), 10 kΩ (1 W)	
		70 V line: 170 Ω (30 W), 330 Ω (15 W), 1 kΩ (5 W), 3.3 kΩ (1.5 W), 10 kΩ (0.5 W)	
	Cường độ âm	90 dB (1 W, 1 m) lắp đặt trong 1/2 trường âm tự do	
	Đáp tuyến tần số	80 Hz - 20 kHz, -10 dB lắp đặt trong 1/2 trường âm tự do	
	Tần số cắt	2 kHz	
	Góc hướng tính	Ngang: 110° , Dọc: 100°	
	Thành phần loa	Tần số thấp: loa hình nón 13 cm	
		Tần số cao: loa dạng cầu cân bằng 25 mm	
	Ngõ vào	Cầu ấn	
	Vật liệu	Vỏ: nhựa HIPS màu đen	
		Mặt lưới: thép chống gỉ màu đen	
		Giá nối, treo tường: thép t1.6 màu đen	
		Giá treo: nhôm đúc màu đen	
	Kích thước	162 (R) × 250 (C) × 161 (S) mm	
<b>5</b>	<b>Micro cầm tay không dây UHF</b>		<b>Chiếc 2</b>
	Kiểu Micro	Micro tụ điện đơn hướng	
	Kỹ thuật điều chế	Điều chế tần số	
	Dải tần số	576 - 937.5 MHz*, UHF	
	Số kênh	64 kênh (ở các quốc gia khác nhau thì số lượng kênh sẽ khác nhau)	
	Công suất sóng mang RF	Nhỏ hơn 50 mW (Mặc định ban đầu 10 mW ERP)	
	Tần số	32.768 kHz	
	Mạch dao động	Mạch vòng khoá pha kín PLL	
	Ngõ vào tối đa	126 dB SPL	
	Maximum Deviation	±40 kHz	
	Đáp tuyến tần số	100 Hz - 15 kHz	
	Độ lớn ngõ vào	95 dB trở lên (với WT-5800)	
	Pin	Pin sạc WB-2000 (tùy chọn) hoặc pin khô AA alkaline	
	Thời lượng sử dụng pin	Khoảng 13 giờ (Khi dùng pin sạc WB-2000)	
		Khoảng 10 giờ (Khi dùng pin alkaline)	
<b>6</b>	<b>Bộ thu không dây UHF</b>		<b>Chiếc 2</b>

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Nguồn điện	Nguồn AC (sử dụng bộ chuyển đổi AC có sẵn)		
	Công suất tiêu thụ	200 mA (12 V DC)		
	Dải tần số thu	576 - 937.5 MHz (*2), UHF		
	Số kênh	≥64 kênh		
	Hệ thống nhận	Đôi tần kép		
	Ngõ vào trộn	-20 dB, 10 kΩ, không cân bằng, giắc 6 ly		
	Đầu vào ăng ten	75 Ω, BNC (nguồn phantom cho ăng ten), 9 V DC, 30 mA (tối đa)		
	Độ nhạy thu	90 dB hoặc hơn, tín hiệu trên nhiễu S/N (đầu vào 20 dBμV, độ lệch 40 kHz)		
	Độ nhạy Squelch	16 – 40 dBμV có thể điều chỉnh		
	Tần số âm	32.768 kHz		
	Tỷ số tín hiệu trên nhiễu S/N	110 dB hoặc hơn (A-weight, ngõ ra không cân bằng)		
	Độ méo âm	1% hoặc nhỏ hơn (điển hình)		
	Đáp tuyến tần số	100 Hz - 15 kHz, ±3 dB		
	Nhiệt độ hoạt động	-10 °C tới +50 °C		
	Độ ẩm	30 % đến 85 %RH (không ngưng tụ)		
<b>7</b>	<b>Micro để bàn/ để bục độ nhạy cao loại tụ điện dài 18 inch</b>		<b>chiếc</b>	<b>1</b>
	Micro để bàn/ để bục độ nhạy cao loại tụ điện dài 18 inch			
	Loại đầu nối:	XLR 3 chân		
	Đáp ứng tần số	≤50 - ≥20.000 Hz		
	Trở kháng, cân bằng Z thấp	200Ω		
	Điện áp mạch hở:	5,6mV/Pascal		
	Yêu cầu về điện năng	12-52VDC		
	Mẫu cực	Omni, Cardioid, S-cardioid & H-cardioid		
<b>8</b>	<b>Bộ chống rú</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	- Số lượng đầu vào:	≥2		
	- Kết nối đầu vào:	Female XLR and 1/4" TRS		
	- Kiểu đầu vào:	Điện tử cân bằng / không cân bằng, RF lọc		
	- Trở kháng đầu vào	Cân bằng 50kΩ, 25kΩ kết thúc		
	-Cấp độ đầu vào dòng	+20 dBu		

STT	Tên thiết bị	ĐVT	SL
	- CMRR	> 40dB, typically >55dB @ 1kHz	
	- Số đầu ra	≥2	
	- Kết nối đầu ra:	Male XLR and 1/4" TRS	
	- Kiểu đầu ra:	Điện tử cân bằng / không cân bằng, RF lọc	
	- Trở kháng đầu ra:	Cân > 120 Ω, không cân > 60 Ω	
	- Đầu ra max	+20 dBu	
	- Điện áp	100-240VAC 50/60 Hz	
<b>9</b>	<b>Bộ phân phối nguồn điện</b>		<b>Chiếc 1</b>
	Số kênh	≥8 kênh chuyển đổi, 1 kênh không chuyển đổi	
	Đầu ra	220VAC, 10A mỗi kênh	
	Thời gian bật/tắt kênh	0,5s-4s	
	Kết nối điều khiển	RS-485 (kết nối tối đa 15 thiết bị)	
	Đầu ra mở rộng	Đèn DC 12V/400mA, DC 24V/1.5A, 220VAC	
	Công suất tiêu thụ	10kW tối đa	
<b>10</b>	<b>Tủ 10U</b>		<b>Chiếc 1</b>
	Kích thước	Rộng 600 × sâu 600 × cao 545 + 45 (+ 45 là kích thước của bánh xe và chân tăng)	
	Vật liệu	Thép	
	Kiểu dáng	Cánh trước: Dạng lưới tổ ong Màu sắc: Đen mờ	
<b>11</b>	<b>Dây loa chống nhiễu 2x1,5mm<sup>2</sup></b>		<b>m 100</b>
<b>12</b>	<b>Dây tín hiệu 2x0,22mm<sup>2</sup></b>		<b>m 50</b>
<b>13</b>	<b>Cáp mạng cat6</b>		<b>m 400</b>
<b>14</b>	<b>Máng gen bảo vệ dây mạng 30x14</b>		<b>m 350</b>
<b>15</b>	<b>Máng gen trực chính 60x40</b>		<b>m 30</b>
<b>16</b>	<b>Bộ phát wifi</b>		<b>Chiếc 1</b>
<b>17</b>	<b>Ổ mạng LAN đôi(hạt, nhân, để...)</b>		<b>Chiếc 1</b>

#### 1.2.2.4. Yêu cầu kỹ thuật hệ thống mạng và camera giám sát



### Sơ đồ kết nối hệ thống camera

Toàn bộ tín hiệu của camera được nối tới đầu ghi hình và hiển thị trên màn hình quan sát.

#### \*. *Quan sát hình ảnh trực tiếp*

Tại mỗi màn hình luôn hiển thị đồng thời hình ảnh của 26 camera, khi cần quan sát tập trung tại một vị trí nào, thì người quản lý chỉ việc lựa chọn (bằng tay, chuột) các chế độ có sẵn. Hình ảnh tại trung tâm có thể được truyền ra phòng bảo vệ để đảm bảo an ninh tốt nhất cho việc giám sát.

#### \*. *Điều khiển hệ thống*

Người quản lý có thể giám sát, điều khiển hệ thống tại phòng trung tâm hoặc qua mạng LAN, Internet.

Người quản lý có thể điều khiển các camera quay, quét, zoom bằng bàn điều khiển.

#### \*. *Lưu trữ hình ảnh*

Dữ liệu hình ảnh của camera được lưu lại trong đầu ghi hình.

Đầu ghi hình đặt được tốc độ, thời gian ghi cho từng camera.

Đầu ghi hình có 04 chế độ lựa chọn để ghi: theo chuyển động, đặt ghi theo thời gian, ghi liên tục 24/24 giờ.

Khi ổ cứng lưu trữ trong các đầu ghi đầy thì hệ thống tự động xóa đi và ghi đè lên.

#### \*. *Xem lại hình ảnh*

Khi cần xem lại hình ảnh của camera nào hoặc toàn bộ thì người quản lý chọn chế độ xem lại của đầu ghi (bằng tay, chuột, điều khiển từ xa).

Có thể chọn thời gian xem lại chính xác theo: phút, giờ, ngày, tháng, năm.

**\*. Giám sát từ xa qua mạng Internet**

Hệ thống kết nối được với mạng Internet để giám sát từ xa. Khi đó người quản lý có thể giám sát bất cứ lúc nào, ở bất kỳ đâu trên thế giới (bằng một tên miền có password bảo mật).

Tại đây người quản lý có thể điều khiển hệ thống và xem lại được các dữ liệu đã ghi lại trước đó.

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
<b>I</b>	<b>Hệ thống Camera giám sát</b>			
<b>1</b>	<b>Camera bán cầu 4MP</b>		<b>Chiếc</b>	<b>32</b>
	Camera			
	Cảm biến hình ảnh	1/3" quét liên tục CMOS		
	Độ phân giải tối đa	≥2560 × 1440		
	Thời gian màn trập	1/3 s tới 1/100,000 s		
	Độ sáng tối thiểu	Color: 0.005 Lux @ (F1.6, AGC ON), B/W: 0 Lux với IR		
	Ngày và đêm	Bộ lọc cắt IR		
	Ống kính			
	Loại ống kính	Ống kính tiêu cự cố định, tùy chọn 2.8 và 4 mm		
	Độ dài tiêu cự và FOV	2,8 mm, FOV ngang 98°, FOV dọc 54°, FOV chéo 114° 4 mm, FOV ngang 78°, FOV dọc 42°, FOV chéo 93°		
	Khẩu độ	F1.6		
	Độ chiếu sáng			
	Loại đèn bổ sung	IR, Ánh sáng trắng		
	Phạm vi đèn bổ sung Khoảng cách IR	Lên đến 30 m		
	Video			
	Nén video	Luồng chính: H.265+/H.265/H.264+/H.264, Luồng phụ: H.265/H.264/MJPEG		
	Tốc độ Bit Video	32 Kbps tới 8 Mbps		
	Âm thanh			
	Loại âm thanh	Âm thanh đơn sắc		
	Lọc tiếng ồn môi trường	Có		
	Mạng			

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Giao thức	TCP/IP, ICMP, DHCP, DNS, HTTP, RTP, RTSP, NTP, IGMP, IPv6, UDP, QoS, FTP, SMTP		
	Ảnh			
	Dải động rộng (WDR)	120 dB		
	SNR	$\geq 52$ dB		
	Sự kiện			
	Sự kiện cơ bản	Phát hiện chuyển động, báo động phá hoại video		
	Tổng quan			
	Nguồn	12 VDC $\pm$ 25%, 0,5 A, tối đa 6 W, phích cắm điện đồng trục Ø 5,5 mm, bảo vệ phân cực ngược, PoE: IEEE 802.3af, Lớp 3, tối đa 7,5 W		
<b>2</b>	<b>Camera thân trụ trong nhà 4MP</b>		<b>Chiếc</b>	<b>38</b>
	Camera			
	Cảm biến hình ảnh	1/3" quét liên tục CMOS		
	Độ phân giải tối đa	$\geq 2560 \times 1440$		
	Thời gian màn trập	1/3 s tới 1/100,000 s		
	Độ sáng tối thiểu	Color: 0.005 Lux @ (F1.6, AGC ON), B/W: 0 Lux với IR		
	Ngày và đêm	Bộ lọc cắt IR		
	Ống kính			
	Loại ống kính	Ống kính tiêu cự cố định, tùy chọn 2.8 và 4 mm		
	Độ dài tiêu cự và FOV	2,8 mm, FOV ngang 98°, FOV dọc 54°, FOV chéo 114° 4 mm, FOV ngang 78°, FOV dọc 42°, FOV chéo 93°		
	Khẩu độ	F1.6		
	Độ chiếu sáng			
	Loại đèn bổ sung	IR, Ánh sáng trắng		
	Phạm vi đèn bổ sung Khoảng cách IR	Lên đến 30 m		
	Video			
	Nén video	Luồng chính: H.265+/H.265/H.264+/H.264, Luồng phụ: H.265/H.264/MJPEG		
	Tốc độ Bit Video	32 Kbps tới 8 Mbps		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Âm thanh			
	Loại âm thanh	Âm thanh đơn sắc		
	Lọc tiếng ồn môi trường	Có		
	Mạng			
	Giao thức	TCP/IP, ICMP, DHCP, DNS, HTTP, RTP, RTSP, NTP, IGMP, IPv6, UDP, QoS, FTP, SMTP		
	Ảnh			
	Dải động rộng (WDR)	120 dB		
	SNR	≥ 52 dB		
	Sự kiện			
	Sự kiện cơ bản	Phát hiện chuyển động, báo động phá hoại video		
	Tổng quan			
	Nguồn	12 VDC ± 25%, 0,4 A, tối đa 5 W, phích cắm điện đồng trục Ø 5,5 mm, bảo vệ phân cực ngược, PoE: IEEE 802.3af, Lớp 3, tối đa 6,5 W		
	Bảo vệ	IP67: IEC 60529-2013		
<b>3</b>	<b>Camera thân trụ Ngoài trời 4MP</b>		<b>Chiếc</b>	<b>20</b>
	Camera			
	Cảm biến hình ảnh	1/3" quét liên tục CMOS		
	Độ phân giải tối đa	≥2560 × 1440		
	Thời gian màn trập	1/3 s tới 1/100,000 s		
	Độ sáng tối thiểu	Color: 0.005 Lux @ (F1.6, AGC ON), B/W: 0 Lux với IR		
	Ngày và đêm	Bộ lọc cắt IR		
	Ống kính			
	Loại ống kính	Ống kính tiêu cự cố định, tùy chọn 2.8 và 4 mm		
	Độ dài tiêu cự và FOV	2,8 mm, FOV ngang 98°, FOV dọc 54°, FOV chéo 114° 4 mm, FOV ngang 78°, FOV dọc 42°, FOV chéo 93°		
	Khẩu độ	F1.6		
	Độ chiếu sáng			
	Loại đèn bổ sung	IR, Ánh sáng trắng		
	Phạm vi đèn bổ sung Khoảng cách IR	Lên đến 30 m		
	Video			

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Nén video	Luồng chính: H.265+/H.265/H.264+/H.264, Luồng phụ: H.265/H.264/MJPEG		
	Tốc độ Bit Video	32 Kbps tới 8 Mbps		
	Âm thanh			
	Loại âm thanh	Âm thanh đơn sắc		
	Lọc tiếng ồn môi trường	Có		
	Mạng			
	Giao thức	TCP/IP, ICMP, DHCP, DNS, HTTP, RTP, RTSP, NTP, IGMP, IPv6, UDP, QoS, FTP, SMTP		
	Ảnh			
	Dải động rộng (WDR)	120 dB		
	SNR	$\geq 52$ dB		
	Sự kiện			
	Sự kiện cơ bản	Phát hiện chuyển động, báo động phá hoại video		
	Tổng quan			
	Nguồn	12 VDC $\pm$ 25%, 0,4 A, tối đa 5 W, phích cắm điện đồng trục Ø 5,5 mm, bảo vệ phân cực ngược, PoE: IEEE 802.3af, Lớp 3, tối đa 6,5 W		
	Bảo vệ	IP67: IEC 60529-2013		
<b>4</b>	<b>Camera quay quét 2MP</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Camera			
	Cảm biến hình ảnh	1/2.8" quét liên tục CMOS		
	Độ phân giải tối đa	$\geq 1920 \times 1080$		
	Độ sáng tối thiểu	Color: 0.005 Lux @ (F1.6, AGC ON), B/W: 0.001 Lux@(F1.6, AGC ON), 0 Lux với IR		
	Tốc độ màn trập	1/1 s to 1/30000 s		
	Zoom	$\geq 32x$ quang học, 16x kỹ thuật số		
	Ống kính			
	Tiêu cự	4.8 mm tới 153 mm		
	Tốc độ thu phóng	Xấp xỉ 4.8 s		
		Trường nhìn ngang: 50,8° đến 2,6° (tele rộng),		
		Trường nhìn dọc: 29,4° đến 1,5° (tele rộng), Trường nhìn chéo: 57,4° đến 3° (tele rộng)		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	FOV			
	Khẩu độ	Tối đa F1.6		
	Lấy nét tự động	Tự động, bán tự động, thủ công		
	Độ chiếu sáng			
	Loại đèn bổ sung	IR		
	Phạm vi đèn bổ sung Khoảng cách IR	Lên đến 200 m		
	PTZ			
	Phạm vi di chuyển (Pan)	360°		
	Phạm vi di chuyển (Tilt)	-15° to 90° (Tự động lật)		
	Video			
	Nén video	Luồng chính: H.265+/H.265/H.264+/H.264		
		Luồng phụ: H.265/H.264/MJPEG Luồng thứ 3: H.265/H.264/MJPEG		
	Tốc độ Bit	32 kbps tới 16384 kbps		
	Mạng			
	Lưu trữ mạng	NAS (NFS, SMB/CIFS), tự động bổ sung mạng (ANR)		
	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP,		
		RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour, Websocket, Websockets		
	Giao diện			
	Giao diện internet	1 RJ45 10M/100M cổng Ethernet tự thích ứng		
	Sự kiện			
	Sự kiện cơ bản	Phát hiện chuyển động, báo động phá hoại video		
	Sự kiện thông minh	Phát hiện vượt qua ranh giới, phát hiện xâm nhập, phát hiện xâm nhập khu vực, phát hiện thoát khỏi khu vực		
	Tổng quan			
	Nguồn	24 VAC, tối đa 42 W		
		Hi-PoE		

STT	Tên thiết bị		ĐVT	SL
	Điều kiện hoạt động	-30 °C to 65 °C (-22 °F to 149 °F). Độ ẩm 90% trở xuống (không ngưng tụ)		
<b>5</b>	<b>Đầu ghi 32 kênh kèm ổ cứng 10TB</b>		<b>Chiếc</b>	<b>3</b>
	Video và Âm thanh			
	Đầu vào video	≥32 kênh		
	Băng thông vào	≥256 Mbps		
	Băng thông ra	≥160 Mbps		
		1-ch, 4K (3840 × 2160)/30 Hz, 2K (2560 × 1440)/60 Hz, 1920 × 1080/60 Hz, 1600 ×		
	Đầu ra HDMI	1-ch, 4K (3840 × 2160)/30 Hz, 2K (2560 × 1440)/60 Hz, 1920 × 1080/60 Hz, 1600 × 1200/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz, 1024 × 768/60 Hz		
	Đầu ra VGA	1-ch, 1920 × 1080/60 Hz, 1280 × 1024/60 Hz, 1280 × 720/60 Hz		
	Đầu ra âm thanh	1 kênh, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ, sử dụng đầu vào âm thanh)		
	Âm thanh hai chiều	1 kênh, RCA (Tuyến tính, 1 KΩ)		
	Giải mã			
	Định dạng giải mã	H.265/H.265+/H.264+/H.264		
	Độ phân giải ghi hình	12 MP/8 MP/6 MP/5 MP/4 MP/3 MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF		
	Mạng			
	Kết nối từ xa	128		
	API	ONVIF (profile S/G); SDK; ISAPI		
	Trình duyệt tương thích	IE11, Chrome V57, Firefox V52, Safari V12, Edge V89 hoặc phiên bản cao hơn		
	Giao thức mạng	TCP/IP, DHCP, IPv4, IPv6, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SADP, SMTP, SNMP, NFS, iSCSI, ISUP, UPnP™, HTTP, HTTPS		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Giao diện mạng	1 RJ-45 10/100/1000 Mbps giao diện Ethernet tự thích ứng		
	Giao diện phụ			
	SATA	2 SATA		
	Dung lượng	Tối đa 10 TB dung lượng cho mỗi HDD		
	Cổng USB kết nối	Bảng điều khiển phía trước: 1 × USB 2.0; Bảng điều khiển phía sau: 1 × USB 2.0		
	Tổng quan			
	Nguồn cung cấp	12 VDC, 3.3 A		
	Tiêu thụ	≤ 15 W (without HDD)		
	Nhiệt độ hoạt động	≤ -10 °C tới ≥ 55 °C (14 °F tới 131 °F)		
	Độ ẩm hoạt động	≤ 10% tới ≥ 90%		
	Ổ cứng			
	Số lượng ổ cứng HDD cung cấp kèm theo	≥ 2 ổ HDD 10TB		
<b>6</b>	<b>Bộ máy vi tính điều khiển hệ thống Camera</b>		<b>Bộ</b>	<b>3</b>
	Case máy tính		Chiếc	1
	CPU:	≥ Intel Core i5 13400		
	RAM:	≥ 16GB		
	Main:	B760 hoặc tương đương		
	Ổ cứng:	≥ 512GB SSD		
	Màn hình máy tính		Chiếc	1
	Kích thước:	≥ 21 inch		
	Độ phân giải:	≥ 1920 x 1080		
	Tấm nền	IPS		
<b>7</b>	<b>Bộ máy vi tính cấu hình cao điều khiển hệ thống Camera</b>		<b>Bộ</b>	<b>1</b>
	Case máy tính		Chiếc	1
	Bộ vi xử lý	≥ Intel® Core i7 14700		
	Bộ nhớ Ram	≥ 16GB DDR5, 4400MT/s (x4 slot - Up to 128GB)		
	Dung lượng ổ cứng	≥ 2TB HDD + 256GB SSD		
	Card đồ họa	NVIDIA® T400 4GB hoặc tương đương		
	Màn hình máy tính		Chiếc	1
	Kích thước	≥ 27inch		
	Độ phân giải	≥ 1920 x 1080		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Công nghệ tấm nền	VA		
	Tần số quét	≥75Hz		
8	<b>Phần mềm window bản quyền</b>	<b>Windows 11 Home 64Bit</b>	<b>Licens e</b>	<b>4</b>
9	<b>Màn hình giám sát Camera 75" + kèm giá giao trường + Dây HDMI 10m</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Kích thước màn hình	≥75 inch		
	Độ phân giải màn hình	≥4K Ultra HD (3,840 x 2,160)		
	Tổng công suất loa	≥20W		
	Giá treo màn hình gắn tường	Có		
	Dây HDMI 10m	Có		
10	<b>Màn hình giám sát camera 55"+ kèm giá giao trường + Dây HDMI 10m</b>		<b>Chiếc</b>	<b>3</b>
	Kích thước màn hình	≥55 inch		
	Độ phân giải màn hình	≥4K Ultra HD (3,840 x 2,160)		
	Tổng công suất loa	≥20W		
	Giá treo màn hình gắn tường	Có		
	Dây HDMI 10m	Có		
II	<b>Nâng cấp hệ thống Mạng và vật tư phụ kiện lắp đặt Camera</b>			
1	<b>Core Switch 24 port</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Cổng giao tiếp cố định	Cổng 1GE/2.5GE/10GE SFP+ ≥ 20 Cổng 10GE/25GE SFP28 ≥ 4 Cổng 40GE ≥ 2		
	Module	Hỗ trợ 2 khe cắm nguồn, cắm nóng Hỗ trợ 2 quạt		
	Giám sát nguồn	Giám sát trạng thái nguồn Cảnh báo khi nguồn lỗi		
	Giám sát quạt	Cảnh báo tốc độ quạt		
	Dung lượng chuyển mạch	≥760 Gbps		
	Tốc độ forward gói tin	≥ 570 Mpps		
	Kích thước bảng địa chỉ MAC	32.768		
	Số lượng VLANs tối đa	≥ 4K		
	Jumbo Frame	Max 9216		
	Chuyển mạch Ethernet	Hỗ trợ Voice VLAN		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
		Hỗ trợ basic QinQ		
		Hỗ trợ STP, MSTP, RSTP		
		Hỗ trợ ERPS (G.8032)		
		Hỗ trợ LLDP/LLDP-MED		
		Hỗ trợ IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)		
	Dịch vụ IP	Hỗ trợ DHCP Server, DHCP client, DHCP relay		
		Hỗ trợ DHCP Snooping		
		Hỗ trợ Neighbor Discovery (ND) và ND snooping		
	Định tuyến IP	Hỗ trợ RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3, BGP, BGP4+, IS-ISv4, IS-ISv6		
		Hỗ trợ IPv4 và IPv6 VRF, PBR		
	Multicast	Hỗ trợ IGMP v1/v2/v3		
		Hỗ trợ PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM		
		Hỗ trợ PIM-SMv6 and PIM-SSM v6		
		Hỗ trợ MLD v1/v2		
		Hỗ trợ MSDP		
	Stacking	Hỗ trợ gộp chồng Switch (VSU - Virtual Switching Unit)		
	ACL và QoS	Hỗ trợ Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACLs		
		Hỗ trợ ACL redirection		
		Hỗ trợ Port traffic rate limiting		
		Hỗ trợ 802.1p/DSCP/phân loại lưu lượng ToS với 8 hàng đợi ưu tiên trên 1 giao diện		
		Hỗ trợ quản lý nghẽn: RR, SP, WRR, DRR, WFQ, SP+WRR, SP+DRR và SP+WFQ		
	Bảo mật	Hỗ trợ RADIUS và TACACS+		
		Hỗ trợ SSHv1, SSHv2		
		Hỗ trợ Port Isolation và Port Security		
		Hỗ trợ Chính sách bảo vệ CPU (CPP) và Chính sách bảo vệ nền tảng mạng (NFPP)		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Tin cậy	Hỗ trợ giao thức REUP, RLDP, DLDP		
		Hỗ trợ IPv4 VRRP v2/v3 and IPv6 VRRP		
		Hỗ trợ BFD		
		Hỗ trợ Hot swapping of power modules and cables		
		3-level fan speed adjustment Fan fault alarm		
	NMS and Maintenance	Hỗ trợ SPAN, RSPAN, ERSPAN		
		Hỗ trợ NTP, SNTP		
		Hỗ trợ sFlow		
		Hỗ trợ RMON (1, 2, 3, 9)		
		Hỗ trợ NETCONF		
		Hỗ trợ giao thức CWMP (TR-069)		
		Hỗ trợ tính năng SON		
		Hỗ trợ SNMPv1, v2c, v3		
	Quản lý	CLI, Web management		
		Hỗ trợ quản lý qua Cloud		
	Nhiệt độ hoạt động	0 °C ~ 50 °C		
	Độ ẩm hoạt động	10% to 90% RH		
	ESD	Tiếp xúc ESD/Phóng điện không khí: 6kV/8kV Khả năng tiếp xúc ESD/Phóng điện không khí: 8 kV/15kV		
	Chống sét	Cổng MGMT: 4 kV Cổng dịch vụ: 10 kV		
	Lớp phủ bảo vệ	Hỗ trợ lớp phủ bảo vệ các thành phần chính		
	Quy định an toàn	IEC 62368-1		
	Quy định EMC	EN 300386, EN 55032 Class A, EN 55035, EN IEC 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11		
	Nguồn		Chiếc	1
	Điện áp đầu vào	AC input: 100 V AC to 240 V AC; 50 Hz to 60 Hz HVDC input: 240 V DC		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Điện áp đầu vào tối đa	AC input: 90 V AC to 290 V AC; 47 Hz to 63 Hz HVDC input: 192 V DC to 288 V DC		
	Dòng đầu vào tối đa	3A		
	Dòng rò đầu vào	≤ 3.5 mA		
	Điện áp đầu ra	12 V		
	Dòng đầu ra tối đa	12.5 A		
	Công suất đầu ra tối đa	150 W		
	Nhiệt độ hoạt động	-10°C to +55°C (14°F to 131°F)		
	Độ ẩm	5% to 95% (non-condensing)		
<b>2</b>	<b>Switch 24 cổng</b>		<b>Chiếc</b>	<b>9</b>
	Cổng giao tiếp cố định	≥24 x 100M/1000M BASE-T ports ≥4 x 1GE/10GE SFP+ ports		
	Dung lượng chuyển mạch	≥128 Gbps		
	Tốc độ forward gói tin	≥96 Mpps		
	Kích thước bảng địa chỉ MAC	16 000		
	RAM	≥1 GB		
	Flash Memory	≥512 MB		
	Số lượng VLANs tối đa	≥ 4K		
	Jumbo Frame	Max 9216		
	fan module / power module	no fan / 1 x fixed power module		
	Chuyển mạch	Hỗ trợ Voice VLAN		
		Hỗ trợ QinQ, Selective QinQ		
		Hỗ trợ STP, MSTP, RSTP		
		Hỗ trợ ERPS (G.8032)		
		Hỗ trợ LLDP/LLDP-MED		
		Hỗ trợ IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)		
	Dịch vụ IP	Hỗ trợ DHCP Server , DHCP relay		
		Hỗ trợ DHCP Snooping		
	Định tuyến	Hỗ trợ RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3		
		Hỗ trợ IPv4 và IPv6 VRF, PBR		
	Multicast	Hỗ trợ IGMP v1/v2/v3		
		Hỗ trợ PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM		
		Hỗ trợ PIM-SMv6 and PIM-SSM v6		
		Hỗ trợ MLD v1/v2		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
		Hỗ trợ MSDP		
	Stacking	Hỗ trợ gộp chồng Switch (VSU - Virtual Switching Unit)		
	ACL và QoS	Hỗ trợ Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACLs		
		Hỗ trợ ACL redirection		
		Hỗ trợ Port traffic rate limiting		
		Hỗ trợ 802.1p/DSCP/phân loại lưu lượng ToS với 8 hàng đợi ưu tiên trên 1 giao diện		
		Hỗ trợ quản lý nghẽn: RR, SP, WRR, DRR, WFQ, SP+WRR, SP+DRR và SP+WFQ		
	Bảo mật	Hỗ trợ RADIUS và TACACS+		
		Hỗ trợ SSHv1, SSHv2		
		Hỗ trợ Port Isolation và Port Security		
		Hỗ trợ Chính sách bảo vệ CPU (CPP) và Chính sách bảo vệ nền tảng mạng (NFPP)		
	Độ tin cậy	Hỗ trợ giao thức REUP, RLDP, DLDP		
		Hỗ trợ IPv4 VRRP v2/v3 and IPv6 VRRP		
		Hỗ trợ BFD		
		Fan speed adjustment Fan fault alarm		
	NMS	Hỗ trợ SPAN, RSPAN, ERSPAN		
		Hỗ trợ NTP, SNTP		
		Hỗ trợ sFlow		
		Hỗ trợ RMON (1, 2, 3, 9)		
		Hỗ trợ CWMP (TR-069)		
		Hỗ trợ NETCONF		
		Hỗ trợ SNMPv1, v2c, v3		
	hỗ trợ PoE	None		
	Quản lý	CLI, Web management, Cloud and app management, telnet		
		Hỗ trợ tính năng mạng tự tổ chức SON (Self organizing network)		
	Nhiệt độ hoạt động	0 °C ~ 45 °C		
	Độ ẩm hoạt động	10% to 90% RH		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Chống sét	Power port: common mode 6 kV, differential mode 6 kV Communication port: 10 kV		
<b>3</b>	<b>Switch POE 16 cổng</b>		<b>Chiếc</b>	<b>15</b>
	Cổng 10/100/1000/2500BASE-T	≥16		
	Cổng SFP+	≥4		
	Cổng PoE/PoE+	≥12		
	Cổng PoE/PoE+/PoE++	≥4		
	Quạt	≥2		
	Nguồn	Loại cố định		
	Khả năng chuyển mạch	≥160 Gbps		
	Khả năng forwarding	≥119.04 Mpps		
	Bảng địa chỉ MAC	16000		
	Kích thước bảng ARP	1000		
	Số lượng ACEs	Inbound: 1900 Outbound: 0		
	Công suất PoE tối đa	≥370W		
	Nhiệt độ hoạt động	0°C to 50°C (32°F to 122°F)		
	Độ ẩm hoạt động	10% to 90% RH (non- condensing)		
	Chống sét	6kV		
	Chứng nhận	CE; FCC		
	Chuyển mạch	Hỗ trợ Jumbo frame: 9216 bytes (Global MTU) Hỗ trợ VLAN: 802.1Q, port- based VLAN, Voice VLAN STP: 802.1D, 802.1W Hỗ trợ LLDP, LLDP-MED		
	Dịch vụ IP	Hỗ trợ ARP Hỗ trợ DHCP: DHCP snooping, DHCP Client		
	Multicast	Hỗ trợ IGMP: IGMP Snooping v1, v2, v Hỗ trợ chế độ MVR Hỗ trợ IGMP Filtering Hỗ trợ IGMP Fast Leave		
	ACL	Hỗ trợ IP Standard ACL, MAC Extended ACL, IP Extended ACL, IPv6 ACL		
	QoS	Hỗ trợ Port-Level Rate Limiting (Ingress/Egress)		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Bảo mật	Hỗ trợ 802.1x		
		Hỗ trợ CPU Protection Policy (CPP)		
		Hỗ trợ IP-MAC-Port Binding Hỗ trợ ARP Anti-Spoofing		
	Tin cậy	Hỗ trợ RLDP		
	NMS và Bảo trì	Hỗ trợ SPAN, NTP, SNMP, MQTT, Self-Organizing Network Hỗ trợ quản lý qua Cloud		
	Tuân thủ	EN 62368-1:2014 IEC 62368-1:2018 UL 62368-1:2019 CSA C22.2 No 62368-1:19 FCC CFR 47 Part 15 Class A EN 55032 Class A EN 300386 Class A ICES-003 Class A EN 55035 EN 300386 IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-11 IEC 61000-3-2 IEC 61000-3-3		
<b>4</b>	<b>Switch POE 8 cổng</b>		<b>Chiếc</b>	<b>3</b>
	Cổng 10/100/1000/2500BASE-T	≥8		
	Cổng SFP+	≥2		
	Cổng PoE/PoE+	≥8		
	Quạt	≥2		
	Nguồn	Loại cố định		
	Khả năng chuyển mạch	≥80 Gbps		
	Khả năng forwarding	≥58.72 Mpps		
	Bảng địa chỉ MAC	16000		
	Kích thước bảng ARP	1000		
	Số lượng ACEs	Inbound: 1900 Outbound: 0		
	Công suất PoE tối đa	≥240 W		
	Nhiệt độ hoạt động	0°C to 50°C (32°F to 122°F)		
	Độ ẩm hoạt động	10% to 90% RH (non-condensing)		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Chống sét	6kV		
	Chứng nhận	CE; FCC		
	Chuyển mạch	Hỗ trợ Jumbo frame: 9216 bytes (Global MTU) Hỗ trợ VLAN: 802.1Q, port-based VLAN, Voice VLAN STP: 802.1D, 802.1W Hỗ trợ LLDP, LLDP-MED		
	Dịch vụ IP	Hỗ trợ ARP Hỗ trợ DHCP: DHCP snooping, DHCP Client		
	Multicast	Hỗ trợ IGMP: IGMP Snooping v1, v2, v3 (Basic) Hỗ trợ chế độ MVR Hỗ trợ IGMP Filtering Hỗ trợ IGMP Fast Leave		
	ACL	Hỗ trợ IP Standard ACL, MAC Extended ACL, IP Extended ACL, IPv6 ACL		
	QoS	Hỗ trợ Port-Level Rate Limiting (Ingress/Egress)		
	Bảo mật	Hỗ trợ 802.1x		
		Hỗ trợ CPU Protection Policy (CPP)		
		Hỗ trợ IP-MAC-Port Binding Hỗ trợ ARP Anti-Spoofing		
	Quản lý qua giao diện Web	Web Authentication, HTTP, HTTPS		
	Tin cậy	Hỗ trợ RLDLP		
	NMS và Bảo trì	Hỗ trợ SPAN, NTP, SNMP v1/v2c/v3, MQTT, Self-Organizing Network Hỗ trợ quản lý qua Cloud		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Tuân thủ	EN 62368-1:2014 IEC 62368-1:2018 UL 62368-1:2019 CSA C22.2 No 62368-1:19 FCC CFR 47 Part 15 Class A EN 55032 Class A EN 300386 Class A ICES-003 Class A EN 55035 EN 300386 IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-11 IEC 61000-3-2 IEC 61000-3-3		
<b>5</b>	<b>Bộ phát wifi</b>		<b>Chiếc</b>	<b>20</b>
	Tần số hoạt động	802.11b/g/n/ax: 2.400 GHz to 2.4835 GHz, ISM 802.11a/n/ac/ax: 5.150 GHz to 5.250 GHz, U-NII-1 5.250 GHz to 5.350 GHz, U-NII-2A 5.470 GHz to 5.725 GHz, U-NII-2C 5.725 GHz to 5.850 GHz, U-NII-3/ISM		
	Radio	Dual-radio and up to six spatial streams: Radio 1: 2.4 GHz, two spatial streams, 2x2 MU-MIMO Radio 2: 5 GHz, four spatial streams, 4x4 MU-MIMO		
	Data rates	Tốc độ dữ liệu kết hợp cao nhất đạt: 5.378 Gbps		
	Loại ăng ten	Tích hợp sẵn bên trong loại omnidirectional Trong đó có 2 ăng ten 2.4 GHz, 4 ăng ten 5 GHz		
	Độ lợi ăng ten	2.4 GHz: 5 dBi 5 GHz: 6 dBi		

STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Công nghệ radio	802.11b: Direct-Sequence Spread-Spectrum (DSSS) 802.11a/g/n/ac: Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (OFDM) 802.11ax: OFDMA with up to 16 resource units (for an 80 MHz channel)		
	Bluetooth	Hỗ trợ bluetooth 5.1 kèm độ lợi ăng ten tối đa đạt 3.5 dBi		
	Cổng	1 x 100/1000/2500/5000Base-T 1 x 5GE combo SFP port, compatible with 1GE and 2.5GE 1 x 10/100/1000Base-T RJ45 Ethernet		
	Cổng quản lý	RJ45 console port		
	USB	Loại USB 3.0 (loại A connector)		
	Nút bấm	Hỗ trợ nút bấm reset		
	Cấp nguồn ngoài	Hỗ trợ cung cấp nguồn điện cho thiết bị ngoại vi: - Cổng USB cung cấp 1A/5W - Cổng LAN 2 cung cấp 48 V/12.95W (Phải cấp nguồn PoE++ cho AP)		
	Tiêu thụ điện năng	Công suất tiêu thụ tối đa: 40W		
	Nhiệt độ	Nhiệt độ hoạt động: -10°C to 50°C, Độ ẩm hoạt động: 5% to 95% (không đọng sương)		
	Mean Time Between Failure (MTBF)	394,941 giờ (45 năm) ở nhiệt độ hoạt động 25°C (77°F)		
	Số lượng thiết bị hoạt động tối đa được đề xuất cho mỗi AP	150		
	Số lượng BSSIDs tối đa	≥ 32 ( 16 BSSIDs mỗi radio)		
	Quản lý STA	Hỗ trợ công nghệ nhận diện thông minh từ xa (RIPT)		
	Giới hạn STA	Giới hạn STA dựa theo SSID Giới hạn STA dựa theo Radio		
	Wireless roaming	Layer 2 và Layer 3 roaming		
	Xác thực và mã hóa	Hỗ trợ Radius, PSK, web authentication, QR code-based guest authentication, SMS authentication		

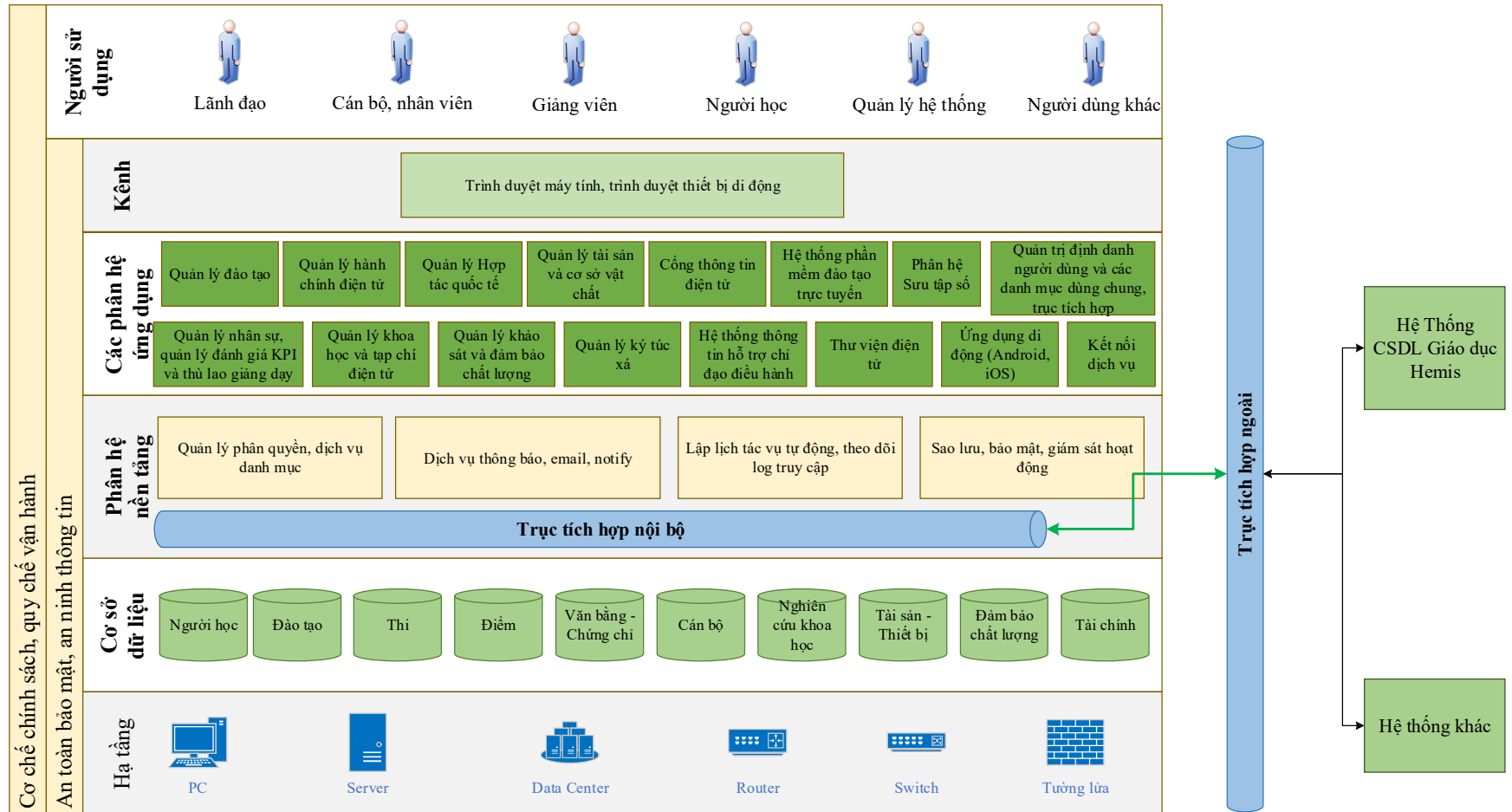
STT	Tên thiết bị		DVT	SL
	Lọc khung dữ liệu	Hỗ trợ Allowlist, static blocklist và dynamic blocklist		
	ACL	Hỗ trợ Dynamic ACL		
	CPP	Hỗ trợ		
	NFPP	Hỗ trợ		
	Dịch vụ IP	Static IPv4 address and DHCP-assigned IPv4 address NAT, FTP ALG, DNS ALG		
	Multicast	Multicast-to-unicast conversion		
	VPN	PPPoE Client IPsec VPN		
	Chuyển đổi giữa các chế độ Fat/Fit/Cloud	Hỗ trợ		
	Quản lý qua Cloud	Hỗ trợ		
<b>6</b>	<b>Modul quang 10G multimode</b>		<b>Chiếc</b>	<b>24</b>
	Tốc độ truyền	≥ 10.3125 Gbps		
	Form factor	SFP+		
	Loại đầu nối	Duplex LC		
	Loại cáp	MMF		
	Khoảng cách truyền	≥ 300m		
	Tỉ lệ lỗi bit (BER)	1.00E-12		
	Khả năng chặn đoán dữ liệu (DDM/DOM)	Yes		
	Tiêu thụ điện	Less than 1.5W		
	Bước sóng	850nm		
	Công suất phát tối đa (AVG)	-1 dBm		
	Công suất phát tối thiểu (AVG)	-7.3 dBm		
	Minimum extinction ratio	≥ 3.0 dB		
	Receive sensitivity (OMA)	< -11.1 dBm		
	Công suất quang quá tải (AVG)	-1 dBm		
	Nhiệt độ hoạt động	0°C to 70°C (32°F to 158°F)		
	Độ ẩm hoạt động	10% RH to 90% RH		
<b>7</b>	<b>Tủ rack 42U</b>		<b>Chiếc</b>	<b>1</b>
	Kích thước tiêu chuẩn	42U19"D1000		
	Kích thước bao (Không bánh xe)	≥1980 x 600 x 1000		
	Tải trọng thiết kế	≥600kg		
	Vật liệu	Thép		
	Màu sơn	Sơn màu đen mờ		

STT	Tên thiết bị		ĐVT	SL
8	Tủ rack 10U treo tường		Chiếc	10
	Kích thước tiêu chuẩn	10U19"D400		
	Kích thước bao ngoài	525 x 600 x 400		
	Vật liệu	Thép		
	Màu sơn	Sơn màu đen mờ		
9	Dây mạng Cat6		Mét	8000
10	Cáp quang 4 for		Mét	300
11	Cáp quang 12 for		Mét	500
12	ODF 32 for		Chiếc	1
13	ODF 16 for		Chiếc	1
14	ODF 8 for		Chiếc	1
15	ODF 4 for		Chiếc	2
16	Dây nhảy quang 3m		Sợi	4
17	Dây nhảy quang 7m		Sợi	1
18	Dây nhảy quang 10m		Sợi	3
19	Dây nhảy quang 20m		Sợi	1
20	Dây nhảy quang 30m		Sợi	1
21	Hạt mạng RJ45 cat6		Hộp	5
22	Máng ghen 60 x 40		Mét	500
23	Máng ghen 39 x 18		Mét	200
24	Đế camera		Chiếc	90

*1.2.2.5. Yêu cầu phần mềm quản trị nhà trường - Mô tả yêu cầu kỹ thuật đối với phần mềm quản trị nhà trường*

*1.2.2.5.1. Mô hình kiến trúc phần mềm*

a. Mô hình kết nối tổng thể



Mô hình tổng thể hệ thống

Mô hình tổng thể của hệ thống bao gồm các thành phần như sau:

- Lớp người dùng bao gồm: Lãnh đạo, cán bộ, Giảng viên, người học, quản lý hệ thống, người dung khác

- Lớp kênh truy cập bao gồm: Trình duyệt máy tính, trình duyệt thiết bị di động

- Lớp các nhóm ứng dụng bao gồm:

+ Nhóm chức năng quản trị danh người dùng và các danh mục dùng chung, trực tích hợp

+ Nhóm chức năng quản lý đào tạo

+ Nhóm chức năng quản lý nhân sự, quản lý đánh giá KPI và thù lao giảng dạy

+ Nhóm chức năng quản lý hành chính điện tử

+ Nhóm chức năng quản lý khoa học và tạp chí điện tử

+ Nhóm chức năng quản lý Hợp tác quốc tế

+ Nhóm chức năng quản lý khảo sát và đảm bảo chất lượng

+ Nhóm chức năng quản lý tài sản và cơ sở vật chất

+ Nhóm chức năng quản lý ký túc xá

+ Nhóm chức năng công thông tin điện tử

+ Nhóm chức năng hệ thống thông tin hỗ trợ chỉ đạo điều hành

+ Nhóm chức năng hệ thống phần mềm đào tạo trực tuyến

+ Nhóm chức năng thư viện điện tử

+ Nhóm chức năng phân hệ Suu tập số

+ Nhóm chức năng Ứng dụng di động (Android, iOS)

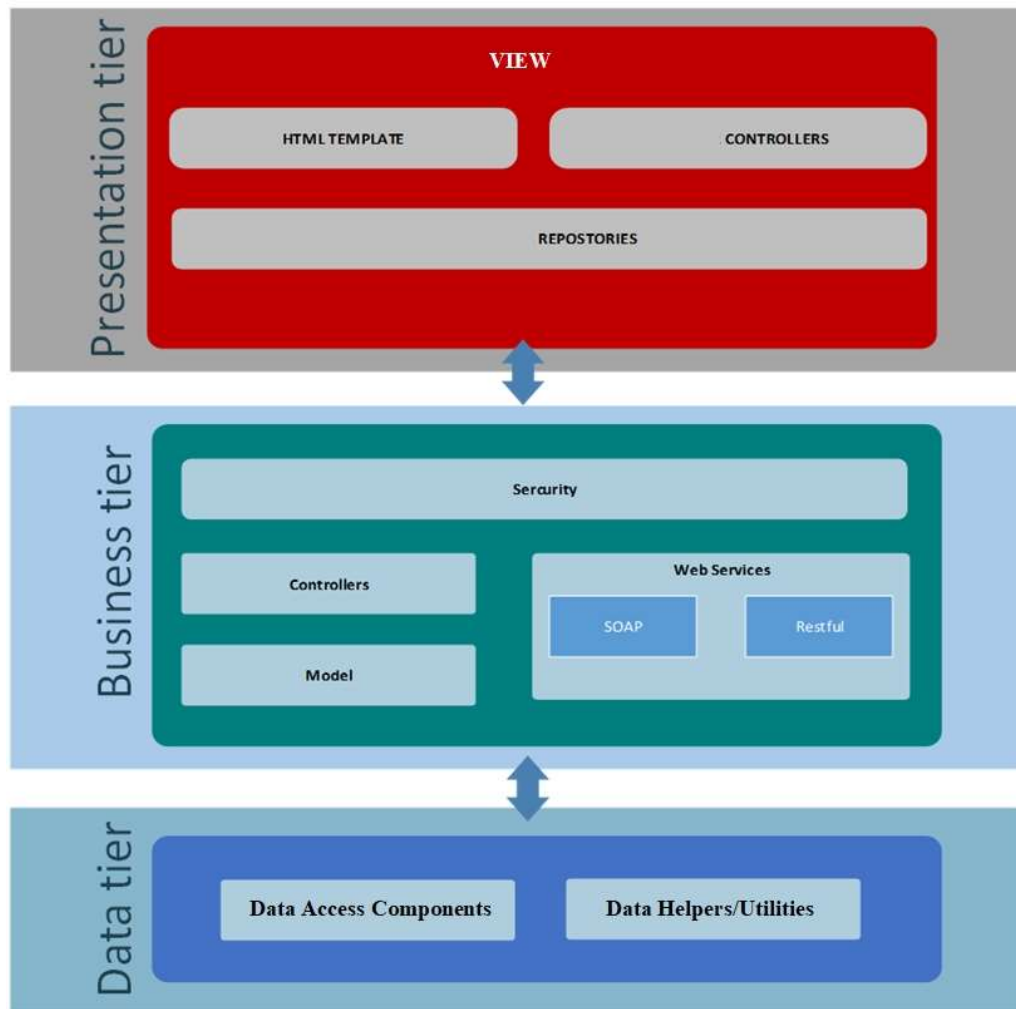
+ Nhóm chức năng kết nối dịch vụ.

- Lớp nền tảng bao gồm các nhóm tính năng nền tảng: Tích hợp Quản lý phân quyền, tích hợp dịch vụ danh mục; Tích hợp các dịch vụ thông báo, notify, email, lập lịch tác vụ; Cấu hình thông số hoạt động.

- Lớp cơ sở dữ liệu bao gồm: CSDL người học, CSDL cán bộ, CSDL tài sản, CSDL đào tạo, CSDL Đảm bảo chất lượng, CSDL Nghiên cứu khoa học, CSDL khảo thí, CSDL hành chính.

- Lớp hạ tầng bao gồm hạ tầng nền tảng CNTT: Máy chủ, đường truyền, thiết bị kết nối.

*b. Mô hình kiến trúc phần mềm*

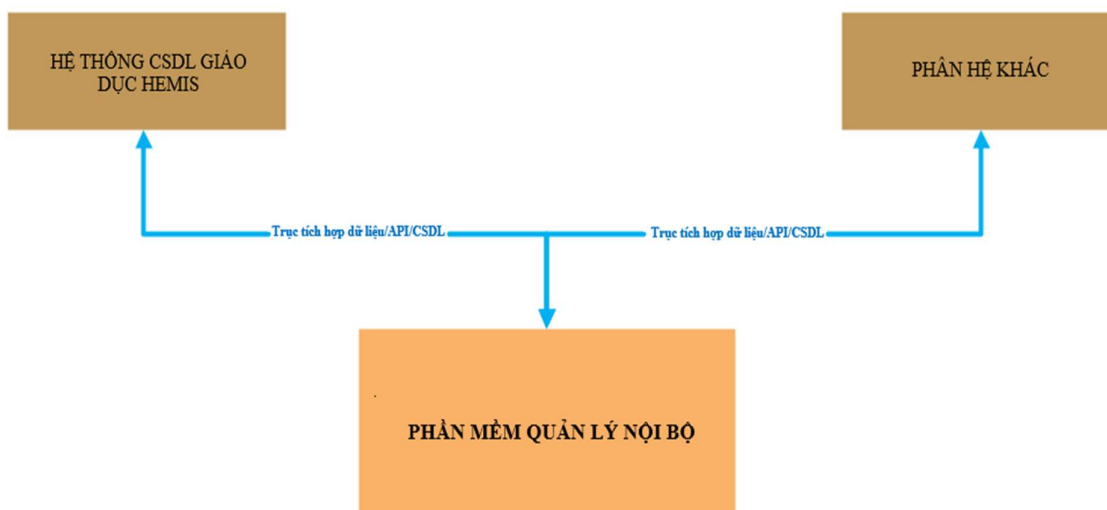


*Mô hình kiến trúc của hệ thống*

Kiến trúc của hệ thống bao gồm các thành phần như sau:

- Tầng Presentation Tier dành cho người dùng tương tác thông qua webapp, app (Api).
- Tầng Business Tier bao gồm (Model - Controller):
  - + Controller: Bao gồm khối Application Service, Core Service, WebService & API Interface (Restfull API), khối này có nhiệm vụ xử lý các yêu cầu từ người dùng và kết nối với Model.
  - + Model: Liên kết, tương tác với CSDL, là cầu nối kết để Controller có dữ liệu cần thiết để xử lý yêu cầu từ View.
- Tầng Data Tier: Bao gồm hệ thống caching và hệ thống lưu trữ CSDL.

c. Mô hình liên kết, trao đổi dữ liệu



*Mô hình liên kết, trao đổi dữ liệu của hệ thống*

Hệ thống phần mềm quản lý nhà trường có khả năng kết nối với các hệ thống bao gồm: hệ thống CSDL giáo dục Hemis; Các hệ thống khác.

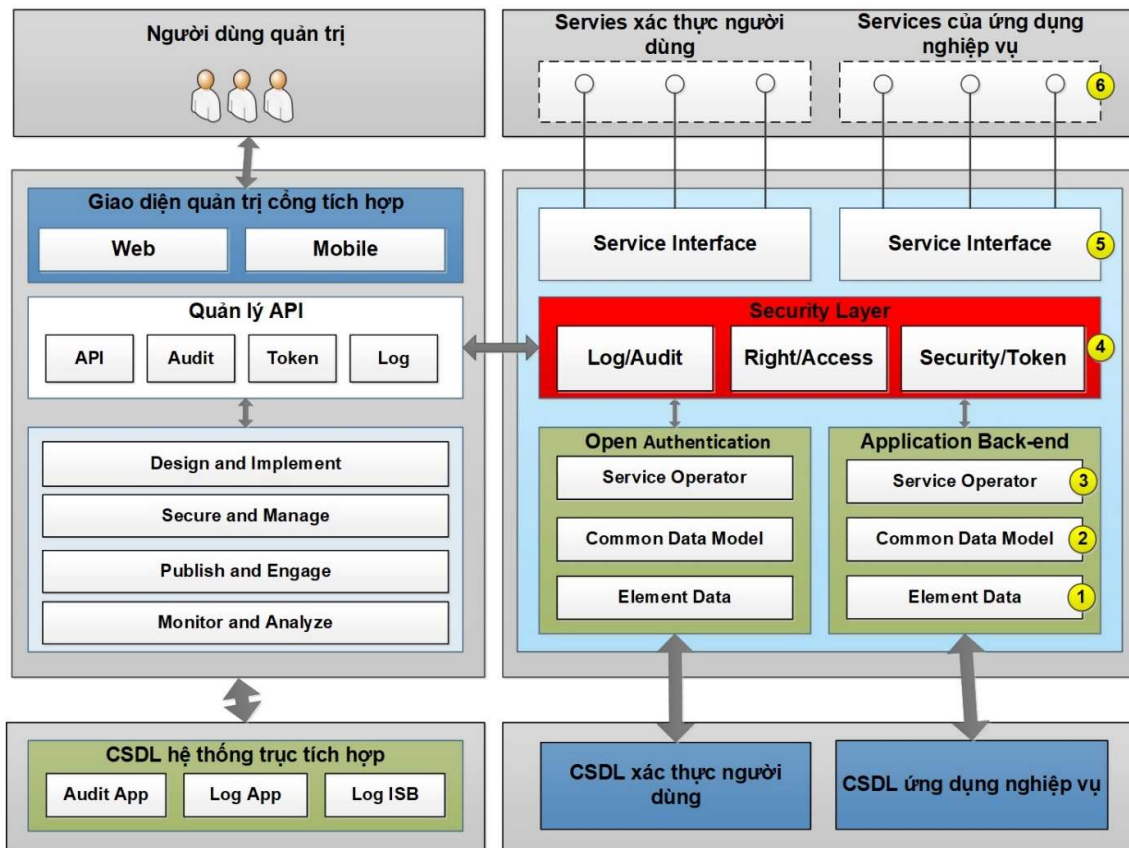
**Kết nối dữ liệu với hệ thống CSDL giáo dục Hemis**

- Lớp kết nối, chia sẻ dữ liệu (Service - API): là hệ thống quản lý kết nối giữa các phần mềm hệ thống với nhau, sử dụng mô hình Microservice để chia nhỏ thành các chức năng nghiệp vụ (Service), thông qua các giao thức kết nối phần mềm ứng dụng API (Application Programming Interface)

+ Kết nối ngoài: như các phần mềm Quản lý tài chính mà đơn vị đã dùng của nhà cung cấp khác, liên thông dữ liệu với hệ thống cơ sở dữ liệu giáo dục HEMIS.

+ Kết nối nội bộ: chia sẻ, trao đổi dữ liệu giữa các phần mềm quản trị đại học với nhau (Quản lý chương trình đào tạo, Quản lý hồ sơ sinh viên...).

*d. Phương thức liên thông dữ liệu khi kết nối hệ thống*



*Phương thức liên thông dữ liệu sau khi kết nối hệ thống*

**Thuyết minh sơ bộ:**

- Hệ thống được thiết kế phân lớp để đảm bảo khả năng mở rộng theo chiều dọc theo các lớp cũng như mở rộng theo chiều ngang trong từng lớp.

+ Lớp người dùng/Ứng dụng: bao gồm người sử dụng, các ứng dụng có kết nối, chia sẻ dữ liệu đối với hệ thống các phần mềm ứng dụng nghiệp vụ của trường. Cụ thể đối với lớp này được phân chia thành 2 loại đối tượng:

+ Nội bộ: bao gồm người sử dụng khai thác dữ liệu nội bộ của trường như giảng viên, sinh viên ... và các ứng dụng nội bộ của trường như các phần mềm quản lý sinh viên.

+ Bên ngoài: bao gồm người dùng là đối tượng bên ngoài như các cán bộ quản lý của các Bộ, cơ quan liên quan... và các ứng dụng bên ngoài như các phần mềm quản lý của Bộ, cơ quan liên quan

+ Lớp phương tiện, cách thức truy cập: các thiết bị mà người dùng sử dụng để truy cập hệ thống các phần mềm ứng dụng nghiệp vụ của trường, các request ... của các ứng dụng khác đến hệ thống các phần mềm ứng dụng nghiệp vụ của trường.

+ Lớp mạng truy cập: bao gồm mạng internet, intranet, local network ...

+ Lớp thiết bị mạng, bảo mật: bao gồm thiết bị tường lửa firewall, thiết bị cân bằng tải load balancer ...

+ Lớp ứng dụng nghiệp vụ: bao gồm các phần mềm nghiệp vụ của trường. Các

phần mềm này được phân chia theo từng nhóm phần mềm theo nghiệp vụ quản lý của trường, cụ thể bao gồm:

- + Các ứng dụng quản lý danh mục.
- + Các ứng dụng quản lý đào tạo, giảng dạy.
- + Các ứng dụng quản lý giảng viên, cán bộ.
- + Các ứng dụng quản lý sinh viên, học viên.
- + Các ứng dụng quản lý nghiệp vụ khác: nhân sự, tiền lương, thi đua khen thưởng ...

- Các ứng dụng nghiệp vụ có thể là các ứng dụng được xây dựng trên các nền tảng khác nhau, sử dụng các CSDL khác nhau và do các nhà cung cấp khác nhau triển khai cho trường. Các ứng dụng này có thể có liên kết với nhau hoặc là các ứng dụng riêng rẽ độc lập. Các CSDL của ứng dụng có thể là các CSDL độc lập với nhau.

- Các ứng dụng nghiệp vụ kết nối với nhau thông qua hệ thống Service – API. Hệ thống được thiết kế bảo đảm khả năng mở rộng theo tính chất phục vụ đối với các đối tượng người dùng cũng như các ứng dụng kết nối trao đổi dữ liệu. Cụ thể bảo đảm khả năng mở rộng thành các loại chính sau đây:

- + Cổng tích hợp phục vụ kết nối internet.
- + Cổng tích hợp phục vụ kết nối các ứng dụng nội bộ.
- + Cổng tích hợp phục vụ kết nối các ứng dụng khác.

- Hệ thống Service-API cung cấp công cụ cho phép người dùng quản lý các ứng dụng cũng như phân quyền kết nối, truy cập, chia sẻ dữ liệu ... của người dùng, ứng dụng. Phần mềm này bao gồm các phân hệ sau đây:

+ Phân hệ Quản lý người dùng & xác thực: cho phép quản lý tài khoản người dùng và người dùng có thể đăng nhập một lần (SSO) trên hệ thống đối với các phần mềm nghiệp vụ.

+ Phân hệ Quản lý service: cho phép người dùng quản lý các service của các phần mềm nghiệp vụ.

+ Phân hệ Quản lý ứng dụng: cho phép người dùng quản lý các ứng dụng, các service của ứng dụng, người dùng của ứng dụng ...

+ Phân hệ Quản lý cổng tích hợp & phân quyền: cho phép người dùng có thể quản lý các API, thực hiện mapping API với các service; giới hạn truy cập API cũng như quản lý phân quyền truy cập API ...

+ Phân hệ Quản lý & tích hợp đối với cơ sở dữ liệu dùng chung: cho phép người dùng có thể quản lý các API phục vụ việc tích hợp chia sẻ dữ liệu danh mục dùng chung đối với các phần mềm ứng dụng khác.

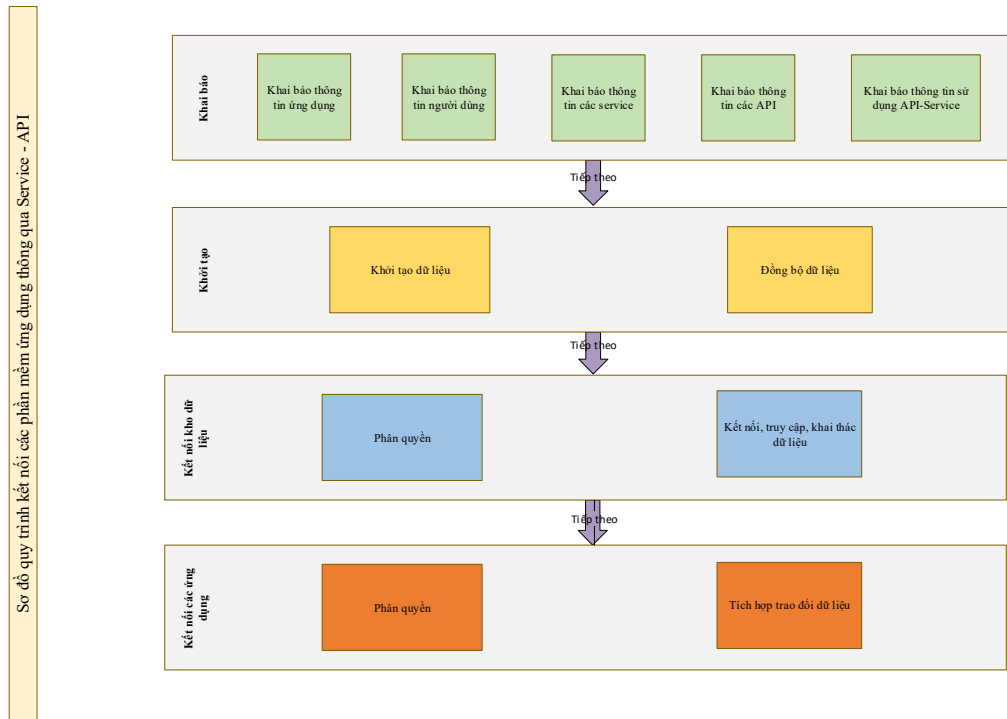
- Giải pháp kết nối, tích hợp, chia sẻ dữ liệu thông:

+ Phần mềm ứng dụng 1 (PM 1) cần kết nối đến cơ sở dữ liệu của trường để lấy các thông tin về danh mục chung như cơ cấu hành chính (quốc gia, tỉnh thành phố ...) và các dữ liệu danh mục về chuyên ngành đào tạo.

+ PM 1 sẽ kết nối với Phần mềm ứng dụng 2 (PM 2) để tiến hành trao đổi thông

tin về điểm thi của sinh viên.

+ Các phần mềm được kết nối qua hệ thống Service – API.



- Các bước thực hiện:

TT	Bước thực hiện	Mô tả chi tiết
<b>A. Khai báo thông tin ứng dụng</b>		
1	Khai báo thông tin ứng dụng	Khai báo thông tin ứng dụng của các phần mềm tương ứng trên hệ thống Service - API - PM 1 - PM 2
2	Khai báo thông tin người dùng	Khai báo thông tin người dùng, nhóm người dùng đối với các phần mềm PM1, PM 2. Các người dùng, nhóm người dùng này được phân quyền để truy cập/sử dụng các API
3	Khai báo thông tin các service (dịch vụ)	Khai báo các thông tin về các service, nhóm service của các phần mềm PM 1, PM 2. Các service này bao gồm các service của PM 1, PM 2 sử dụng để thực thi nghiệp vụ tương ứng.
4	Khai báo thông tin API	Khai báo thông tin API, nhóm API tương ứng

TT	Bước thực hiện	Mô tả chi tiết
5	Khai báo thông tin sử dụng API – service của phần mềm ứng dụng	Khai báo các thông tin sử dụng API – service của phần mềm PM 1, PM 2. Cụ thể: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Người dùng của từng phần mềm</li> <li>- Các dịch vụ của từng phần mềm</li> <li>- Các API của từng phần mềm</li> <li>- Thiết lập các quyền truy cập API cho người dùng, nhóm người dùng của từng phần mềm</li> <li>- Thiết lập nâng cao dành cho API: giới hạn truy cập; cache; lượt thử truy cập ... đối với người dùng, nhóm người dùng</li> </ul>
<b>B. Khởi tạo, đồng bộ dữ liệu cho cơ sở dữ liệu dùng chung</b>		
1	Khởi tạo dữ liệu	Phần mềm Quản lý & tích hợp đối với cơ sở dữ liệu dùng chung cung cấp chức năng cho phép người dùng có thể tiến hành khởi tạo dữ liệu cho các CSDL. Cụ thể là các dữ liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Danh mục dùng chung</li> <li>- Danh mục quản lý, điều hành</li> <li>- Danh mục giáo dục, đào tạo</li> <li>- Danh mục cơ sở đào tạo</li> <li>- Danh mục chương trình đào tạo, văn bằng, chứng chỉ</li> <li>- Thông tin tuyển sinh</li> <li>- ...</li> </ul>
2	Đồng bộ dữ liệu	Phần mềm Quản lý & tích hợp đối với cơ sở dữ liệu dùng chung cung cấp chức năng cho phép người dùng có thể tiến hành đồng bộ/import dữ liệu từ các nguồn dữ liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CSDL của phần mềm ứng dụng</li> <li>- Dữ liệu phi cấu trúc dạng file được định dạng theo biểu mẫu (như excel template ...)</li> </ul>
<b>C. Kết nối, khai thác dữ liệu từ cơ sở dữ liệu</b>		
3	Phân quyền	Tiến hành thực hiện phân quyền cho PM 1, cụ thể: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khởi tạo người dùng, nhóm người dùng như mô tả tại các bước ở mục A</li> <li>- Khởi tạo các service, API ... như mô tả tại các bước ở mục A</li> <li>- Phân quyền sử dụng API ... như mô tả tại các bước ở mục A</li> </ul>

TT	Bước thực hiện	Mô tả chi tiết
4	Kết nối, truy cập, khai thác dữ liệu	<p>Người dùng đầu cuối (End-user) sử dụng các chức năng của PM 1 kết nối đến Cổng tích hợp. Thông qua việc phân quyền truy cập tại bước 1 ở mục C thì người dùng đầu cuối có thể truy cập, khai thác dữ liệu từ cơ sở dữ liệu. Cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Người dùng đầu cuối sử dụng chức năng của PM1 để truy cập dữ liệu danh mục cơ cấu hành chính như tỉnh, thành phố.</li> <li>- Căn cứ vào thông tin xác thực được cung cấp: người dùng truy cập API của PM 1, cổng tích hợp sẽ tiến hành xác thực người dùng và cấp token để truy cập ứng dụng</li> <li>- Căn cứ vào token được cung cấp, cổng tích hợp sẽ xác định người dùng đầu cuối có được phép truy cập khai thác dữ liệu thông qua API đang được gọi không.</li> <li>- Nếu được phép, cổng tích hợp sẽ tiến hành định tuyến đến các service tương ứng.</li> <li>- Các service tương ứng tiến hành thực thi và lấy thông tin dữ liệu và trả về cổng tích hợp.</li> <li>- Cổng tích hợp lấy thông tin và trả về cho PM 1.</li> <li>- PM 1 hiển thị dữ liệu cho người dùng đầu cuối.</li> </ul>
<b>D. Kết nối, tích hợp, chia sẻ dữ liệu giữa các phần mềm nghiệp vụ</b>		
1	Phân quyền	<p>Tiến hành thực hiện phân quyền cho PM 1, PM 2. Cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Khởi tạo người dùng, nhóm người dùng như mô tả tại các bước ở mục A</li> <li>- Khởi tạo các service, API ... như mô tả tại các bước ở mục A</li> <li>- Phân quyền sử dụng API ... như mô tả tại các bước ở mục A</li> </ul>

TT	Bước thực hiện	Mô tả chi tiết
2	Tích hợp trao đổi dữ liệu	<p>PM 1 kết nối với hệ thống Service - API để lấy thông tin về điểm sinh viên từ PM 2. Cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Người dùng đầu cuối sử dụng chức năng của PM1 để truy cập dữ liệu xem thông tin điểm thi (sẽ lấy dữ liệu từ CSDL của PM 2).</li> <li>- Căn cứ vào thông tin xác thực được cung cấp: người dùng truy cập API của PM 1, cổng tích hợp sẽ tiến hành xác thực người dùng và cấp token để truy cập ứng dụng</li> <li>- Căn cứ vào token được cung cấp, cổng tích hợp sẽ xác định người dùng đầu cuối có được phép truy cập khai thác dữ liệu thông qua API đang được gọi không.</li> <li>- Nếu được phép, cổng tích hợp sẽ tiến hành định tuyến đến các service tương ứng được cung cấp bởi PM 2.</li> <li>- Các service tương ứng tiến hành thực thi và lấy thông tin dữ liệu về điểm thi tại CSDL của PM 2 và trả về cổng tích hợp.</li> <li>- Cổng tích hợp lấy thông tin điểm thi và trả về cho PM 1.</li> <li>- PM 1 hiển thị dữ liệu cho người dùng đầu cuối.</li> </ul>

- Lớp hạ tầng bao gồm hạ tầng nền tảng CNTT: Máy chủ, đường truyền, thiết bị kết nối.

**Kết nối dữ liệu các phân hệ khác gồm:**

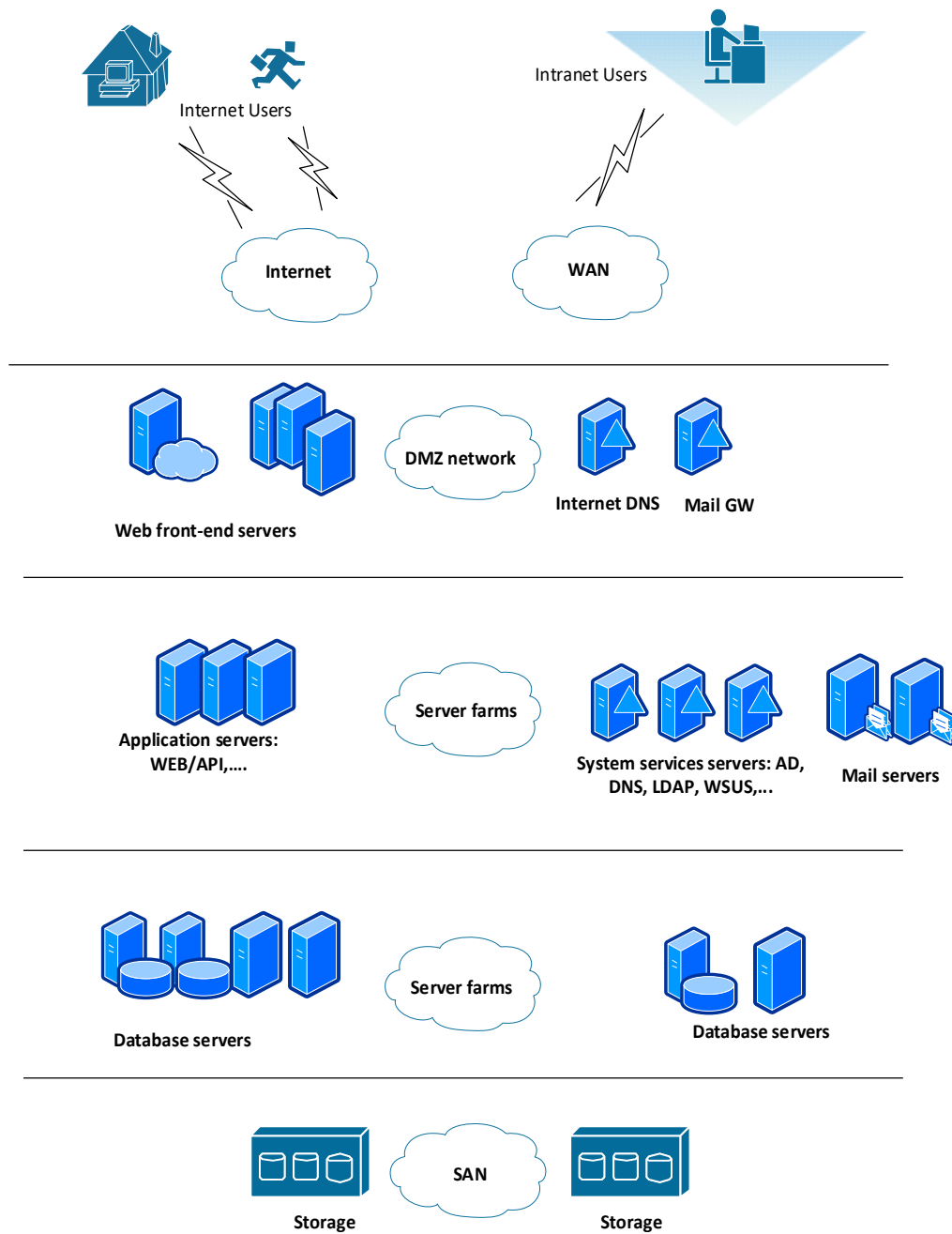
- Phần mềm quản lý nội bộ cung cấp các thông tin gồm: thông tin Cán bộ/Giảng viên; thông tin người học; danh sách lớp tổ chức học; điểm của người học; Văn bằng/chứng chỉ; Nghiên cứu khoa học

- Phần mềm quản lý nội bộ tiếp nhận các dữ liệu hệ thống khác gồm: tài nguyên, hồ sơ, lưu trữ; danh mục dùng chung; thông tin chỉ đạo điều hành

**Kết nối dữ liệu các ứng dụng cho người dùng khác gồm:**

- Hồ sơ cá nhân của người dùng; thông tin hỗ trợ trong quá trình đào tạo, thông tin hỗ trợ trong nghiên cứu khoa học; thông tin hỗ trợ công tác cán bộ. Thông tin đăng ký học; thông tin thanh toán

e. Mô hình triển khai hệ thống



Hệ thống sẽ được triển khai trên các máy chủ và các thiết bị cụ thể như sau:

- Các máy chủ ứng dụng sẽ cài đặt các ứng dụng nghiệp vụ, cung cấp dịch vụ cho người sử dụng.
- Máy chủ CSDL cài đặt hệ quản trị CSDL, cung cấp kết nối tới CSDL và quản lý các cơ sở dữ liệu.
- CSDL được lưu tập trung tại thiết bị lưu trữ chuyên dụng.
- Tường lửa có trách nhiệm bảo mật hệ thống và đưa các dịch vụ ra ngoài internet cho người sử dụng.
- Thiết bị chuyển mạch đóng vai trò kết nối toàn bộ các máy chủ, tường lửa, thiết bị lưu trữ lại với nhau.

*f. Các công nghệ sử dụng xây dựng phần mềm:*

Hệ điều hành máy chủ: Ubuntu Server hoặc CentOS

Cơ sở dữ liệu quan hệ: SQL Server 2022 hoặc phiên bản cao hơn

Phát triển giao diện Web: XSLT, HTML, JavaScript

Ngôn ngữ lập trình ứng dụng Web: Java, C#, .Net core.....

Ngôn ngữ lập trình giao diện: XSLT, HTML, JavaScript hoặc ReactJS, NextJS.

Yêu cầu công nghệ đối với hệ thống phần mềm trên máy khách:

Hệ điều hành: Linux, Microsoft Windows /7/8/10/11, Android, IOS...

Trình duyệt web: Microsoft Edge, Netscape, Firefox, Chrome hoặc các trình duyệt khác.

### ***1.2.2.5.2. Thiết kế chi tiết hệ thống phần mềm quản lý nhà trường***

#### ***a. Tên phần mềm***

Hệ thống phần mềm quản lý nhà trường.

#### ***b. Danh sách các tác nhân tham gia hệ thống***

<b>Mã Actor</b>	<b>Tên</b>	<b>Độ phức tạp</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Phân loại tác nhân</b>
1	Người học (Sinh viên)	NH (SV)	Người dùng là người học ở các hệ đào tạo	Phức tạp
2	Giảng viên, Thỉnh giảng	GV, TG	Người tham gia các công việc giảng dạy, NCKH trong học viện	Phức tạp
3	Ban giám hiệu	BGH	Các cán bộ có vai trò lãnh đạo các đơn vị, phòng ban đảm nhiệm	Phức tạp
4	Lãnh đạo các đơn vị, phòng ban	LĐP	Các cán bộ có vai trò lãnh đạo trường	Phức tạp
5	Quản trị hệ thống	Admin	Người quản lý và thực hiện các chức năng quản lý hệ thống	Phức tạp
6	Cán bộ phòng Tổ chức-Hành chính	CB PTC-HC	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ về tổ chức, cán bộ	Phức tạp
7	Cán bộ phòng Tài chính-Kế toán	CB PTC-KT	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ thu chi đối với người học	Phức tạp

<b>Mã Actor</b>	<b>Tên</b>	<b>Độ phức tạp</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Phân loại tác nhân</b>
8	Cán bộ phòng Quản trị	CB PQT	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ về tài nguyên, cơ sở vật chất	Phức tạp
9	Cán bộ phòng Quản lý Đào tạo	CB PĐT	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ về đào tạo	Phức tạp
10	Cán bộ Trung tâm tuyển sinh và Thông tin	CB PTTTT&TT	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ về tuyển sinh	Phức tạp
11	Cán bộ phòng Khảo thí, Đảm bảo chất lượng và thanh tra	CB PKTĐBCL&TT	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ công tác tổ chức thi, đảm bảo chất lượng và thanh tra công tác thi	Phức tạp
12	Cán bộ các khoa chuyên môn	CB CKCM	Người có vai trò là chuyên viên, công nhân viên	Phức tạp
13	Cán bộ thư viện	CB TV	Người thực hiện công tác quản lý các nghiệp vụ về thư viện	Phức tạp
14	Hệ thống lõi	HTL	Hệ thống khai thác CSDL hệ thống Quản trị chung	Đơn giản

c. Phân tích và mô tả chức năng của phần mềm

Bảng chuyển đổi yêu cầu chức năng sang trường hợp sử dụng:

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
I	Quản trị định danh người dùng và các danh mục dùng chung, trực tích hợp					
1	Các danh mục dùng chung	Admin			B	Phức tạp
				Admin quản lý danh mục Tỉnh/ Thành phố. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Tỉnh/ Thành phố.		
				Admin quản lý danh mục Quận/ Huyện. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Quận/ Huyện.		
				Admin quản lý danh mục Xã/ Phường. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Xã/ Phường.		
				Admin quản lý danh mục Dân tộc. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Dân tộc		
				Admin quản lý danh mục Quốc gia. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Quốc gia.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin quản lý danh mục Hệ đào tạo. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Hệ đào tạo		
				Admin quản lý danh mục Ngành/ Nghề đào tạo. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Ngành/ Nghề đào tạo.		
				Admin quản lý danh mục Chuyên ngành. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Chuyên ngành		
				Admin quản lý danh mục Tôn giáo. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Tôn giáo		
				Admin quản lý danh mục Giới tính. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Giới tính		
				Admin quản lý danh mục Học hàm. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Học hàm		
				Admin quản lý danh mục Học vị. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Học vị		
				Admin quản lý danh mục đối tượng khu vực. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				bảng danh mục đối tượng khu vực		
				Admin quản lý danh mục Trường THPT. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Trường THPT		
				Admin quản lý danh mục Chức vụ. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Chức vụ.		
				Admin quản lý danh mục Tỷ giá. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục Tỷ giá.		
				Admin quản lý danh mục đối tượng trợ cấp. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục đối tượng trợ cấp.		
				Admin quản lý danh mục đối tượng tuyển sinh. Hệ thống xử lý, lưu trữ, truy xuất và đối chiếu từ bảng danh mục đối tượng tuyển sinh.		
				...		
2	<b>Quản trị định danh người dùng, phân quyền hệ thống, trực tích hợp</b>					
2.1	<b>Quản lý định danh người dùng</b>	Admin			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin khởi tạo và cập nhật tài khoản định danh người dùng. Hệ thống lưu trữ và trả về kết quả.		
				Admin kiểm tra dữ liệu tài khoản đủ điều kiện. Hệ thống lưu trữ và trả về kết quả.		
				Admin khởi tạo dữ liệu tài khoản định danh người dùng. Hệ thống lưu trữ và trả về kết quả.		
				Admin kích hoạt tài khoản định danh người dùng. Hệ thống lưu trữ và trả về kết quả.		
				Admin gán nhóm người dùng cho tài khoản định danh. Hệ thống phân quyền động hoặc gán theo mẫu có định.		
				Admin cấp quyền truy cập hệ thống cho tài khoản định danh. Hệ thống xử lý trả về kết quả.		
				Admin thông báo tài khoản được khởi tạo/ cập nhật và gửi thông tin tài khoản cho người dùng qua email. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
2.2	<i>Quản lý nhóm người dùng</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Admin tạo nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin cập nhật nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin thêm nhân sự vào nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin thêm nhân sự ngoài hệ thống vào nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin xóa nhân sự khỏi nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và thực thi kết quả.		
				Admin chuyển người dùng hoặc nhóm người dùng qua nhóm hoặc người dùng khác. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin tìm kiếm nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
	2.3	<i>Quản lý ứng dụng</i>	Admin		<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Admin khởi tạo/ cập nhật/ xóa thông tin định nghĩa ứng dụng tham gia kết nối hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin quản lý thông tin các dữ liệu cấu hình ứng dụng đã được lưu trữ. Hệ thống xử lý lưu trữ.		
				Admin xác thực định danh tài khoản qua hệ thống trực tích hợp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
	2.4 <i>Quản lý services</i>	Admin			B	Đơn giản
				Admin khởi tạo/ cập nhật/ xóa thông tin định nghĩa services tham gia kết nối hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin quản lý thông tin các dữ liệu cấu hình services đã được lưu trữ. Hệ thống xử lý lưu trữ		
				Admin xác thực định danh tài khoản qua hệ thống trực tích hợp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
	2.5 <i>Quản lý routing</i>	Admin			B	Đơn giản
				Admin khởi tạo/ cập nhật/ xóa thông tin định nghĩa các cấu hình API trong routing. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin quản lý thông tin các dữ liệu cấu hình routing đã được lưu trữ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Các cấu hình trong routing hỗ trợ điều hướng đến các api khai báo trong hệ thống từ 01 cổng API Gateway.		
	2.6 <i>Quản lý Load Balancers</i>	Admin			B	Đơn giản

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin khởi tạo/ cập nhật/ xóa thông tin định nghĩa các cấu hình Load Balancers. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin quản lý thông tin các dữ liệu cấu hình Load Balancers đã được lưu trữ. Hệ thống truy xuất và hiển thị dữ liệu.		
				Các cấu hình trong Load Balancers hỗ trợ hệ thống kiểm soát quyền truy cập của các đối tượng hoặc thiết bị kết nối.		
2.7	<i>Quản lý api scope</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Admin khởi tạo/ cập nhật/ xóa thông tin định nghĩa các cấu hình Api Scope. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				Admin quản lý thông tin các dữ liệu cấu hình Api Scope đã được lưu trữ. Hệ thống thực hiện kiểm tra, phân quyền và hiển thị.		
				Các cấu hình trong Api Scope hỗ trợ hệ thống tích hợp quản lý phân phạm vi quyền thực thi trong từng API		
2.8	<i>Quản lý api resource</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Admin khởi tạo/ cập nhật/ xóa thông tin định		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				nghĩa các cấu hình Api Resource		
				Admin quản lý thông tin các dữ liệu cấu hình Api Resource đã được lưu trữ. Hệ thống truy xuất, kiểm tra và hiển thị dữ liệu.		
				Các cấu hình trong Api Resource hỗ trợ hệ thống trực tích hợp quản lý các API trong hệ thống		
	2.9	<i>Quản lý phiên truy cập</i>	Admin		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Admin đăng nhập vào hệ thống để xác thực tài khoản định danh. Hệ thống xác thực, kiểm tra, cấp quyền hoặc từ chối truy cập.		
				Admin kiểm tra thông tin tài khoản định danh yêu cầu đăng nhập vào hệ thống. Hệ thống xác thực và kiểm tra dữ liệu.		
				Admin xác thực tài khoản đăng nhập thành công và khởi tạo phiên đăng nhập. Hệ thống xác thực và kiểm tra.		
				Admin quản lý phiên đăng nhập. Hệ thống theo dõi, kiểm soát trạng thái đăng nhập.		
				Phiên đăng nhập hỗ trợ người dùng trong việc xác thực tài khoản và quản lý các phiên đăng nhập đó		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
	2.10	<i>Quản lý nhật ký hệ thống</i>	Admin		B	Đơn giản
				Admin quản lý thông tin nhật ký hệ thống. Hệ thống ghi lại và lưu trữ các hoạt động.		
				Admin tra cứu và hiển thị thông tin nhật ký theo các loại nhật ký (thông tin, lỗi, cảnh báo...) và các tiêu chí khác. Hệ thống lọc, truy xuất dữ liệu nhật ký và hiển thị kết quả.		
				Admin quản lý và theo dõi lưu vết nhật ký thao tác người dùng. Hệ thống ghi lại tất cả các thao tác người dùng và trả về kết quả.		
<b>II</b>		<b>Quản lý đào tạo</b>				
<b>1</b>		<b>Quản lý tuyển sinh</b>				
	1.1	<i>Xây dựng giao diện chức năng</i>	CB PĐT		B	Trung bình
				CB PĐT thay đổi vị trí các nhóm chuyên mục trên web landing page. Hệ thống cập nhật và lưu thay đổi.		
				CB PĐT thay đổi font chữ toàn bộ trang web của các chuyên mục hiển thị trên web landing page. Hệ thống cập nhật cấu hình giao diện, đồng bộ thay đổi cho các chuyên mục.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT thay đổi màu chữ toàn bộ trang web của các chuyên mục hiển thị trên web landing page. Hệ thống cập nhật cấu hình giao diện, đồng bộ thay đổi cho các chuyên mục.		
				CB PĐT thay đổi cỡ chữ toàn bộ trang web của các chuyên mục hiển thị trên web landing page. Hệ thống cập nhật cấu hình giao diện, đồng bộ thay đổi cho các chuyên mục.		
				CB PĐT quản lý các nội dung của web (chuyên mục, menu, tin bài, thư viện nh/audio/video, banner). Hệ thống xử lý phân quyền rõ ràng.		
1.2	<i>Chức năng cho thí sinh</i>	CB PĐT, NH (SV)			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				<b>Nộp hồ sơ xét tuyển</b>		
				CB PĐT nhập các thông tin theo mẫu hồ sơ. Hệ thống lưu trữ, kiểm tra, hiển thị thông tin.		
				NH (SV) nộp hồ sơ dự tuyển (form – biểu mẫu nộp hồ sơ). Hệ thống tiếp nhận, xác thực, lưu trữ và gửi xác nhận nộp thành công cho CB PĐT		
				CB PĐT, NH (SV) tra cứu thông tin thí sinh đã đăng ký trúng tuyển chưa. Hệ thống xử lý, truy vấn và hiển thị kết quả.		
				<b>Đăng ký tuyển sinh theo nghề</b>		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT cho phép thí sinh nhập thông tin hồ sơ đăng ký xét tuyển và nộp hồ sơ. Hệ thống tiếp nhận, kiểm tra tính hợp lệ và lưu trữ.		
				<b>Điều chỉnh nguyện vọng</b>		
				CB PĐT tra cứu thông tin đăng ký nguyện vọng thông qua mã hồ sơ, CMND/CCCD/ Email đã đăng ký. Hệ thống truy vấn và trả về kết quả.		
				CB PĐT điều chỉnh lại nguyện vọng theo nguyện vọng của thí sinh. Hệ thống cập nhật và lưu lại các điều chỉnh.		
				<b>Quản lý nộp lệ phí xét tuyển</b>		
				CB PĐT xem danh sách kết quả nộp phí tuyển sinh. Hệ thống xử lý và hiển thị danh sách.		
				CB PĐT thông báo cho thí sinh kết quả nộp phí. Hệ thống xử lý gửi thông báo xác nhận hoặc cảnh báo lỗi		
	<b>1.3</b>	<b>Chức năng cho cán bộ quản lý</b>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PĐT quản lý hồ sơ thí sinh. Hệ thống xử lý và thực thi		
				CB PĐT quản lý xét duyệt hồ sơ. Hệ thống kiểm tra, gửi thông báo duyệt hoặc từ chối và lưu		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				trạng thái duyệt.		
				CB PĐT gửi mail thông báo cho thí sinh hồ sơ trúng tuyển. Hệ thống thực hiện gửi email thông báo.		
				CB PĐT báo cáo tuyển sinh. Hệ thống tự động tổng hợp dữ liệu, tạo báo cáo, hỗ trợ xuất file.		
<b>2</b>	<b>Quản lý Sinh viên</b>					
	<i>2.1</i>	<i>Sinh viên nhập trường</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT import dữ liệu từ file tuyển sinh vào phần mềm. Hệ thống xử lý và cập nhật		
				CB PĐT nhập điều kiện trúng tuyển. Hệ thống kiểm tra, xác thực thông tin và cập nhật.		
				CB PĐT tiếp nhận Sinh viên khoá mới. Hệ thống tiếp nhận thông tin		
				CB PĐT liên thông gọi nhập học theo bàn thu các khoản học phí và lệ phí. Hệ thống xử lý thông tin		
				CB PĐT tạo danh sách lớp hành chính. Hệ thống thực hiện cập nhật và lưu.		
				CB PĐT gọi nhập học theo bàn hồ sơ. Hệ thống xử lý thông tin		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT phân lớp Sinh viên tự động theo ngành, chuyên ngành tuyển sinh. Hệ thống tự động nhóm, tạo mã lớp và phân vào đúng chương trình đào tạo.		
				CB PĐT cập mã Sinh viên theo quy chế của bộ GD&ĐT. Hệ thống xử lý kiểm tra, đối chiếu với quy chế của bộ GD&ĐT, cập nhật và lưu trữ.		
				CB PĐT cập nhật ảnh thẻ và In thẻ Sinh viên. Hệ thống cập nhật và gửi lệnh để in thẻ.		
				CB PĐT quản lý Sinh viên theo lớp hành chính, chất lượng cao. Hệ thống cho phép tra cứu, thống kê và xuất báo cáo		
				CB PĐT quản lý Sinh viên ngoài ngân sách. Hệ thống cho phép tra cứu, thống kê và xuất báo cáo		
2.3	<i>Quản lý sinh viên sau nhập học</i>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT quản lý khen thưởng. Hệ thống tiếp nhận, lưu hồ sơ và tổng hợp báo cáo.		
				CB PĐT quản lý kỷ luật. Hệ thống xử lý và báo cáo, lưu trữ.		
				CB PĐT quản lý danh sách Sinh viên theo khoa, ngành, chuyên ngành, lớp. Hệ thống lưu trữ, phân loại và quản lý danh sách sinh viên		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT cập nhật và In hồ sơ Sinh viên theo mẫu hồ sơ 58 của Bộ GD&ĐT. Hệ thống tự động cập nhật và in hồ sơ sinh viên theo mẫu 58 của Bộ GD&ĐT.		
				CB PĐT quản lý các đối tượng chính sách, trợ cấp. Hệ thống quản lý, cập nhật và theo dõi thông tin		
				CB PĐT quản lý Sinh viên nội ngoại trú. Hệ thống tự động cập nhật thông tin, phân loại và theo dõi tình trạng cư trú		
				CB PĐT tìm kiếm thông tin Sinh viên theo nhiều tiêu chí khác nhau. Hệ thống truy vấn, lọc dữ liệu và tra kết quả.		
				CB PĐT thống kê số liệu Sinh viên theo mẫu 58 của Bộ GD&ĐT. Hệ thống tự động tổng hợp, đối chiếu theo mẫu 58 của Bộ GD&ĐT và xuất báo cáo.		
3		<b>Quản lý chương trình khung</b>				
	3.1	<i>Khai báo Admin quản lý danh mục Chương trình đào tạo khung</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT quản lý danh mục Năm học. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền quản lý		
				CB PĐT quản lý danh mục Khóa học. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân loại danh mục.		
				CB PĐT quản lý danh mục Bậc đào tạo (Trình độ đào tạo). Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền truy cập dữ liệu.		
				CB PĐT quản lý danh mục Loại hình đào tạo. Hệ thống cho phép thêm, sửa, xóa và phân loại các loại hình đào tạo		
				CB PĐT quản lý thời gian đào tạo. Hệ thống tự động lập lịch, nhắc nhở và theo dõi tiến độ.		
				CB PĐT quản lý danh mục ngành đào tạo. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền quản lý.		
				CB PĐT ] quản lý danh mục chuyên ngành đào tạo. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền quản lý.		
				CB PĐT quản lý danh mục loại môn học. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền quản lý.		
				CB PĐT quản lý danh mục khối kiến thức. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				quản lý.		
				CB PĐT quản lý danh mục hình thức thi. Hệ thống cho phép tạo, sửa, xóa và phân quyền quản lý		
	3.2	<i>Quản lý môn học</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB PĐT khai báo danh sách môn học theo Khoa, bộ môn. Hệ thống tự động tổng hợp và phân loại.		
				CB PĐT thêm /cập nhật thông tin môn học. Hệ thống tự động lưu và cập nhật thông tin.		
				CB PĐT quản lý môn học theo trình độ đào tạo. Hệ thống phân loại và liên kết môn học tương ứng		
	3.3	<i>Lập chương trình khung</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT lập chương trình khung tín chỉ - niên chế cho tất cả các hệ. Hệ thống cập nhật và áp dụng cho tất cả các hệ đào tạo.		
				CB PĐT quản lý CTĐT theo Cơ sở, Khóa học, Hệ đào tạo, Loại hình đào tạo, Ngành, Chuyên ngành. Hệ thống quản lý chương trình đào tạo theo các tiêu chí		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT sao chép chương trình khung. Hệ thống xử lý thông tin.		
				CB PĐT Import chương trình khung từ file excel. Hệ thống nhập dữ liệu vào chương trình khung		
				CB PĐT so sánh chương trình khung. Hệ thống xử lý thông tin và trả về kết quả.		
				CB PĐT khóa/ mở khóa chương trình khung. Hệ thống xử lý thông tin cho phép thực hiện thao tác mở/khóa.		
				CB PĐT xem nhật ký thay đổi chương trình khung. Hệ thống ghi lại nhật ký thay đổi.		
				CB PĐT gán lớp hành chính theo chương trình khung. Hệ thống thực hiện xử lý và trả về kết quả.		
				CB PĐT thống kê môn học trong chương trình khung. Hệ thống tự động tổng hợp và hiển thị số liệu thống kê.		
4		<b>Công cụ hỗ trợ xếp thời khóa biểu</b>				
	4.1	<i>Khai báo Admin quản lý danh mục</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT khai báo danh mục môn học ngoài chương trình như SHCN, giáo dục định hướng, ...Hệ thống xử lý thông tin.		
				CB PĐT thiết lập các danh mục tham số hệ thống phục vụ xếp TKB: Tham số tự động, tham số đánh giá, tham số di truyền, tham số thích nghi,.. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thiết lập danh mục giờ học, giờ thi, tiết học.. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
	4.2	<i>Quản lý giảng viên</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PĐT quản lý danh sách giảng viên. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT phân công giảng viên môn học, giảng viên thuộc bộ môn, khoa. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT đăng ký khối lượng giảng dạy. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả đăng ký.		
				CB PĐT duyệt khối lượng giảng dạy. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả duyệt.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT thống kê danh sách giảng viên đi dạy theo năm. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
4.3	<i>Quản lý phòng học</i>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PĐT Thêm/ Sửa/ Xóa danh mục cơ sở. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT Thêm/Sửa/ Xóa danh mục Tòa nhà. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT Thêm/ Sửa/ Xóa mục Tầng. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT Thêm/ Sửa/ Xóa danh mục Tính chất phòng (Lý thuyết, Thực hành, Sân tập). Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT Thêm/ Sửa/ Xóa danh mục Phòng, Sức chứa học, Sức chứa Thi. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT tra cứu lịch sử mượn phòng. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT tra cứu thiết bị phòng. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
4.4	<i>Quản lý tiến độ đào</i>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Trung</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
		<i>tạo</i>				<b> bình</b>
				CB PĐT quản lý kế hoạch nghỉ lễ. Hệ thống tự động cập nhật và phân bổ kế hoạch nghỉ lễ		
				CB PĐT quản lý tiến độ đào tạo học kỳ. Hệ thống tự động cập nhật, theo dõi và hiển thị tiến độ.		
				CB PĐT lập kế hoạch toàn trường theo năm học từ ngày đến ngày. Hệ thống tự động áp dụng kế hoạch toàn trường theo năm học từ ngày bắt đầu đến ngày kết thúc.		
				CB PĐT lập chi tiết kế hoạch trong kỳ. Hệ thống tự động phân bổ, theo dõi và kiểm soát tiến độ thực hiện.		
				CB PĐT xếp tiến độ học tập cho lớp hành chính. Hệ thống tự động xếp tiến độ học tập dựa trên chương trình đào tạo chuẩn.		
				CB PĐT sao chép tiến độ từ lớp này sang lớp khác trong cùng 1 ngành học. Hệ thống sẽ tự động cập nhật tiến độ học tập tương ứng cho lớp đích		
				CB PĐT sao chép tiến độ cho môn học. hệ thống tự động sao chép toàn bộ tiến độ.		
<b>4.5</b>	<b><i>Quản lý lớp học phần</i></b>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Trung</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
						<b> bình</b>
				CB PĐT khai báo danh sách lớp học xếp thời khóa biểu. Hệ thống tiếp nhận danh sách lớp học, kiểm tra ràng buộc và dữ liệu, tự động xếp thời khóa biểu		
				CB PĐT chọn tự động các môn thực hiện trong kỳ theo khung chương trình đào tạo. Hệ thống tự động đối chiếu khung chương trình đào tạo để chọn các môn phù hợp theo kỳ và tự động thêm vào kế hoạch học tập.		
				CB PĐT thiết lập số lớp lý thuyết, thực hành cần tạo trước khi gen ra lớp học phần. Hệ thống cho phép nhập số lớp lý thuyết và thực hành cần thiết trước khi tự động tạo các lớp học phần tương ứng		
				CB PĐT quản lý danh sách lớp học phần. Hệ thống cho phép thêm, sửa, xóa và theo dõi danh sách lớp học phần		
				CB PĐT mở lớp học phần (tạo lớp tín chỉ). Hệ thống tự động tạo lớp tín chỉ dựa trên kế hoạch đào tạo và đăng ký của cán bộ phụ trách mở lớp		
				CB PĐT cho phép người dùng là các khoa/ bộ môn xem nội dung kế hoạch đào tạo toàn trường		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				theo năm hoặc theo học kỳ. Hệ thống cho phép phân quyền truy cập.		
				CB PĐT in kế hoạch giảng dạy theo năm/ bộ môn. Hệ thống thực hiện lệnh in các kế hoạch theo yêu cầu.		
4.6	<i>Xếp lịch học</i>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT xếp lịch học theo lớp học phần. Hệ thống tự động phân bổ lịch học theo lớp học phần dựa trên dữ liệu đăng ký và quy tắc xếp lịch của cán bộ phụ trách đào tạo.		
				CB PĐT xếp lịch học theo khoa. Hệ thống sẽ tự động phân chia và sắp xếp lịch học dựa trên khoa theo từng khoa tương ứng.		
				CB PĐT chia nhóm thực hành. Hệ thống tự động phân nhóm theo tiêu chí được thiết lập để phục vụ thực hành.		
				CB PĐT xếp thời gian học. Hệ thống tự động ghi nhận và sắp xếp thời gian học.		
				CB PĐT thêm, sửa, xóa lịch học sau khi đã xếp. Hệ thống xử lý và cập nhật		
				CB PĐT ngắt sự kiện lịch học khi kế hoạch học tập thay đổi. Hệ thống tự động cập nhật và gửi		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thông báo ngắt sự kiện lịch học khi kế hoạch học tập thay đổi.		
				CB PĐT check trùng lịch học của sinh viên. Hệ thống tự động so sánh lịch học mới với lịch học hiện có của sinh viên để phát hiện và cảnh báo trùng lịch.		
				CB PĐT kiểm tra các sự kiện trùng ngày nghỉ lễ. Hệ thống tự động ưu tiên xử lý sự kiện nghỉ lễ và cảnh báo trùng lịch cho cán bộ phụ trách đầu tư kiểm tra.		
				CB PĐT so sánh lịch học các lớp học phần. Hệ thống thực hiện so sánh lịch học các lớp học phần bằng cách đối chiếu thời gian và phòng học để phát hiện trùng lặp hoặc xung đột.		
				CB PĐT sao chép đúng lịch. Hệ thống thực hiện xử lý và hiển thị thông tin		
				CB PĐT sao chép và đổi buổi. Hệ thống thực hiện xử lý và hiển thị thông tin		
				CB PĐT sao chép và đổi cặp tiết. Hệ thống thực hiện xử lý và hiển thị thông tin		
				CB PĐT kiểm tra lịch trùng. Hệ thống tự động phát hiện và cảnh báo lịch trùng khi CB PĐT nhập lịch mới.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT kiểm tra lịch bận. Hệ thống tự động kiểm tra lịch bận và trả về trạng thái sẵn sàng hoặc bận.		
				Hệ thống có chức năng thiết lập thời gian với các lớp phi chính quy		
				Hệ thống cho phép định nghĩa linh động thời gian học với từng học phần ứng với chương trình đào tạo		
				Hệ thống không phụ thuộc vào Học kỳ và Năm học của đối tượng Đại học chính quy		
				Hệ thống cho phép liên thông dữ liệu các Hệ đào tạo để kiểm tra trùng lịch, Phòng, Giảng viên		
				Hệ thống mềm dẻo cung cấp dữ liệu để phục vụ tính giờ giảng với các hệ đào tạo		
				Cảnh báo màu sắc về mức độ trùng thời khóa biểu khi dự kiến xếp vào thời gian dự định		
<b>5</b>	<b>Xếp thời khóa biểu, lịch thi tự động</b>					
	<i>5.1</i>	<i>Xếp lịch học tự động</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT khai báo danh mục ca học. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT quản lý ca học các lớp xếp lịch. Hệ thống tự động quản lý và phân công ca học theo lịch đã được thiết lập cho từng lớp.		
				CB PĐT quản lý các lớp học phần xếp lịch tự động. Hệ thống tự động phân bổ lịch học dựa trên dữ liệu giảng viên, phòng học và thời khóa biểu đã có, tối ưu tránh trùng lịch.		
				CB PĐT cấp phòng dự kiến. Hệ thống tự động phân bổ phòng dự kiến.		
				CB PĐT quản lý độ ưu tiên cấp phòng. Hệ thống xử lý dữ liệu và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT xếp lịch học tự động. Hệ thống tự động phân bổ và sắp xếp lịch học phù hợp theo khung giờ, số lượng học viên và giảng viên có sẵn.		
				CB PĐT cấp giảng viên tự động. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT cấp phòng tự động. Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thiết lập các ràng buộc: Số tiết học trong tuần, Số tiết học trong ca, Số tiết dạy trong tuần, Số tiết dạy trong ca,... Hệ thống xử lý thông tin và hiển thị kết quả.		
				Phần mềm cho phép thiết lập xếp tự động theo		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thuật toán Di truyền		
				Phần mềm được phát triển xếp tự động dựa vào API được chạy trực tiếp trên máy chủ khi máy trạm gọi xếp tự động		
				Phần mềm đưa ra danh sách các học phần chưa được xếp tự động và lý do		
				Hỗ trợ xếp TKB tự động theo một số ràng buộc xác định trước		
				Cho phép các khoa tham gia xếp phân bổ giáo viên vào ô lịch thời khóa biểu		
				Phần mềm xếp thời khóa biểu tự động phải theo thuật toán di truyền		
				Phần mềm có chế độ xếp thời khóa biểu tự động toàn trường hoặc theo danh sách một số lớp người dùng chọn		
				Xếp thời khóa biểu tự động gọi API xếp trên máy chủ chứ không xếp tại máy trạm của người dùng		
5.2	<i>Xếp lịch thi tự động</i>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT khai báo danh mục đợt thi. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT thiết lập tham số: Số ngày giãn cách, cập tiết được xếp, cho phép xếp thứ 7, CN. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT cho phép xếp GV coi thi 1, 2. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT chia sinh viên vào phòng thi tự động. Hệ thống sẽ tự động phân bổ sinh viên vào phòng thi dựa trên danh sách đăng ký và quy định số lượng tối đa từng phòng.		
				CB PĐT quản lý lớp học phân thi xếp lịch tự động. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT quét phạm vi, phân tích ràng buộc trước khi xếp. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT xếp lịch thi tự động. Hệ thống tự động phân tích lịch thi, điều kiện của cán bộ và phòng thi để lên lịch thi phù hợp nhất.		
				CB PĐT gán giảng viên coi thi tự động. Hệ thống tự động phân bổ giảng viên coi thi dựa trên lịch thi, số lượng phòng và trạng thái sẵn sàng của giảng viên.		
				CB PĐT gán phòng thi tự động. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT đánh số báo danh tự động. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê sinh viên chưa có lịch thi. Hệ thống lọc và hiển thị danh sách sinh viên chưa có lịch thi dựa trên dữ liệu đăng ký thi.		
<b>6</b>	<b>Chấm công báo giảng</b>					
	<i>6.1</i>	<i>Quản lý chấm công lịch dạy</i>	CB PĐT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT phân công thanh tra chấm công. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT đồ dữ liệu công lịch dạy. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT cập nhật chấm công lịch dạy theo phân công. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT cập nhật chấm công lịch dạy. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT chuyển chấm công lịch học. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT in kiểm tra giờ giảng. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê sai phạm giảng viên. Hệ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê sai phạm giảng viên theo khoa và toàn trường. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê phân công chấm công. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê tổng số tiết của GV theo học kỳ. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT báo cáo số tiết dạy thực tế của GV. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT đối chiếu giờ dạy theo lớp học phần. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT báo cáo kế hoạch dạy và thực giảng. Hệ thống xử lý tổng hợp báo cáo và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê thừa thiếu tiết giảng. Hệ thống xử lý tổng hợp và hiển thị kết quả.		
6.2	<i>Quản lý chấm công lịch coi thi</i>	CB PĐT			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PĐT đồ dữ liệu chấm công coi thi. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT cập nhật chấm công coi thi theo phân		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				công. Hệ thống xử lý cập nhật và lưu kết quả		
				CB PĐT cập nhật chấm công coi thi. Hệ thống tự động ghi nhận và cập nhật dữ liệu chấm công ngay lập tức.		
				CB PĐT in kiểm tra giờ coi thi. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT in kiểm tra giờ coi thi theo khoa. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thống kê số tiết coi thi thực tế của GV. Hệ thống xử lý thống kê và hiển thị kết quả		
7	<b>Quản lý đăng ký học phần</b>	CB PĐT, NH(SV)			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PĐT thống kê số liệu mở lớp, học lại. Hệ thống cập nhật số liệu mở lớp và học lại và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT thiết lập thông tin đăng ký đăng ký tín chỉ: Thời gian, số tín chỉ tối thiểu, tối đa, áp dụng cho Hệ, khoa, khóa, ngành, chuyên ngành, lớp. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PĐT đăng ký học phần cho sinh viên. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT đăng ký học phần ngành 2. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Sinh viên đăng ký trên cổng thông tin sinh viên theo kế hoạch. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT đăng ký học phần theo lớp hành chính. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT đăng ký học phần theo từng sinh viên. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT đăng ký sinh viên tự động theo phạm vi lớp tín chỉ. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT import danh sách sinh viên theo lớp học phần. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT thiết lập phạm vi sinh viên đăng ký chi tiết tới từng sinh viên. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT thông báo số tín chỉ tối thiểu, tối đa đến từng sinh viên. Hệ thống xử lý đưa ra thông báo và hiển thị kết quả		
				CB PĐT cho phép sinh viên nhìn thấy, không nhìn thấy các học phần theo tiêu chí ràng buộc khi đăng ký học. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PĐT đăng ký học lại theo lớp học phần. Hệ thống xử lý, hiển thị, lưu kết quả đăng ký		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT đăng ký học cải thiện Hệ thống xử lý, hiển thị và lưu kết quả đăng ký		
				CB PĐT hủy đăng ký học phần sinh viên. Hệ thống xử lý, lưu kết quả hủy đăng ký		
				CB PĐT hủy đăng ký học phần nhiều sinh viên. Hệ thống xử lý, lưu kết quả hủy đăng ký		
				CB PĐT hủy đăng ký nhiều lớp học phần. Hệ thống xử lý, lưu kết quả hủy đăng ký		
				CB PĐT cập nhật ngày hết hạn nộp học phí lớp học phần. Hệ thống xử lý, hiển thị và lưu kết quả đăng ký		
				CB PĐT quét danh sách sinh viên chưa đóng học phí theo thời hạn đóng học phí. Hệ thống xử lý, hiển thị kết quả.		
				CB PĐT hủy đăng ký học phần chưa nộp học phí. Hệ thống xử lý, lưu kết quả hủy đăng ký		
				CB PĐT khai báo danh sách sinh viên lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT chuyển lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT báo cáo sinh viên không đăng ký học phần theo đợt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT thống kê số liệu dự báo. Hệ thống thống kê và trả về kết quả		
				CB PĐT thống kê số liệu sinh viên đăng ký tín chỉ. Hệ thống thống kê và trả về kết quả		
				CB PĐT thống kê số liệu sinh viên chưa đăng ký tín chỉ. Hệ thống thống kê và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh sách hủy/rút học phần. Hệ thống cập nhật và lưu trữ danh sách.		
				CB PĐT thống kê số liệu đăng ký theo chiều SV. Hệ thống tổng hợp, phân loại số liệu và đưa ra báo cáo.		
				CB PĐT duyệt, không cho điều chỉnh đăng ký học phần. Hệ thống khóa không cho phép điều chỉnh đăng ký học phần khi CB PĐT đã duyệt		
				CB PĐT quản lý danh sách sinh viên được phê duyệt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh sách sinh viên chưa được phê duyệt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh sách sinh viên không được phê duyệt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>8</b>	<b>Quản lý thu - chi</b>					

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
	8.1	<i>Lập kế hoạch thu học phí – lệ phí (các khoản thu ngoài học phí)</i>	CB PĐT, CB PTC-KT		B	Phức tạp
				CB PĐT, CB PTC-KT quản lý danh mục khoản thu học phí. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT quản lý danh mục loại khoản thu ngoài học phí. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT lập kế hoạch thu chung. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT lập kế hoạch thu bổ sung. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT thiết lập mức học phí tín chỉ theo hệ khoa, khóa, ngành, lớp, khối kiến thức, tính chất học, theo quốc tịch,...		
				CB PĐT thiết lập khoản thu học phí theo học kỳ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT thiết lập khoản thu học khác theo học kỳ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT định nghĩa khoản thu học lại, cải thiện với mức giá riêng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT thiết lập các khoản thu nhập học đầu năm chi tiết tới từng chuyên ngành. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT thiết lập các khoản lệ phí tuyển sinh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
8.2	<i>Dự toán kinh phí</i>	CB PĐT, CB PTC-KT			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PĐT, CB PTC-KT tổng hợp dự kiến thu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT xem chi tiết dự kiến thu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT thống kê học phí theo lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT thống kê chi tiết học phí theo lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT dự báo học phí nhập học từng ngành. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
8.3	<i>Thu học phí – lệ phí (các khoản thu ngoài học phí)</i>	CB PĐT, CB PTC-KT			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PTC-KT quản lý mã hóa đơn. Hệ thống xử		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				lý và trả về kết quả		
				CB PTC-KT thu nhập học. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-KT thu học phí. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-KT thu lệ phí (khoản thu ngoài học phí) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-KT thu lệ phí thi lại. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-KT thu lệ phí thi tốt nghiệp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PTC-KT Import phiếu thu học phí ngân hàng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>9</b>	<b>Tổ chức thi tập trung</b>					
	<b>9.1</b>	<b>Tổ chức thi tập trung</b>	CB PĐT, CB PKTĐBCL&TT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT xếp lịch thi sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT đánh số báo danh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT khai báo danh sách trộm		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				lịch thi sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT khai báo danh sách lịch thi sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý đồn túi bài thi đánh phách. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT hướng dẫn đồn túi bài thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT hướng dẫn đánh phách. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT khóa đồn túi bài thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT nhập điểm thi theo phòng thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT nhập điểm thi theo phách, SBD. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT nhập điểm thi theo túi bài thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT, CB PKTĐBCL&TT in danh sách nhập điểm theo phách. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý giao túi đề nhận túi		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				bài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
	9.2	<i>Quản lý phúc khảo</i>	CB PKTĐBCL&TT		B	<b>Đơn giản</b>
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh sách phúc khảo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT phân công giảng viên chấm phúc khảo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT thống nhất điểm phúc khảo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
10		<b>Quản lý ngân hàng bộ câu hỏi</b>				
	10.1	<i>Công cụ soạn thảo offline (dành cho giảng viên)</i>	CB PKTĐBCL&TT		B	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh mục bộ câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh mục phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh mục chương. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Import cấu trúc bộ câu hỏi từ ngân hàng . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PKTĐBCL&TT Export cấu trúc (Phần/Chương) của bộ câu hỏi có sẵn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh sách câu hỏi theo bộ câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý câu hỏi chọn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý câu hỏi đúng/sai. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý câu hỏi nhiều lựa chọn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý câu hỏi tự luận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý câu hỏi điền khuyết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý câu hỏi ghép đôi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Import ngân hàng câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Từ file dữ liệu export của bộ câu hỏi cùng phiên bản trắc nghiệm V2. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Kết quả export để bộ phận khảo thí import vào phần mềm EDU để kiểm duyệt và làm đề		
10.2	<i>Quản lý ngân hàng câu hỏi</i>	CB PKTĐBCL&TT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT quản lý bộ câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh mục phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh mục chương. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT phân quyền quản lý bộ câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT phân công nhân sự kiểm duyệt câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh sách câu hỏi theo bộ câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT soạn thảo câu hỏi trắc nghiệm (câu đơn). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT soạn thảo câu hỏi trắc nghiệm nhóm (câu cha – con). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PKTĐBCL&TT soạn thảo câu hỏi dạng hoàn thành câu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép quản lý các môn học và ma trận kiến thức của môn học tương ứng: thêm mới, sửa đổi hoặc xóa môn học và ma trận kiến thức của môn học đó.		
				Thể hiện được tất cả các môn học trong chương trình đào tạo khung, và thời điểm học của từng môn		
				Quản lý được các môn học và ngân hàng câu hỏi của mỗi môn học đó diễn ra trong nhiều học kỳ.		
				Hệ thống ngân hàng câu hỏi thể hiện được sự tương tác giữa khung chương trình đào tạo, môn học, ngân hàng câu hỏi, đề thi.		
				Hỗ trợ xây dựng một ngân hàng câu hỏi đa dạng phong phú, hỗ trợ quản lý nhiều loại câu hỏi cho công tác tạo đề thi theo nhiều hình thức khác nhau.		
<b>11</b>	<b>Quản lý ra đề thi</b>	CB PKTĐBCL&TT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT đề xuất cấu trúc đề thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT kiểm duyệt cấu trúc đề thi.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT tạo đề thi bằng tay. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT tạo đề thi tự động. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT tạo đề thi theo cấu trúc đã duyệt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý danh sách bộ đề thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT sao chép bộ đề thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Quản lý các đề thi theo các hình thức thi tự luận, trắc nghiệm với các câu hỏi lấy từ dữ liệu ngân hàng câu hỏi		
				CB PKTĐBCL&TT quản lý ngân hàng đề thi theo từng môn học. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT tạo đề thi theo trộn đáp án, trộn câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT sửa trạng thái đề thi có thể được dùng hoặc không dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PKTĐBCL&TT tạo ma trận kiến thức để lấy câu hỏi cho đề thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT định nghĩa các thang điểm theo câu hỏi trong đề thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Điều chỉnh các thang điểm cho phù hợp với tổng thang điểm của cả đề thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
12		<b>Tổ chức thi trực tuyến</b>				
	12.1	<b>Tổ chức thi trên máy ở nhiều địa điểm</b>	CB PKTĐBCL&TT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT quản lý thi trắc nghiệm (đề thi và lịch thi). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý thi trắc nghiệm tại địa điểm thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Phân quyền giám thị coi thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Thiết lập lại mật khẩu sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Thiết lập cho sinh viên thi		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				lại (trường hợp máy lỗi). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Trao đổi, nhắc nhở các thí sinh trong phòng thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Đưa ra các tình trạng cảnh báo khi phát hiện thí sinh có bất thường. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thiết lập giao diện hiển thị bài làm của thí sinh theo từng câu hỏi, hiển thị toàn bài hay không được quay trở lại câu trước, giới hạn thời gian làm bài		
				Có nhiều chế độ kiểm soát thời gian làm bài của thí sinh: Kiểm soát thời gian cho từng phần thi, kiểm soát tổng thời gian bài thi		
				Tự động phát hiện mất kết nối server và thông báo cho thí sinh.		
				CB PKTĐBCL&TT xem lại lịch sử làm bài thi của thí sinh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
	<b>12.2</b>	<b><i>Phần mềm thi trên máy (dành cho sinh viên)</i></b>	CB PKTĐBCL&TT. NH(SV)		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				NH(SV) đăng nhập thi theo tài khoản sinh viên.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) xem câu đã làm, chưa làm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) nộp bài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Giao diện làm bài thi được thiết kế tiện dụng, cho phép thí sinh bao quát được bài thi và dễ dàng đánh dấu/lựa chọn các phương án.		
				Cho phép thí sinh "Thử tai nghe" và "Thử microphone" trước khi làm bài thi có nghe, nói.		
				Hiện thị ảnh chân dung của thí sinh trên giao diện làm bài.		
				Chấm và hiện thị kết quả làm bài của thí sinh ngay sau khi hết giờ hoặc thí sinh làm xong và nộp bài.		
				Cho phép thí sinh xem lời giải sau khi nộp bài hoặc không. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Có thể phục hồi sau các sự cố như mất điện, mất kết nối mạng ... Tính an toàn và độ tin cậy cao. Trong trường hợp có sự cố, sau khi được khắc phục, thí sinh có thể tiếp tục làm bài thi của mình ở trạng thái trước lúc xảy ra sự cố.		
<b>13</b>	<b>Cổng thông tin sinh</b>	NH(SV)			<b>B</b>	<b>Phức</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
		<b>viên</b>				<b>tạp</b>
				NH(SV) tra cứu, đề xuất hiệu chỉnh lý lịch cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) khai báo lý lịch cá nhân theo đợt mở kê khai. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu chương trình đào tạo khung toàn trường, chuyên ngành chính, chuyên ngành 2. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu kết quả điểm danh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu kết quả rèn luyện, đánh giá điểm rèn luyện bản thân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu lịch học, lịch thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu kết quả học tập. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu thông tin văn bằng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) đăng ký học phần theo chương trình. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu kết quả đăng ký học phần. Hệ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) tra cứu công nợ sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) thanh toán học phí trực tuyến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) thông tin khen thưởng kỷ luật. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH(SV) thông tin nội, ngoại trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>III</b>	<b>Quản lý nhân sự, quản lý đánh giá KPI và thù lao giảng dạy</b>					
<b>1</b>	<b>Quản lý Tuyển dụng nhân sự</b>	CB PTC-HC, CB CKCM, LDP			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PTC-HC, CB CKCM đề xuất tuyển dụng nhân sự. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC lập kế hoạch tuyển dụng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC duyệt hồ sơ ứng viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC nhập kết quả tuyển dụng. Hệ thống		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				xử lý và lưu thông tin		
				CB PTC-HC đề xuất danh sách ứng viên trúng tuyển. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				LĐP duyệt hồ sơ ứng viên thành nhân sự. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
2	<b>Quản lý Hợp đồng lao động</b>	CB PTC-HC, CB CKCM			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PTC-HC quản lý danh mục loại hợp đồng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC, CB CKCM tra cứu hợp đồng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC nhập thông tin hợp đồng theo cán bộ. Hệ thống xử lý và lưu thông tin		
				CB PTC-HC đưa ra cảnh báo hợp đồng sắp hết hạn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC thống kê hợp đồng sắp hết hạn trong khoảng thời gian tìm kiếm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC nhập quyết định chấm dứt hợp đồng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thông báo qua email hoặc SMS, app mobile cảnh báo sắp hết hạn hợp đồng. Hệ thống xử lý		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xuất danh sách đã gửi thông báo qua email hoặc SMS, app mobile cảnh báo sắp hết hạn hợp đồng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC đưa ra cảnh báo nghỉ hưu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tổng hợp danh sách cán bộ sắp nghỉ hưu trong khoảng thời gian tìm kiếm		
				Thông báo qua email hoặc SMS, app mobile cảnh báo sắp nghỉ hưu		
				Xuất danh sách đã gửi thông báo qua email hoặc SMS, app mobile cảnh báo sắp nghỉ hưu		
<b>3</b>		<b>Quản lý Hồ sơ nhân sự</b>				
	<i>3.1</i>	<i>Quản lý cơ cấu tổ chức</i>	CB PTC-HC		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PTC-HC quản lý danh mục loại phòng ban (Khoa, Trung tâm, Phòng ban, ...). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý thông tin cơ bản về đơn vị. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PTC-HC quản lý danh mục các Cơ sở, phân hiệu Nhà Trường. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý danh mục Phòng ban (Khoa, Trung tâm, Phòng ban, ...) trực thuộc cơ sở. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý danh mục tổ bộ môn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC cập nhật thông tin tổ bộ môn. Hệ thống xử lý và lưu kết quả		
				CB PTC-HC phân công nhân sự tổ bộ môn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
3.2	<i>Lý lịch nhân sự</i>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PTC-HC tra cứu hồ sơ nhân sự. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem hồ sơ nhân sự. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quá trình khen thưởng – kỷ luật. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quá trình đào tạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PTC-HC quản lý quá trình công tác. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quá hệ gia đình. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quá trình bồi dưỡng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quá trình đi thực tế . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC in mẫu lý lịch cá nhân theo mẫu quy định. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
4	<b>Quản lý các Quyết định (Bổ nhiệm, Miễn nhiệm, Quy hoạch, ...)</b>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PTC-HC quản lý danh mục loại quyết định. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quyết định bổ nhiệm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quyết định cử đi công tác (trong nước, ngoài nước) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quyết định cử đi học (trong		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				nước, ngoài nước) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quyết định khen thưởng tập thể. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quyết định kỷ luật tập thể. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý quyết định đi tập huấn (trong nước, ngoài nước) tập thể. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC tra cứu quyết định tập thể. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC cập nhật quyết định tập thể. Hệ thống xử lý và lưu kết quả		
5	<b>Quản lý Đảng, công tác Xã hội, Kê khai tài sản cán bộ</b>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PTC-HC quản lý lý lịch đoàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý lý lịch đảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý lý lịch tham gia tổ chức xã hội khác. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PTC-HC quản lý lịch sức khỏe. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
6	Chấm công theo điểm danh (phần mềm)	CB PTC-HC, LDP			B	Phức tạp
				CB PTC-HC quản lý số ngày phép năm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý công tác. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				LDP duyệt công tháng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý chấm công ngoài giờ theo tháng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Lập bảng tổng hợp chấm công của các phòng ban (nghỉ việc, nghỉ phép, công tác, làm thêm,..)		
				CB PTC-HC cập nhật ngày phép cho nhân sự. Hệ thống xử lý và lưu kết quả		
				CB PTC-HC xem bảng lịch làm việc của nhân sự đơn vị. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				LDP duyệt/không duyệt: nghỉ việc, nghỉ phép, công tác, đổi ca, chấm công,... Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
7	Quản lý đánh giá KPI, xét thi đua	CB PTC-HC, LDP			B	Phức tạp
				CB PTC-HC thiết lập danh mục xếp loại KPI. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thiết lập tiêu chí đánh giá theo từng vị trí công tác: giảng viên, chuyên viên, trưởng, phó phòng, Ban giám hiệu...		
				Tự động cập nhật điểm ở từng tiêu chí khi nhân sự nhập thông tin được duyệt hoặc quản lý nhập thông tin cho nhân sự		
				Tính bảng điểm theo hệ số kiêm nhiệm: mỗi cán bộ ở 1 vị trí công tác (kiêm nhiệm và cơ hữu) có 01 bảng tiêu chí đánh giá. Phần mềm tính bảng điểm tổng của cán bộ theo hệ số kiêm nhiệm và điểm tổng.		
				Phân quyền để cán bộ quản lý cấp trên chấm điểm cho cấp dưới.		
				Lưu trữ, liên kết, tự cập nhập vào kết quả đánh giá hàng năm		
				Các chức năng khác liên quan đến phân loại viên chức.		
				LDP đánh giá KPI. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
IV	Quản lý hành chính điện tử					
1	Quản lý thông báo	CB PTC-HC			B	Trung bình
				CB PTC-HC xem danh sách thông báo đã ban hành. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC cập nhật thông báo mới. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xóa thông báo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem danh sách nhân sự đã đọc, chưa đọc thông báo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem các bản tin nội bộ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem kết luận họp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép thống kê số lượt truy cập. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
2	Quản lý lịch làm việc	CB PTC-HC, CB CKCM, LDP			B	Trung bình
				CB PTC-HC quản lý lịch công tác (Trường, Đơn		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				vi, Cá nhân). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC, CB CKCM đề xuất lịch công tác. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				LĐP, CB PTC-HC duyệt lịch: Người duyệt lịch căn cứ vào yêu cầu để sắp xếp, tránh xung đột về người, thời gian và phương tiện		
				CB PTC-HC, CB CKCM xem lịch cơ quan. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem lịch phòng ban. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem lịch cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC xem lịch lãnh đạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>3</b>	<b>Quản lý hộp thư nội bộ</b>	<b>CB PTC-HC</b>			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PTC-HC quản lý hộp thư cá nhân (hộp thư đến). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC chọn chuyển tiếp thư. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép soạn thư. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Cho phép quản lý hộp thư đi (thư đã gửi). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép quản lý thư nhập. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép quản lý thư đã xóa. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Quản lý toàn bộ thư: cho phép Quản trị quản lý tất cả thư gửi, nhận nội bộ trên toàn hệ thống		
4		<b>Quản lý văn bản đi, đến, soạn thảo văn bản</b>				
	4.1	<i>Văn bản mẫu</i>	CB PTC-HC		<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB PTC-HC quản lý văn bản pháp quy. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý văn bản Nhà Trường. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC quản lý văn bản mẫu (công văn, tờ trình, quyết định, ...). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
	4.2	<i>Văn bản đến</i>	CB PTC-HC		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PTC-HC thiết lập các loại sổ văn bản đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC thiết lập loại văn bản đến tại cơ quan. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC cập nhật văn bản đến. Hệ thống xử lý và lưu kết quả		
				CB PTC-HC Nhập nội dung toàn văn của văn bản đến, đính kèm file văn bản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Chỉnh sửa văn bản đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Bút phê văn bản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Lãnh đạo cho ý kiến chỉ đạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Thời gian xử lý. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Chỉnh sửa bút phê văn bản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Xem chi tiết luồng công việc giao. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PTC-HC Thực thi việc phân phối văn bản đến cá nhân, phòng ban có liên quan xử lý văn bản		
				CB PTC-HC Xem nội dung công việc, trạng thái xử lý, thông tin phân phối		
				CB PTC-HC Quản trị sổ văn bản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC In sổ văn bản theo ngày, tuần, quý, năm, thời gian từ ngày đến ngày. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Tìm kiếm cơ bản, tìm kiếm nâng cao sổ văn bản đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thống kê xử lý văn bản đến		
4.3	<i>Văn bản đi</i>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PTC-HC Thiết lập các loại sổ văn bản đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Thiết lập loại văn bản đi tại cơ quan. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Soạn dự thảo văn bản		
				CB PTC-HC Chỉnh sửa dự thảo văn bản		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Duyệt dự thảo văn bản: Nội dung, thể thức, pháp lý		
				CB PTC-HC Trình lãnh đạo ký. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Tra cứu, tìm kiếm dự thảo văn bản đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Cho phép ghi vết xử lý văn bản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Cập nhật văn bản đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Nhập nội dung toàn văn của văn bản đi, đính kèm file văn bản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PTC-HC Phân phối đến các đơn vị, cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				In sổ văn bản đi theo ngày, tuần, quý, năm, thời gian từ ngày đến ngày. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tìm kiếm cơ bản, tìm kiếm nâng cao sổ văn bản đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
V		<b>Quản lý khoa học và tạp chí điện tử</b>				

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
1	Quản lý đề tài cán bộ, giảng viên					
	1.1	<i>Quản lý danh mục NCKH</i>	CB PĐT		B	Phức tạp
				CB PĐT quản lý danh mục năm học. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục cấp độ đề tài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục lĩnh vực đề tài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục khung hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục chức danh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục học hàm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục học vị. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục chức vụ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT quản lý danh mục nguồn vốn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục tiêu chuẩn đánh giá. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT quản lý danh mục khung tiêu chuẩn đánh giá. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
	<b>1.2</b>	<b>Quản lý đề tài cán bộ, giảng viên</b>				
	<b>1.2.1</b>	<b>Đăng ký đề xuất nhiệm vụ</b>	<b>CB CKCM, LDP</b>		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB CKCM nhập quyết định duyệt quản lý danh mục. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				LDP duyệt đề xuất nhiệm vụ. Hệ thống ghi nhận, cập nhật và thông báo đến các bên liên quan.		
				LDP không duyệt đề xuất nhiệm vụ và đưa ra phản hồi. Hệ thống ghi nhận, cập nhật và thông báo đến các bên liên quan.		
				LDP khóa/ mở đề xuất nhiệm vụ. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
	<b>1.2.2</b>	<b>Danh sách thuyết minh</b>	<b>LDP, GV, TG</b>		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				LĐP nhập danh sách hội đồng thẩm định thuyết minh. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				GV, TG nộp thuyết minh. Hệ thống cập nhật và chuyển trạng thái hồ sơ sang “chờ xét duyệt”.		
				LĐP nhập danh sách hội đồng thẩm định thuyết minh. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				LĐP không duyệt thuyết minh không hợp lệ và đưa ra phản hồi. Hệ thống sẽ cập nhật trạng thái thuyết minh là "Không hợp lệ" và hiển thị phản hồi.		
				LĐP khóa, mở danh sách thuyết minh. Hệ thống cập nhật trạng thái hiển thị tương ứng.		
				LĐP cập nhật thông tin, quyết định của tổ thẩm định kinh phí. Hệ thống ghi nhận, cập nhật quyết định và điều chỉnh kinh phí theo phê duyệt.		
1.2.3	<b>Danh sách đề tài cán bộ, giảng viên</b>	LĐP, CB PTC-KT, CB PKTĐBCL&TT, GV, TG			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				LĐP nhập thông tin hội đồng đề tài, kết quả đánh giá hội đồng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				Thành viên đề tài trong trường, ngoài trường		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				theo các vai trò		
				GV, TG, LDP xem chi tiết thông tin đề tài. Hệ thống truy xuất và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT nghiệm thu đề tài cấp cơ sở, nghiệm thu đề tài cấp quản lý. Hệ thống cập nhật và thông báo kết quả.		
				Thông tin bài báo khoa học.		
				GV, TG tạm ứng nguồn vốn. Hệ thống ghi nhận tạm ứng vào sổ quỹ và cập nhật công nợ tạm ứng tương ứng.		
				CB PTC-KT thanh toán kinh phí. Hệ thống ghi nhận, trừ ngân sách và cập nhật trạng thái thanh toán.		
				CB PTC-KT quyết toán kinh phí. Hệ thống kiểm tra, đối chiếu và ghi nhận quyết toán kinh phí.		
				Thông tin thanh lý		
				LDP khóa, mở danh sách đề tài hoàn thành. . Hệ thống kiểm tra quyền, nếu hợp lệ thì cho phép khóa/mở danh sách đề tài hoàn thành .		
				LDP quản lý đề tài dừng thực hiện. Hệ thống cập nhật trạng thái đề tài là "Dừng thực hiện" và ngừng cho phép thao tác tiếp theo.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Báo cáo tổng hợp đề tài nghiên cứu khoa học.		
				Báo cáo tổng hợp bài báo nghiên cứu khoa học		
2	<b>Quản lý đề tài sinh viên</b>					
	2.1	<b><i>Đăng ký đề xuất nhiệm vụ</i></b>	CB CKCM		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB CKCM nhập quyết định duyệt quản lý danh mục. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				CB CKCM duyệt đề xuất nhiệm vụ. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB CKCM không duyệt đề xuất nhiệm vụ và đưa ra phản hồi. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB CKCM khóa/ mở đề xuất nhiệm vụ. Hệ thống kiểm tra quyền, nếu hợp lệ thì cho phép khóa/mở đề xuất nhiệm vụ.		
	2.2	<b><i>Danh sách thuyết minh</i></b>	CB CKCM, NH (SV)		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB CKCM nhập danh sách hội đồng thẩm định thuyết minh. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				NH (SV) nộp thuyết minh. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB CKCM duyệt thuyết minh hợp lệ. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				CB CKCM không duyệt thuyết minh không hợp lệ và đưa ra phản hồi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				CB CKCM khóa, mở danh sách thuyết minh. Hệ thống kiểm tra quyền, nếu hợp lệ thì cho phép khóa/mở danh sách thuyết minh.		
				CB CKCM cập nhật thông tin, quyết định của tổ thẩm định kinh phí. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
2.3	<i>Danh sách đề tài sinh viên</i>	CB CKCM, CB PĐT, NH (SV), CB PTC-KT, PKTĐBCL&TT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB CKCM, CB PĐT thông báo đăng ký đề tài. Hệ thống xử lý và đưa ra thông báo.		
				NH (SV) Đăng ký đề tài. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				CB CKCM Duyệt đề tài. Hệ thống ghi nhận trạng thái “Đã duyệt” và cập nhật thông tin đề tài vào cơ sở dữ liệu.		
				CB CKCM Nhập thông tin hội đồng đề tài, kết		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				quả đánh giá hội đồng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả.		
				Thành viên đề tài trong trường, ngoài trường theo các vai trò		
				Xem chi tiết thông tin đề tài		
				PKTĐBCL&TT Nghiệm thu đề tài cấp cơ sở, nghiệm thu đề tài cấp quản lý. Hệ thống cập nhật và thông báo kết quả.		
				Thông tin bài báo khoa học		
				NH (SV) Tạm ứng nguồn vốn. Hệ thống ghi nhận tạm ứng vào sổ quỹ và cập nhật công nợ tạm ứng tương ứng.		
				CB PTC-KT Thanh toán kinh phí. Hệ thống ghi nhận, trừ ngân sách và cập nhật trạng thái thanh toán.		
				CB PTC-KT Quyết toán kinh phí. Hệ thống kiểm tra, đối chiếu và ghi nhận quyết toán kinh phí.		
				CB CKCM Quản lý đề tài đã hoàn thành. Hệ thống khóa chức năng chỉnh sửa và chuyển đề tài sang trạng thái "Đã hoàn thành".		
				CB CKCM Khóa, mở danh sách đề tài hoàn thành. Hệ thống kiểm tra quyền, nếu hợp lệ thì		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				cho phép khóa/mở danh sách đề tài hoàn thành		
				CB CKCM Quản lý đề tài dừng thực hiện. Hệ thống cập nhật trạng thái đề tài là "Dừng thực hiện" và ngừng cho phép thao tác tiếp theo.		
				Báo cáo tổng hợp đề tài nghiên cứu khoa học		
				Báo cáo tổng hợp bài báo nghiên cứu khoa học		
3	<b>Quản lý Hội nghị Hội thảo, báo cáo khoa học</b>	LĐP, CB CKCM, CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				LĐP, CB CKCM Lập kế hoạch hội thảo cấp trường, cấp quốc gia, cấp quốc tế. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				LĐP Đăng ký nội dung kế hoạch hội thảo. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
				CB PTC-HC Quản lý thông tin hội thảo được tổ chức trong và ngoài nước. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả.		
				CB PTC-HC Lập biên bản hội thảo. Hệ thống lưu lại nội dung biên bản và trả về kết quả.		
				CB CKCM Báo cáo tổng hợp khoa học tại hội thảo hội nghị. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB CKCM Cập nhật các thông tin báo cáo khoa học tại hội nghị, hội thảo. cập nhật và trả về kết quả.		
4	<b>Quản lý giải thưởng</b>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB PTC-HC Cập nhật giải thưởng quốc tế. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
				Các giải thưởng trong nước		
				CB PTC-HC Tổng hợp giải thưởng trong nước, quốc tế. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
5	<b>Quản lý phát minh sáng chế</b>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB PTC-HC Cập nhật thông tin phát minh sáng chế. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
				CB PTC-HC Sửa/xóa thông tin phát minh sáng chế. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
				CB PTC-HC Tổng hợp phát minh sáng chế. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
6	<b>Quản lý sản phẩm đào tạo</b>	CB PĐT, CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB PĐT quản lý danh mục sản phẩm đào tạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PĐT Quản lý chi tiết về sản phẩm đào tạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
				CB PTC-HC Quản lý thông tin tác giả, các thành viên tham gia. Hệ thống xử lý và trả về kết quả.		
<b>VI</b>	<b>Quản lý Hợp tác quốc tế</b>					
<b>1</b>	<b>Quản lý đoàn ra</b>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PTC-HC Quản lý thông tin đoàn ra. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
				Thời gian đi		
				Địa điểm công tác		
				Mục đích / nội dung làm việc chính (Học cao học; Tham gia khóa đào tạo ngắn hạn; tham dự hội thảo; trao đổi, học hỏi kinh nghiệm; ...)		
				Nguồn kinh phí cho chuyến đi: Đối tác tài trợ; nguồn chính phủ, học bổng, kinh phí tự túc, nguồn khác (ghi rõ)		
				Báo cáo kết quả chuyến đi (tính năng attached file, đính kèm báo cáo bản word và tư liệu ảnh, video...)		
<b>2</b>	<b>Quản lý đoàn vào</b>	CB PTC-HC			<b>B</b>	<b>Trung</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
						<b> bình</b>
				CB PTC-HC Quản lý thông tin đoàn đến. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả.		
				Thời gian đến		
				Địa điểm công tác		
				Mục đích / nội dung làm việc chính (Học cao học; Tham gia khóa đào tạo ngắn hạn; tham dự hội thảo; trao đổi, học hỏi kinh nghiệm; ...)		
				Đơn vị đón tiếp		
				Nguồn kinh phí: Đối tác tài trợ; nguồn chính phủ, học bổng, kinh phí tự túc, nguồn khác (ghi rõ)		
				Báo cáo kết quả chuyến đi (tính năng attached file, đính kèm báo cáo bản word và tư liệu ảnh, video...)		
<b>3</b>	<b>Quản lý sản phẩm và hoạt động truyền thông, quảng bá</b>	CB PTTTT&TT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PTTTT&TT Quản lý số lượng xuất, nhập các sản phẩm truyền thông. Hệ thống cập nhật và kiểm soát chính xác số lượng xuất nhập sản phẩm truyền thông theo thời gian thực.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Số sản phẩm còn lại. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Tên hoạt động (đính kèm file). Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Loại hoạt động / sự kiện (chia theo nội dung). Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Kiểu hoạt động / sự kiện (chia theo tần suất): hàng năm, phát sinh, trọng đại. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Đơn vị chủ trì		
				Người chịu trách nhiệm của đối tác		
				Mục đích / nội dung chính		
				Kinh, phí thu chi		
				Nguồn kinh phí		
				Kênh truyền thông cho sự kiện		
<b>VII</b>		<b>Quản lý khảo sát và đảm bảo chất lượng</b>				
<b>1</b>		<b>Quản lý khảo sát (quản lý mẫu, hoạt động, kết quả khảo sát)</b>	CB PKTĐBCL&TT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý đối tượng khảo sát.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý phiếu khảo sát. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý bổ sung, chỉnh sửa, sao chép phiếu khảo sát. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý cấu trúc phiếu khảo sát theo từng đối tượng. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý câu hỏi cha, con trong từng phiếu khảo sát. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý câu trả lời cho từng câu hỏi khảo sát theo tiêu chí. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý đợt khảo sát. Hệ thống xử lý và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý bổ sung, chỉnh sửa, sao chép đợt khảo sát. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				Thiết lập Admin quản lý danh mục tiêu đề biểu mẫu		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PKTĐBCL&TT Thực hiện khảo sát cho sinh viên đang học: đánh giá CTĐT, đánh giá hoạt động giảng dạy giảng viên, khảo sát sinh viên đầu khóa, ...		
				CB PKTĐBCL&TT Thực hiện khảo sát cho sinh viên đã tốt nghiệp. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Thực hiện khảo sát sự kiện cho CB-GV-CNV. Hệ thống cập nhật, lưu trữ và hiển thị kết quả		
				Báo cáo theo dõi tình hình khảo sát. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Báo cáo thống kê số lượng đã khảo sát, chưa khảo sát theo lớp học phần. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
2	<b>Quản lý số hóa hồ sơ, minh chứng kiểm định</b>	CB PKTĐBCL&TT, CB PDT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý số hóa hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Phân quyền nhân sự theo loại hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý hồ sơ dạng cây. Hệ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Thêm / Cập nhật / Xóa hồ sơ số hóa. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý minh chứng kiểm định. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PĐT Quản lý chương trình đào tạo: Tên chương trình, năm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý tiêu chuẩn, tiêu chí thuộc chương trình đào tạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý minh chứng CTĐT: Tương ứng các tiêu chuẩn, tiêu chí người dùng cập nhật các thông tin minh chứng như: Tên văn bản, loại văn bản, số văn bản, ký hiệu, nội dung văn bản, người ký, ngày ban hành,....		
				CB PĐT Quản lý cơ sở giáo dục Tên chương trình, năm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý tiêu chuẩn, tiêu chí thuộc cơ sở giáo dục. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PKTĐBCL&TT Quản lý minh chứng CSGD: Tương ứng các tiêu chuẩn, tiêu chí người dùng cập nhật các thông tin minh chứng như: Tên văn bản, loại văn bản, số văn bản, ký hiệu, nội dung văn bản, người ký, ngày ban hành,....		
<b>VIII</b>	<b>Quản lý tài sản và cơ sở vật chất</b>					
<b>1</b>	<b>Hệ thống Admin quản lý danh mục tài sản</b>	CB PQT			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PQT quản lý danh mục tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục nhóm tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục loại tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục nhà sản xuất. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục nhà phân phối. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục tình trạng tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
2	<b>Quản lý yêu cầu mua sắm</b>	CB PQT			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Đề xuất mua sắm. Hệ thống tiếp nhận đề xuất mua sắm, chuyển đến cấp có thẩm quyền phê duyệt theo quy trình đã thiết lập.		
				CB PQT lập kế hoạch mua sắm. Hệ thống tổng hợp nhu cầu, kiểm tra tồn kho, xác định số lượng cần mua		
				CB PQT xin báo giá, lập hồ sơ thầu.		
				CB PQT nhập kho hàng.		
3	<b>Quản lý tài sản</b>	CB PQT				
				CB PQT ghi tăng tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thẻ tài sản		
				Chi tiết thẻ tài sản		
				Nhóm thẻ tài sản		
				Phục hồi tài sản		
4	<b>Điều chuyển tài sản, đánh giá lại tài sản</b>	CB PQT			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB PQT điều chuyển tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tăng giảm giá trị tài sản		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				CB PQT nhập giá tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
5	Tăng giảm tài sản	CB PQT			B	Đơn giản
				CB PQT tính tăng giảm tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
6	Khấu hao tài sản	CB PQT			B	Đơn giản
				CB PQT tính giá trị còn lại tài sản. Hệ thống xác định giá trị còn lại của tài sản dựa trên thời gian sử dụng và tỷ lệ hao mòn đã thiết lập.		
7	Thanh lý tài sản	CB PQT			B	Đơn giản
				Danh sách tài sản thanh lý		
				CB PQT cập nhật thanh lý. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
IX	Quản lý ký túc xá					
1	Quản lý đăng ký nội trú	CB PQT, NH (SV)			B	Trung bình
				NH (SV) đăng ký ở nội trú. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				NH (SV) gia hạn đăng ký nội trú. Hệ thống cập		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				nhập và trả về kết quả		
				NH (SV) hủy đăng ký nội trú. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Thanh lý hợp đồng nội trú. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
2	<b>Quản lý hồ sơ người ở nội trú (học viên, cán bộ)</b>	CB PQT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PQT tra cứu hồ sơ nội trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Danh sách nội trú theo phòng		
				CB PQT quản lý cán sự phòng. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Sơ đồ nội trú		
				Báo cáo số liệu người nội trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT thống kê đối tượng không còn đăng ký nội trú . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT thống kê số người ở theo tháng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT thống kê số lượng sinh viên nội trú theo khóa học. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Báo cáo tổng hợp số lượng sinh viên nội trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
3	<b>Quản lý thanh toán điện, nước</b>					
	<i>3.1</i>	<i>Quản lý tiền điện</i>	CB PQT		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				CB PQT nhập chỉ số điện. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Định mức đơn giá điện		
				CB PQT tổng hợp chi phí điện. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Chi phí điện theo phòng		
				CB PQT thu phí tiền điện theo người ở nội trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT thu phí tiền điện theo phòng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo thu tiền điện. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xuất excel. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
	<i>3.2</i>	<i>Quản lý tiền nước</i>	CB PQT		<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB PQT nhập chỉ số nước .Hệ thống cập nhật		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				và hiển thị kết quả		
				Định mức đơn giá nước		
				CB PQT tổng hợp chi phí nước.Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				CB PQT chia chi phí nước theo phòng.Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				CB PQT thu tiền nước theo người ở nội trú		
				Báo cáo thu tiền nước. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo thu phí nước theo phòng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
4	<b>Quản lý thu - chi tiền phòng</b>	CB PQT			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin quản lý danh mục Khoản thu nội trú		
				CB PQT lập kế hoạch thu. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				CB PQT thu phí - lệ phí nội trú.		
				CB PQT cập nhật công nợ nội trú. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Xác nhận lệ phí nội trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT cập nhật lệ phí nội trú theo kế hoạch		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thu. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Báo cáo thu phí - lệ phí. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo công nợ nội trú. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo công nợ tổng hợp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
5	Quản lý thuê phòng dịch vụ (đối tượng ngoài trường)	CB PQT			B	Đơn giản
				CB PQT quản lý thuê phòng dịch vụ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
6	Quản lý điểm danh ra vào ký túc xá	CB PQT			B	Đơn giản
				CB PQT quản lý cấp nhận thẻ từ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý vào ra bằng thẻ từ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo vào ra. Hệ thống xử lý và trả ra kết quả		
7	Quản lý thiết bị phòng ký túc xá	CB PQT			B	Phức tạp
				CB PQT quản lý danh mục nhóm tài sản. . Hệ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý danh mục nhà cung cấp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý thẻ tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB PQT quản lý tài sản phòng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xác nhận yêu cầu bảo trì. Hệ thống xử lý và lưu kết quả		
				CB PQT quản lý bảo trì tài sản. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xác nhận kết quả bảo trì. Hệ thống xử lý và lưu kết quả		
<b>X</b>		<b>Cổng thông tin điện tử</b>				
<b>1</b>		<b>Cổng thông tin nhà Trường</b>				
	<b>1.1</b>	<b>Giao diện người dùng</b>	<b>Admin</b>		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Thiết kế giao diện theo yêu cầu .Hệ thống xử lý		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				và trả về kết quả		
				Thiết kế giao diện desktop tự động chuyển đổi tương thích với các thiết bị di động như Mobile, Tablet, Notepad, ....Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Menu động cho phép hiệu chỉnh đa cấp		
				Slide ảnh giới thiệu		
				Module tin nổi bật.Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Module thư viện Multimedia.Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Link liên hệ kết nối với các đối tác.Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Link kết nối các hệ thống ứng dụng khác.Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thông tin liên hệ.		
				Thống kê lượt truy cập.Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Kết nối google map		
				Kết nối tài khoản mạng xã hội: Facebook, Twinter, Google +...		
	<b>1.2</b>	<b>Quản trị hệ thống</b>	Admin		<b>B</b>	<b>Phức</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
	<i>CMS</i>					<b>tạp</b>
				Admin quản lý quản trị người dùng và nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin phân quyền người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin phân quyền thư mục upload file, hình ảnh, .... Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị menu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị slideshow. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cấu hình các thông tin. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị link liên kết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê lượt truy cập theo ngày, tháng, năm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin trả lời thông tin ý kiến đóng góp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý danh mục tin tức. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý loại tin tức. Hệ thống xử lý và		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				trả về kết quả		
				Admin quản trị tin tức. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý danh mục bài viết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị bài viết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị thư viện Multimedia. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị upload file, hình ảnh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
2		<b>Cổng thông tin việc làm</b>				
	2.1	<i>Giao diện trang</i>	NH (SV)		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				NH (SV) xem thông tin trang chủ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin các dịch vụ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin các khóa đào tạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin nhà tuyển dụng. Hệ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) tìm kiếm thông tin việc làm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin diễn đàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem bài viết diễn đàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) đóng góp ý kiến. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				NH (SV) đăng ký account. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
2.2	<b><i>Dành cho nhà tuyển dụng</i></b>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin đăng nhập hệ thống. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin quản lý danh sách tuyển dụng. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin đăng bài tuyển dụng. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin quản lý danh sách ứng viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý hồ sơ đã lưu. Hệ thống cập nhật		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				và lưu kết quả		
				Admin quản lý hồ sơ ứng tuyển. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin xem thông tin hồ sơ ứng viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tìm kiếm ứng viên theo ngành nghề. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tìm kiếm ứng viên theo tỉnh thành. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin quản lý hộp thư đến. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin quản lý hộp thư đi. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin xem chi tiết đơn ứng tuyển. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin biên soạn thư phản hồi ứng viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
	<b>2.3</b>	<b>Dành cho ứng viên</b>	NH (SV), Admin		<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				NH (SV) đăng nhập hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin trang chủ. Hệ thống xử		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem nội dung bài viết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) bình luận nội dung bài viết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) truy cập vào diễn đàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) tạo bài viết trên diễn đàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) bình luận bài viết trên diễn đàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) đóng góp ý kiến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin hồ sơ cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) cập nhật thông tin hồ sơ cá nhân. Hệ thống cập nhật và lưu lại kết quả		
				NH (SV) tìm kiếm việc làm theo ngành nghề. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) tìm kiếm việc làm theo tỉnh thành. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin việc làm. Hệ thống xử		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thông tin nhà tuyển dụng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) nộp đơn ứng tuyển. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) lưu hồ sơ tuyển dụng. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin quản lý danh sách hồ sơ tuyển dụng đã lưu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý danh sách nhà tuyển dụng đã xem hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem chi tiết thông tin nhà tuyển dụng đã xem hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem chi tiết thông tin tuyển dụng của nhà tuyển dụng đã xem hồ sơ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý hộp thư đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thư của nhà tuyển dụng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý hộp thư đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				NH (SV) xem thư đã gửi nhà tuyển dụng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
2.4	<i>Dành cho Quản trị viên</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin đăng nhập hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin xem thông tin trang chủ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin xem nội dung bài viết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin bình luận nội dung bài viết. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin truy cập vào diễn đàn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tạo bài viết trên diễn đàn. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin bình luận bài viết trên diễn đàn. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin đóng góp ý kiến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị hình thức: Cấu hình thông tin, màu sắc, logo, banner. Hệ thống xử lý và trả về		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				kết quả		
				Admin quản trị Liên kết . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị nhà tuyển dụng: - Quản lý danh sách nhà tuyển dụng - Phê duyệt account nhà tuyển dụng - Quản lý tin tuyển dụng - Phê duyệt tin tuyển dụng - Quản trị Admin quản lý danh mục ngành nghề - Quản trị Admin quản lý danh mục tỉnh thành - Quản trị Admin quản lý danh mục cấp bậc - Quản trị Admin quản lý danh mục mức lương - Quản trị Admin quản lý danh mục kinh nghiệm - Quản trị Admin quản lý danh mục loại công việc		
				Admin quản trị thông báo: - Quản lý danh sách thông báo - Thêm mới thông báo		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin quản trị thông tin góp ý: - Quản lý danh sách góp ý - Phản hồi thông tin góp ý		
				Admin quản trị tin tức, bài viết: - Quản trị Admin quản lý danh mục phân loại bản tin - Biên tập bài viết - Phê duyệt và public nội dung bài viết		
<b>XI</b>	<b>Hệ thống thông tin hỗ trợ chỉ đạo điều hành</b>					
<b>1</b>	<b>Các biểu đồ về số liệu Tuyển sinh</b>	BGH, LDP			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về số liệu tuyển sinh. Hệ thống hiển thị thông tin		
<b>2</b>	<b>Các biểu đồ về chương trình học</b>	BGH, LDP			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				BGH, LDP xem dữ liệu về chương trình. Hệ thống hiển thị thông tin		
3	Các biểu đồ về số liệu người học, kết quả học tập	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về số liệu người học, kết quả học tập. Hệ thống hiển thị thông tin		
4	Các biểu đồ Rèn luyện, Học bổng, Khen thưởng	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về Rèn luyện, Học bổng, Khen thưởng. Hệ thống hiển thị thông tin		
5	Các biểu đồ về số liệu CB-CNV-GV	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				BGH, LDP xem dữ liệu về số liệu CB-CNV-GV. Hệ thống hiển thị thông tin		
6	Các biểu đồ liên quan đến Tài chính học vụ	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về Tài chính học vụ. Hệ thống hiển thị thông tin		
7	Các biểu đồ về tần suất sử dụng Phòng, CSVC	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về tần suất sử dụng Phòng, CSVC. Hệ thống hiển thị thông tin		
8	Các biểu đồ về xử lý văn bản, tiến trình công việc	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về xử lý văn bản, tiến trình công việc. Hệ thống hiển thị thông tin		
9	Các biểu đồ về nghỉ phép, đăng ký vắng	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về nghỉ phép, đăng ký vắng. Hệ thống hiển thị thông tin		
10	Các biểu đồ thông báo, nhắc nhở	BGH, LDP			B	Đơn giản
				BGH, LDP quản lý tổng hợp dữ liệu từ các hệ thống về để phục vụ công tác thống kê báo cáo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				BGH, LDP xem dữ liệu về biểu đồ thông báo, nhắc nhở. Hệ thống hiển thị thông tin		
XII	Hệ thống phần mềm đào tạo trực tuyến					
1	Trang tin giảng dạy	Admin			B	Phức tạp

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin xem thông tin cá nhân giảng viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin xem thông tin lịch dạy, lịch thi theo ngày. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê lịch dạy, lịch thi theo ngày. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin theo dõi trạng thái lịch học, lịch coi thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê lớp học phần giảng dạy theo dạng cây thư mục. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê lớp học phần giảng dạy theo học kỳ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê lớp học trong thư mục danh sách lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê kết quả bài làm kiểm tra của sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê sinh viên đã làm bài kiểm tra và chưa làm bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Download thống kê kết quả bài kiểm tra của sinh		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				viên theo mã lớp học phân dưới dạng Excel. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chức năng xem từng bài kiểm tra của sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số lần làm bài thi của sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số câu trả lời đúng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số câu trả lời sai. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý nhận xét của giảng viên. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Admin quản lý Chức năng xem chi tiết đề kiểm tra tổng hợp của từng sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê thông tin sinh viên cho từng bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
2	<i>Tài liệu bài giảng / Loại tài liệu</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Admin sắp xếp thư mục tài liệu theo dạng cây. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tạo mới tài liệu theo cấp cha – con. Hệ		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thêm loại tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin chọn tài liệu tạo thuộc cấp cha - con. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý tên loại tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý ghi chú loại tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chức năng click vào từng loại tài liệu để xem tài liệu bài giảng từng loại. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
3	<i>Tài liệu bài giảng / Bài giảng cá nhân</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin thêm mới tài liệu. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Admin thêm tên tài liệu. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Ghi chú tài liệu (nếu có). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý đính kèm tệp trong tài liệu ( Word, Ppt, Excel,PDF,MP3 ). Hệ thống cập		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				nhập và hiển thị kết quả		
				Admin thêm nội dung chi tiết bài giảng . Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Sử dụng công cụ CKDEditor tích hợp vào nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Admin định dạng kiểu chữ (in đậm, in nghiêng, gạch dưới, xóa định dạng) trong nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Chèn Youtube vào nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Admin ràng buộc video clip khi kết thúc không thể gọi ý qua video clip khác. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin điều chỉnh kích thước video clip trước khi chèn vào nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Mathtype ( phục vụ cho các công thức Đại số, toán cao cấp,...) . Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Chemtype (phục vụ cho các công thức , ký hiệu Hóa học, sinh học,...) . Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin chỉnh sửa / xóa tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Download tệp đính kèm tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin xem trước tệp đính kèm tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị Trạng thái duyệt tài liệu bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin phân quyền nhân sự thêm/ xóa /sửa bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin phân quyền nhân sự tạo tài liệu bài giảng cho đơn vị. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
4	<i>Tài liệu bài giảng / Kiểm duyệt bài giảng</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin lọc loại tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc nhân sự theo dạng cây (Trường, Cơ sở, Phòng ban, Nhân sự). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép có thể chọn nhiều nhân sự cùng một lúc bằng các check nhân sự. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin lọc bằng từ khóa. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin refresh toàn bộ điều kiện lọc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê tên tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê loại tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê người tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản trị trạng thái duyệt tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin xem trước file đính kèm của tài liệu để duyệt lại tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê ngày tạo bài giảng của giảng viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Ghi chú trạng thái (lý do duyệt/ không duyệt). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin duyệt đồng loạt tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin hủy duyệt đồng loạt tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin duyệt từng tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin hủy duyệt từng tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chế độ xem trước thông tin tài liệu / nội dung chi tiết tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số lượng tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin phân quyền nhân sự được duyệt bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
5	<i>Tài liệu bài giảng / Kho bài giảng</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin phân quyền cấp cao nhất có thể xem tài liệu bài giảng của tất cả các đơn vị (Ở Màn hình duyệt, kho tài liệu bài giảng) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý kho tài liệu bài giảng của khoa. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc loại tài liệu bài giảng trong kho tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc nhân sự tạo tài liệu bài giảng		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin lọc từ khóa tìm kiếm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin refresh toàn bộ điều kiện lọc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số lượng tài liệu trong khoa. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê tên tài liệu bài giảng		
				Admin thống kê loại tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê người tạo tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chế độ xem trước tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Download tài liệu đính kèm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
6	<i>Tài liệu bài giảng trong Lớp học phần</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Xem thông tin tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số lượng sinh viên trong lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tìm kiếm sinh viên. Hệ thống xử lý và trả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				về kết quả		
				Admin thêm thông tin bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thêm tên bài giảng . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thêm mô tả bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chức năng chọn bài giảng bắt buộc ( phải học bài này mới được chọn sang bài kế tiếp) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin soạn trước và ấn bài giảng trong lớp học phần (trường hợp chưa đến ngày dạy) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý hiển thị bài giảng trong lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý thêm nội dung bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin sử dụng công cụ CKDEditor tích hợp vào nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin quản lý định dạng kiểu chữ (in đậm, in nghiêng, gạch dưới, xóa định dạng) trong nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				hiển thị kết quả		
				Chèn Youtube vào nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin ràng buộc video clip khi kết thúc không thể gợi ý qua video clip khác. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin điều chỉnh kích thước video clip trước khi chèn vào nội dung chi tiết bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Mathtype ( phục vụ cho các công thức Đại số, toán cao cấp,...) . Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Chemtype (phục vụ cho các công thức , ký hiệu Hóa học, sinh học,...) . Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Đăng tin bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chọn tài liệu bài giảng có sẵn trong cây thư mục . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý đính kèm file (Word, PDF, Ppt, Excel,Mp3) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin quản lý chế độ xem trước bài giảng . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xem trước file đính kèm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Download tài liệu đính kèm . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Gửi ý kiến cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xóa ý kiến cá nhân. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Trả lời ý kiến cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin cập nhật nội dung bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				GV, TG xóa nội dung bài giảng. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
7	<b><i>Quản lý ngân hàng câu hỏi kiểm tra</i></b>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin sắp xếp thư mục ngân hàng câu hỏi theo dạng cây. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tạo mới ngân hàng câu hỏi theo cấp cha - con. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin thêm ngân hàng câu hỏi. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin thêm môn học. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin lọc danh sách câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc theo môn học. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc theo bộ câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc theo phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc theo chương. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lọc theo bài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin refresh toàn bộ điều kiện lọc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số lượng bộ câu hỏi trong môn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê loại câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				GV, TG chỉnh sửa câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xóa câu hỏi. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				GV, TG xem trước câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
8	<i>Soạn thảo câu hỏi kiểm tra</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Admin phân loại câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG soạn câu hỏi theo dạng trắc nghiệm đơn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG soạn câu hỏi theo dạng trắc nghiệm nhóm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG soạn câu hỏi theo dạng tự luận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG soạn câu hỏi theo dạng tự luận nhóm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lưu trữ bộ câu hỏi theo môn học. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
9	<i>Dạng câu hỏi Trắc nghiệm đơn</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				GV, TG soạn thảo câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG thêm câu hỏi. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin quản lý đính kèm tệp âm thanh. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				GV, TG nhập các câu trả lời. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				GV, TG thêm các câu trả lời. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Chọn đáp án đúng bằng cách click chọn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xóa câu trả lời. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin lưu trữ câu hỏi theo môn học. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Mathtype ( phục vụ cho các công thức Đại số, toán cao cấp,...) . Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Chemtype (phục vụ cho các công thức , ký hiệu Hóa học, sinh học,...) .Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Admin quản lý định dạng kiểu chữ (in đậm, in nghiêng, gạch dưới, xóa định dạng) . Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
10	<i>Dạng câu hỏi Trắc nghiệm NHÓM</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				GV, TG soạn thảo câu hỏi theo kiểu cha - con. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG thêm nội dung câu hỏi cha. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				GV, TG thêm nội dung câu hỏi con. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				GV, TG thêm câu hỏi con. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				GV, TG nhập các câu trả lời. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				GV, TG thêm các câu trả lời. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				Chọn đáp án đúng bằng cách click chọn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xóa câu trả lời. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				Admin lưu trữ câu hỏi theo môn học. Hệ thống		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				cập nhật và lưu trữ kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Mathtype ( phục vụ cho các công thức Đại số, toán cao cấp,...) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tích hợp công cụ Chemtype (phục vụ cho các công thức , ký hiệu Hóa học, sinh học,...) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý định dạng kiểu chữ (in đậm, in nghiêng, gạch dưới, xóa định dạng) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
11	<i>Dạng câu hỏi TỰ LUẬN</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				GV, TG soạn nội dung câu hỏi tự luận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xóa nội dung câu hỏi tự luận. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				Admin gợi ý lời giải câu hỏi tự luận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
12	<i>Dạng câu hỏi TỰ LUẬN NHÓM</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				GV, TG soạn nội dung câu hỏi tự luận theo kiểu cha - con. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				GV, TG oạn nội dung câu hỏi tự luận . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xóa nội dung câu hỏi tự luận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin gợi ý lời giải câu hỏi tự luận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin lưu trữ câu hỏi theo môn học. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
13	<i>Quản lý đề, bài kiểm tra</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Admin thống kê số lượng đề, bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê thời gian làm bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê số lượng câu hỏi trong bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê loại đề ( trắc nghiệm, tự luận) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG chỉnh sửa đề, bài kiểm tra. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		
				GV, TG xóa đề, bài kiểm tra. Hệ thống cập nhật và lưu trữ kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
14	<i>Tạo đề, bài kiểm tra</i>	Admin			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Admin lọc điều kiện môn để lấy danh sách câu hỏi từ ngân hàng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tạo mới đề từ bộ môn đã soạn ở ngân hàng câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tạo tên đề, bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tính tổng điểm, bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quy ước thời gian làm bài (số phút) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý cấu hình tạo sẵn đề, bài kiểm tra và chưa sử dụng hoặc sử dụng đề, bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin tính điểm cho từng câu hỏi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
15	<i>Ra đề, bài kiểm tra trong lớp học phần giảng dạy</i>	Admin, GV, TG			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				GV, TG thêm bài kiểm tra trong lớp học phần		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				giảng dạy. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				GV, TG thêm tên nội dung. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				GV, TG soạn trước và ẩn nội dung trong lớp học phần (trường hợp chưa đến ngày dạy) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin hiển thị nội dung trong lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chức năng chọn bài giảng bắt buộc ( phải học bài này mới được chọn sang bài kế tiếp) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chọn đề, bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý cấu hình số lần được làm bài kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
16	<i>Bài giảng dành cho Sinh viên</i>	NH (SV), Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				NH (SV) xem tài liệu trực tuyến trong lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem thống kê danh sách sinh viên trong lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				NH (SV) xem tài liệu theo học kỳ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem tài liệu theo môn học . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xây dựng cấu trúc bài giảng theo dạng cây. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin ràng buộc sinh viên học xong bài trước mới được xem bài kế tiếp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) download tài liệu bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem trước đính kèm bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) gửi ý kiến sinh viên trong bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chế độ thích bài giảng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chế độ thích ý kiến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Trả lời ý kiến người khác		
				Admin quản lý xóa ý kiến . Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
17	<i>Bài kiểm tra dành cho Sinh viên</i>	Admin, NH (SV)			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				NH (SV) vào kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý công cụ tính giờ bài làm sinh viên. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) có thể làm được nhiều lần bài kiểm tra (giảng viên cấu hình). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem các câu đã trả lời. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem các câu chưa trả lời. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) chọn lại đáp án. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) nộp bài khi kết thúc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê kết quả qua các lần làm bài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê câu trả lời đúng qua các lần làm bài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê câu trả lời sai qua các lần làm		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				bài. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem lại kết quả sinh viên chọn. Hệ thống hiển thị thông tin		
18	<i>Tích hợp Zoom vào Cổng thông tin giảng dạy trực tuyến (SV &amp; GV)</i>	Admin, GV, TG, NH (SV)			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin quản lý chức năng xem lịch dạy theo tuần tích hợp hệ thống zoom. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG tạo lớp học trực tuyến hệ thống tự động đặt lịch dạy trực tuyến trên zoom. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG vào lớp dạy trên zoom theo lịch đã đặt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin chấm công giảng viên dạy trực tuyến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xem danh sách sinh viên đã tham gia lớp học. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý chức năng xem lịch học theo tuần hiển thị link kết nối vào zoom nếu là lịch học trực tuyến (Sinh viên) . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				NH (SV) click vào zoom tham gia học trực tuyến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin, GV, TG, điểm danh sinh viên tham gia học trực tuyến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>XIII</b>	<b>Thư viện điện tử</b>					
<b>1</b>	<b>Phân hệ Quản trị hệ thống</b>	Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Admin quản lý nhóm người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý người dùng hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin quản lý nhật ký hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép thêm, sửa, xóa người dùng. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Cho phép thiết lập quyền người dùng tới từng phân hệ và tới từng chức năng của phân hệ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Chương trình cho phép đặt chế độ ghi nhật ký làm việc của các nhóm sự kiện (chọn các chức năng cần ghi nhật ký). Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Cho phép tra cứu log của người dùng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Phải cho phép xuất log ra file để lưu lại và xóa log sau khi đã ghi ra file nhằm giảm bớt dung lượng bộ nhớ cho cơ sở dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin thống kê log theo tuần và theo tháng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép thiết lập các tham số dùng chung trong hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Admin phân quyền người dùng đến từng chức năng của từng phân hệ trong hệ thống. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Đảm bảo bảo mật thông tin của cả hệ thống như khi đăng nhập hoặc sử dụng các tính năng trong từng chức năng của module phân hệ chỉ khi hệ thống quản trị cho phép		
				Có khả năng tra cứu log: tra cứu các tác động người dùng vào dữ liệu của hệ thống đảm bảo chính xác đến từng thời điểm.		
<b>2</b>	<b>Phân hệ Bổ sung</b>					
<b>2.1</b>	<b>Đơn đặt</b>	<b>CB TV</b>			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Yêu cầu ấn phẩm đơn đặt. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				Yêu cầu ấn phẩm nhiều kỳ. Hệ thống cập nhật và lưu kết quả		
				CB TV duyệt yêu cầu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV quản lý đơn đặt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV gửi đơn đặt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV báo cáo duyệt mua. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV quản lý nhà cung cấp. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>2.2</b>	<b>Bổ sung</b>	CB TV, Admin			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Tích hợp giữa phần mềm thư viện với phần mềm quản lý đào tạo để có thể lấy danh sách ấn phẩm liên quan đến môn học; ngành; chuyên ngành;...		
				Biên mục sơ lược. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thiết lập số thứ tự. Hệ thống xử lý và trả về kết		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				quả		
				CB TV in mã vạch. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV in nhãn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo bổ sung. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo ĐKCB bị hủy. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV in sổ đăng ký tổng quát. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>2.3</b>	<b>Kế toán</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				CB TV khai báo khoản chi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV khai báo khoản thu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV báo cáo quỹ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV thực hiện chuyển tiền. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>2.4</b>	<b>Kho</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Thư viện		
				Kho		
				Sơ đồ kho		
				Sơ đồ giá sách		
<b>2.5</b>	<b>Kiểm kê ấn phẩm</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Đóng kho		
				Kỳ kiểm kê		
				Kiểm kê ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Kết quả kiểm kê. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				In kiểm kê. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Mở kho. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tạo danh sách ĐKCB. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo kho. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>2.6</b>	<b>Ấn phẩm bổ sung</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Xếp giá chưa kiểm kê. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Xếp giá trong kho. Hệ thống xử lý và trả về kết quả. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xếp giá thanh lý		
				Thanh lý. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Chuyển kho. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Kiểm nhận và mở khóa. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>3</b>	<b>Phân hệ Biên mục</b>					
<b>3.1</b>	<b>Thư mục</b>	<b>CB TV</b>			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Đặt giá trị ngầm định. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thêm mới ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cập nhật ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xóa ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xem chi tiết ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Hàng đợi biên mục chi tiết		
				Mẫu/trường tin biên mục		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Xuất dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Nhập dữ liệu từ tập tin. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Nhập dữ liệu từ Z39.50. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Nhập dữ liệu từ Excel. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>3.2</b>	<b>Từ chuẩn</b>	<b>CB TV</b>			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				Đặt giá trị ngầm định. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thêm mới ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cập nhật ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xóa ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xem chi tiết ấn phẩm. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Mẫu/trường tin biên mục		
				Xuất dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Nhập dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>3.3</b>	<b>Phân loại</b>	<b>CB TV</b>			<b>B</b>	<b>Đơn</b>

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
						<b>giản</b>
				Cập nhật dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xuất dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Nhập dữ liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>4</b>	<b>Phân hệ Ấn phẩm định kỳ</b>					
<b>4.1</b>	<b>Bổ sung</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Lập yêu cầu bổ sung. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xem yêu cầu bổ sung. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>4.2</b>	<b>Bổ sung tổng thể</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Sinh số. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Ghi nhận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>4.3</b>	<b>Bổ sung một ấn phẩm</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Phân kho. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Định kỳ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Sinh số. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Ghi nhận. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Kiểm tra. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
5	<b>Phân hệ quản lý bạn đọc</b>					
5.1	<b>Quản lý hồ sơ bạn đọc</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Thêm, sửa hồ sơ Bạn đọc, các thông tin liên quan đến hồ sơ Bạn đọc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép xóa hồ sơ Bạn đọc khi Bạn đọc không nợ sách, nợ tiền thư viện. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép tra cứu thông tin hồ sơ Bạn đọc bất kỳ.		
				Cho phép quản lý thông tin danh mục bao gồm: Dân tộc, Trình độ văn hóa, Nhóm ngành nghề, Nhóm Bạn đọc, Trường, Khoa, Khóa học, Tỉnh.		
				Cho phép quản lý khuôn dạng xuất, và xuất dữ liệu Bạn đọc theo khuôn dạng.		
				Cho phép quản lý khuôn dạng nhập và nhập khẩu dữ liệu Bạn đọc theo khuôn dạng.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Chương trình phải cho phép lấy thông tin Bạn đọc với phần mềm quản lý đào tạo hiện tại của nhà trường.		
5.2	In thẻ	CB TV			B	Trung bình
				Cho phép người dùng tạo ra các khuôn dạng thẻ khác nhau theo mẫu template.		
				Cho phép in thẻ Bạn đọc theo mẫu đã được tạo ra. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép in mã vạch thẻ Bạn đọc. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cho phép Thủ thư theo dõi quá trình in thẻ Bạn đọc.		
6	Phân hệ Lưu thông - Mượn trả					
6.1	Ghi mượn	NH (SV)			B	Trung bình
				Mượn về. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Mượn tại chỗ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Bạn đọc vào thư viện. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tùy chọn		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Ngày mượn		
				Hạn trả		
				Số thẻ		
<b>6.2</b>	<b>Ghi trả</b>	NH (SV)			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Số thẻ		
				Tùy chọn		
				Ngày trả		
				Số thẻ		
<b>6.3</b>	<b>Quá hạn</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				<b>Mẫu thông báo</b>		
				Danh sách quá hạn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV in thông báo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV gửi thông báo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Cảnh báo bạn đọc mượn quá hạn bao nhiêu tài liệu, phí phạt bao nhiêu. Liên thông với phần mềm tài chính để thu phí phạt		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Liên thông phần mềm đào tạo để kiểm tra những trường hợp nợ sách, nợ phí phạt thư viện sẽ cảnh báo xét tốt nghiệp		
<b>6.4</b>	<b>Đặt chỗ</b>	NH (SV)			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				<b>Mã đặt chỗ</b>		
				Bạn đọc		
				Số thẻ		
				Nhan đề		
				Thời điểm đặt chỗ		
				Thời điểm hết lượt		
				Hiệu lực tới ngày		
				Trạng thái		
				Rút lượt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Chuyển lượt. Hệ thống xử lý và trả về kết quả. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>6.5</b>	<b>Chính sách</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Lịch làm việc		
				Khóa thẻ bạn đọc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Chính sách lưu thông		
				Dạng ấn phẩm		
				Quản lý photocopy		
				Quản lý gửi đồ		
				Túi đựng đồ		
<b>6.6</b>	<b>Phí phạt</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Trung bình</b>
				Khai báo khoản thu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Khai báo khoản phải thu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Biên lai thu tiền cược sách. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo khoản thu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>7</b>	<b>Phân hệ mượn liên thư viện</b>					
<b>7.1</b>	<b>Thư viện</b>	CB TV			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				CB TV thêm mới thư viện. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				CB TV quản lý yêu cầu đến. Hệ thống xử lý và		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				trả về kết quả		
				CB TV quản lý yêu cầu đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
7.2	Admin quản lý danh mục	CB TV			B	Trung bình
				Phương thức giao nhận điện		
				Phương thức giao nhận vật		
				Phương thức thanh toán		
				Địa chỉ giao nhận, thanh toán		
				Cơ chế bảo mật bản quyền		
				Lý do từ chối		
				Máy chủ Z39.50		
XVI	Phân hệ Sưu tập số					
1	Quản lý Kho dữ liệu	CB TV			B	Phức tạp
				CB TV cập nhật tài liệu số. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Liên thông với module quản lý thực sỹ: Sau khi luận văn duyệt thư viện sẽ chuyển vào kho dữ liệu số để bạn đọc khai thác		
				Liên thông với module quản lý nghiên cứu sinh: Sau khi luận án duyệt thư viện sẽ chuyển vào		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				kho dữ liệu số để bạn đọc khai thác		
				Liên thông kho bài giảng điện tử: Sau khi được duyệt bài giảng điện tử theo các môn học sẽ được chuyển vào kho dữ liệu số để khai thác		
				Liên thông phân hệ quản lý nghiên cứu khoa học để lấy các đề tài nghiệm thu chuyên vào kho dữ liệu số để khai thác		
				Thư mục số		
				Bộ sưu tập tài liệu		
				Bộ tập tài liệu		
<b>2</b>	<b>Xử lý yêu cầu</b>	<b>CB TV</b>			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Yêu cầu mua tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Yêu cầu sử dụng tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>3</b>	<b>Hỗ trợ bạn đọc</b>	<b>N CB TV</b>			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				Ý kiến bạn đọc		
				Tài liệu quan tâm		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
4	Tra cứu trực tuyến CSDL thư viện số (OPAC)	CB TV, NH (SV)			B	Phức tạp
				Cho phép tra cứu tài liệu theo ba cách: Tìm đơn giản, tìm chi tiết, tìm nâng cao (kết hợp các toán tử AND, OR, NOT).		
				Cho phép tìm kiếm chung cho mọi loại tài liệu hoặc riêng rẽ từng loại tài liệu khác nhau.		
				Chương trình phải có từ điển tham chiếu đối với các trường tìm kiếm là chỉ mục dựng sẵn hoặc do người dùng tạo ra.		
				Cho phép duyệt đề mục theo: Tác giả, Từ khóa, Nhà xuất bản, Tàng thư, Nhan đề, Tiêu đề chỉ mục.		
				Xem kết quả hiển thị chi tiết của từng tài liệu. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Xem được sơ đồ sách trong thư viện. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thông tin chi tiết dữ liệu xếp giá: Đang cho mượn, sẵn sàng cho mượn, hay đang khóa		
				Cho phép Bạn đọc tạo yêu cầu đăng ký mượn, thông tin yêu cầu gồm (Số thẻ, Mật khẩu, Đăng ký cá biệt cần mượn, Hiệu lực tới ngày)		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Cho phép Bạn đọc đánh dấu ấn phẩm này để lưu vào trang kết quả tìm kiếm của Bạn đọc		
				Cho phép Bạn đọc gửi các ý kiến phản hồi tới thư viện.		
				Tìm kiếm đơn giản. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tìm kiếm nâng cao. . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tìm kiếm toàn văn. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
<b>B</b>	<b>Ứng dụng di động (Android, iOS)</b>					
<b>I</b>	<b>Hệ thống app mobile cho người học (Tích hợp với hệ thống đào tạo)</b>	<b>NH (SV)</b>			<b>B</b>	<b>Phức tạp</b>
				NH (SV) xem thông tin cá nhân. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) cập nhật thông tin cá nhân. Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				NH (SV) xem chương trình đào tạo. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				NH (SV) xem lịch học, lịch thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) học trực tuyến thông qua ứng dụng (tuỳ chọn)		
				NH (SV) xem bài giảng trực tuyến, truy cập kho học liệu bài giảng (tuỳ chọn)		
				Điểm danh quét QRCode. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				NH (SV) xem kết quả rèn luyện. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thống kê vắng. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Quản lý thông tin ngoài trú		
				Quản lý thông tin việc làm sinh viên		
				Quản lý thông tin Y tế học đường		
				Kiểm tra công nợ. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thanh toán trực tuyến (tuỳ chọn)		
				Quản lý chuẩn đầu ra và chứng chỉ		
				Tích hợp chức năng ChatBotAI và Trợ lý ảo phục vụ: Trả lời tự động 24/7 các câu hỏi của thí sinh: ngành học, tổ hợp xét tuyển, học phí, chính sách học bổng.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
II	Hệ thống app mobile cho cán bộ (Tích hợp với hệ thống nhân sự và hành chính điện tử)	GV, TG, LDP			B	Phức tạp
				GV, TG xem danh sách lớp làm chủ nhiệm, cố vấn học tập. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG gửi thông tin cho sinh viên qua app di động. Hệ thống thực thi và trả về kết quả		
				Thông báo từ quản trị. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xem các bài đăng của trang hoạt động có tag tên mình		
				Xem hồ sơ cá nhân		
				GV, TG cập nhật hồ sơ cá nhân. Hệ thống cập nhật và trả về kết quả		
				Báo giảng bằng QR		
				GV, TG điểm danh. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG xem lịch dạy, lịch coi thi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG đề xuất tạm ngưng lịch dạy. Hệ thống		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG đề xuất dạy bù. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				GV, TG đề xuất dạy thay. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Thông kê số tiết giảng . Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Khảo sát sự kiện (tuỳ chọn)		
				GV, TG tra cứu kết quả đánh giá lớp học phần. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Nhận thông báo / Notification		
				Tra cứu văn bản đi, đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Bút phê văn bản đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Sửa bút phê văn bản đến. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Phân phối văn bản đi. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Báo cáo tiến độ công việc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tất cả người dùng sửa báo cáo tiến độ công việc.		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Hệ thống cập nhật và hiển thị kết quả		
				Theo dõi tiến độ công việc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Tìm kiếm công việc. Hệ thống xử lý và trả về kết quả		
				Soạn email nội bộ		
				Nhận/Phản hồi/Chuyển tiếp trao đổi email nội bộ		
				Xem lịch (lịch cơ quan, phòng ban, cá nhân,...)		
				Tích hợp chức năng ChatBotAI và Trợ lý ảo nhắc lịch giảng dạy, hạn nộp điểm, lịch họp. Trợ lý học tập cá nhân cho sinh viên: nhắc lịch thi, đăng ký học phần, theo dõi tiến độ học tập. Gợi ý học liệu phù hợp (giáo trình điện tử, video, thư viện số)		
III	Hệ thống app mobile Quản lý bản đồ chỉ đường trong nhà trường	Tất cả người dùng			B	Trung bình
				Trên hệ thống ứng dụng cho điện thoại, có tính năng chỉ đường cho người dùng		
				Chỉ đường đến các dãy nhà trong Trường		

STT	Tên Use - Case	Tên tác nhân chính	Tác nhân phụ	Mô tả trường hợp sử dụng	Mức độ cần thiết (BMT)	Mức độ
				Chỉ đường cho sinh viên đến vị trí bến xe bus gần nhất		
				Chỉ đường cho thí sinh khi đến nộp hồ sơ tuyển sinh mà không cần đăng nhập vào ứng dụng điện thoại		
				Chỉ đường khi người dùng cần tìm đến các đơn vị như Ký túc xá, Phòng một cửa, Phòng hành chính, khu giảng đường, ..		
<b>C</b>	<b>Kết nối dịch vụ</b>	<b>HTL</b>			<b>B</b>	<b>Đơn giản</b>
				HTL kết nối hóa đơn điện tử		
				HTL kết nối ký số		
				HTL kết nối thanh toán không dùng tiền mặt		

**d. Yêu cầu về kỹ thuật các trường dữ liệu tối thiểu của phần mềm**

Đề nghị Nhà thầu cung cấp trình bày chi tiết giao diện, mô hình cơ sở dữ liệu (Database Diagram) mô tả đầy đủ cấu trúc bảng dữ liệu, logic dữ liệu tham chiếu tới từng giao diện tương ứng với từng chức năng của phân hệ trong phần mềm

STT	Tên Use - Case	Mô tả trường hợp sử dụng
I	<b>Quản trị định danh người dùng và các danh mục dùng chung, trực tích hợp</b>	
1	<b>Các danh mục dùng chung</b>	
		<p>Mã tỉnh/ thành phố, Tên tỉnh/ thành phố</p> <p>Mã Quận/ Huyện, Tên Quận/ Huyện, Tỉnh/ Thành phố của Quận/ Huyện</p> <p>Mã Xã/ Phường, Tên Xã/ Phường, Quận/ Huyện quản lý Xã/ Phường</p> <p>Mã dân tộc, Tên dân tộc</p> <p>Mã quốc gia, Tên quốc gia</p> <p>Ký hiệu hệ đào tạo, Tên hệ đào tạo tiếng Việt, Tên hệ đào tạo tiếng Anh</p> <p>Ký hiệu giới tính, Tên giới tính</p> <p>Ký hiệu chuyên ngành, Tên chuyên ngành tiếng Việt, Tên chuyên ngành tiếng Anh</p> <p>Ký hiệu tôn giáo, Tên tôn giáo</p> <p>Ký hiệu giới tính, Tên giới tính</p> <p>Ký hiệu học hàm, Tên học hàm</p> <p>Ký hiệu học vị, Tên học vị</p> <p>Ký hiệu khu vực, Tên khu vực</p> <p>Mã trường, Tên trường, Mã tỉnh, Mã huyện, Địa chỉ, Khu vực, Mã xã, Tên xã</p> <p>Ký hiệu chức vụ, Tên chức vụ</p>
2	<b>Quản trị định danh người dùng, phân quyền hệ thống, trực tích hợp</b>	
2.1	<b>Quản lý định danh người dùng</b>	Mã định danh người dùng (tài khoản), Họ và tên, Email, Số điện thoại, Mật khẩu, Trang thái tài khoản (khóa/mở khóa).
2.2	<b>Quản lý nhóm người dùng</b>	Mã nhóm người dùng, tên nhóm người dùng, danh sách người dùng theo nhóm (tên tài khoản, họ tên người dùng).
2.3	<b>Quản lý ứng dụng</b>	Loại ứng dụng, Mã ứng dụng, tên ứng dụng, mô tả ngắn, đường dẫn truy cập ứng dụng, đường dẫn điều hướng sau khi đăng nhập ứng dụng, đường dẫn điều hướng sau khi đăng xuất ứng dụng, thiết lập nguồn định danh người dùng, thiết lập nguồn bảo vệ tài nguyên người dùng.
2.4	<b>Quản lý services</b>	Mã services, tên services, danh sách ứng dụng được gán với services (mã ứng dụng/Tên ứng dụng).
2.5	<b>Quản lý routing</b>	Mã routing, tên routing, danh sách api được định nghĩa trong routing (mã api/Tên api).
2.6	<b>Quản lý Load Balancers</b>	Mã routing, tên routing, danh sách api được định nghĩa trong routing (mã api/Tên api).

<b>2.7</b>	<b>Quản lý api scope</b>	Mã cấu hình Api Scope, tên cấu hình Api Scope, mô tả ngắn, trạng thái Api Scope, trạng thái yêu cầu bắt buộc, thiết lập cho phép hiển thị thông tin mô tả Scope.
<b>2.8</b>	<b>Quản lý api resource</b>	Mã API, Tên API, Mô tả ngắn, thiết lập gán các Scope vào API, thiết lập cho phép hiển thị thông tin mô tả API
<b>2.9</b>	<b>Quản lý phiên truy cập</b>	Tài khoản đăng nhập, họ tên, thời gian đăng nhập, thiết lập đăng xuất tất cả các phiên của người dùng.
<b>2.10</b>	<b>Quản lý nhật ký hệ thống</b>	Mã api, tên api, thời gian truy cập, loại nhật ký (thông tin / lỗi / cảnh báo), tài khoản thao tác, nội dung nhật ký
<b>II</b>	<b>Quản lý đào tạo</b>	
<b>1</b>	<b>Quản lý tuyển sinh</b>	Mã ngành tuyển sinh, Tên ngành tuyển sinh, Đợt tuyển, Năm tuyển sinh, Hệ tuyển sinh, Thời gian tuyển từ ngày, Thời gian tuyển đến ngày, Địa điểm tuyển sinh, Mã tổ hợp, Tên tổ hợp, Mã môn xét tuyển, Tên môn xét tuyển, Ký hiệu hình thức tuyển sinh, Tên hình thức tuyển sinh, Mã hồ sơ tuyển sinh, Họ tên thí sinh, Ngày sinh, Giới tính, Nơi sinh, Huyện thường trú, Mã tỉnh thường trú, Tên tỉnh thường trú, Dân tộc, Số chứng minh nhân dân, Số điện thoại di động liên hệ, Hòm thư, Địa chỉ thường trú, Địa chỉ báo tin, Mã tỉnh học lớp 10, Mã tỉnh học lớp 11, Mã tỉnh học lớp 12, Mã trường lớp 10, Mã trường lớp 11, Mã trường lớp 12, Đối tượng ưu tiên, Khu vực, Năm tốt nghiệp THPT, Học lực lớp 11, Hạnh kiểm lớp 11, Mã tỉnh liên hệ, Mã huyện liên hệ, Mã xã liên hệ, Phương án tuyển sinh, Mã ngành tuyển sinh, Chỉ tiêu theo ngành tuyển sinh, Điểm chuẩn Xét theo thang điểm 4, Xét theo điểm chuẩn thang điểm 10, Tổng điểm của thí sinh theo tổ hợp, Nguyên vọng theo ngành tuyển sinh, Môn chính 1, Môn chính 2, Nguyên vọng tối đa theo Ngành tuyển sinh, Điều kiện phụ của Môn học
<b>2</b>	<b>Quản lý Sinh viên</b>	Mã hồ sơ, Mã người học, Họ tên, Ngày sinh, Giới tính, Dân tộc, Quốc tịch, Tôn giáo, Ngày vào đoàn, Ngày vào đảng, Quê quán, Nơi sinh, Địa chỉ thường trú, Xã phường thường trú, Huyện thường trú, Tỉnh thường trú, Đối tượng chính sách, Đối tượng học bổng, Điện thoại nhà riêng, Địa chỉ báo tin, Khu vực tuyển sinh, Tổng điểm tuyển sinh, Điểm môn 1, Điểm môn 2, Điểm môn 3, Họ tên cha, Quốc tịch cha, Dân tộc cha, Tôn giáo cha, Hộ khẩu cha, Họ tên mẹ, Quốc tịch mẹ, Dân tộc mẹ, Tôn giáo mẹ, Hộ khẩu mẹ, Họ tên vợ - chồng, Tôn giáo vợ - chồng, Hộ khẩu vợ - chồng, Đơn vị công tác Cha, Đơn vị công tác mẹ, Đơn vị công tác vợ - chồng, Số CMND/ thẻ căn cước, Ngày cấp, Nơi cấp, Điện thoại cá nhân, Hòm thư cá nhân, Nơi ở hiện tại, Năm sinh Cha, Năm sinh mẹ, Số tài khoản cá nhân, Xếp hạng học lực cấp 3, Số điện thoại mẹ, Số điện thoại cha, Hòm thư Cha, hòm thư mẹ, Trường tốt nghiệp THPT Loại giấy tờ, ký hiệu giấy tờ, Giấy tờ đã nộp, Giấy tờ còn thiếu
<b>3</b>	<b>Xếp thời khóa biểu, lịch thi tự động</b>	Tên ca, tiết, giờ bắt đầu, giờ kết thúc, Tên học phần, tên lớp, nhóm, giáo viên, lịch học, học kỳ, năm học, đợt, tên môn, tên học phần, giảng viên, phòng học, mã cán bộ, mã học phần, sĩ số, Tên khoa, bộ môn, mã cán bộ, họ tên, Cơ sở, tòa nhà, số phòng, sức

		chứa, cập nhật giáo viên, phòng học lớp tín chỉ theo kế hoạch môn, tháng, tuần, từ ngày đến ngày, tên lớp, buổi học, sĩ số, bộ môn, ký hiệu, tên môn, số tín chỉ
4	<b>Chấm công báo giảng</b>	Học kỳ, đợt học, năm học, mã định danh, họ tên, chức danh, đối tượng, đối tượng cơ hữu, tên lớp tín chỉ, tên lớp học phần, số tín chỉ, loại lớp, số giờ giảng thực tế, số giờ giảng CTSV, lý do, sĩ số, hệ số sĩ số, hệ số địa điểm, hệ số học phần, hệ số thời gian, tổng hệ số, số giờ quy đổi, đơn giá, cán bộ duyệt, cấp duyệt
5	<b>Quản lý đăng ký học phần</b>	Thời gian từ ngày giờ bắt đầu đăng ký, Thời gian từ ngày giờ kết thúc đăng ký, Hệ đăng ký, Khóa học đăng ký, Chuyên ngành được đăng ký, Số tín chỉ tối thiểu, Số tín chỉ tối đa được đăng ký, Số tín chỉ học lại/ cải thiện được đăng ký theo kỳ, Mô tả đợt đăng ký, Sinh viên đăng ký, Học phần được đăng ký, Số tiền nợ tối đa được đăng ký, Học kỳ đăng ký, Năm học đăng ký, Học phần học đi, Học phần học lại, Học phần cải thiện, Học phần học đi ngành học thứ 2, Học phần học lại ngành 2, Học phần học cải thiện ngành 2, Số tiền theo học phần học, Lớp học phần đã duyệt/ chưa duyệt, ngày duyệt, Hủy đăng ký học phần, Lớp hủy
6	<b>Quản lý thu - chi</b>	Mã thu chi, Tên thu chi, Khoản thu Học phí, Khoản thu tuyển sinh, Khoản thu nhập học, Khoản thu khác, Khoản thu bắt buộc, Khoản thu toàn khóa, Khoản miễn giảm, Khoản thu ký túc xá, Khoản thu tiền điện ký túc xá, Khoản thu tiền nước ký túc xá, Khoản kinh phí đào tạo, Khoản thu chi. Tên kế hoạch thu, Kế hoạch thu từ ngày, Kế hoạch thu đến ngày, Năm học thu, Thu từ ngày, Thu đến ngày, Kế hoạch thu có hiệu lực, Tên kế hoạch chi, Kế hoạch chi từ ngày, Kế hoạch chi đến ngày, Năm học chi, Chi từ ngày, Chi đến ngày, Kế hoạch chi có hiệu lực. Tên khoản thu, Số tiền dự kiến thu, Thời gian dự kiến thu, Kế hoạch thu, Đơn vị thu, Duyệt kế hoạch thu cấp 1, Người duyệt thu cấp 1, Ngày duyệt thu cấp 1, Duyệt kế hoạch thu cấp 2, Người duyệt thu cấp 2, Ngày duyệt thu cấp 2, Thời điểm thực hiện thu từ, Thời điểm thực hiện thu đến, Số tiền thu thực tế, Tên khoản chi, Số tiền dự kiến chi, Thời gian dự kiến chi, Kế hoạch chi, Đơn vị chi, Duyệt kế hoạch chi cấp 1, Người duyệt chi cấp 1, Ngày duyệt chi cấp 1, Duyệt kế hoạch chi cấp 2, Người duyệt chi cấp 2, Ngày duyệt chi cấp 2, Thời điểm thực hiện chi từ, Thời điểm thực hiện chi đến, Số tiền chi thực tế

7	<b>Tổ chức thi tập trung</b>	Học kỳ, Năm học, Đợt học, Lần thi, Tên hệ, Tên khoa, Khoá học, Mã học phần, Tên học phần, Số phòng thi, Túi thi, Tên lớp hành chính, Tên lớp tín chỉ, Thông tư quy chế, Mã học phần, Tên học phần, Công thức học phần, Thời gian nhập nhập điểm, Mã sinh viên, Họ tên, Ngày sinh, Số báo danh, Số phách, Các đầu điểm thành phần, Điểm thi, Điểm thành phần thi, Tỷ lệ điểm thi, Tỷ lệ điểm thành phần thi, Trung bình chung môn học, Điểm số, Điểm chữ, Ký hiệu điểm, Điểm thi cộng trừ, Ghi chú nhập điểm, Ngày nhập, Người nhập, Ngày sửa, Người sửa, Khoá điểm, Cán bộ đề xuất mở khoá, Loại đề xuất, Lý do đề xuất mở điểm, File đính kèm, Mã cán bộ duyệt đề xuất mở khoá điểm, Ngày gia hạn mở khoá điểm, Từ ngày + đến ngày thời gian đăng ký phúc khảo, Duyệt phúc khảo, Lý do duyệt phúc khảo, Điểm phúc khảo.
8	<b>Quản lý ngân hàng bộ câu hỏi</b>	1.Ngân hàng câu hỏi: Mã ngân hàng, tên ngân hàng, Tên môn học, Đề cương chi tiết của môn học, ma trận câu hỏi, người quản lý 2. Ma trận câu hỏi: Mã câu hỏi, nội dung, mục kiến thức, mức độ câu hỏi, loại câu hỏi, trạng thái
9	<b>Quản lý ra đề thi</b>	Tên ngân hàng câu hỏi, Tên cấu trúc đề, Mẫu đề thi, cho phép dùng tài liệu, ghi chú, Thời gian thi, kiểu hiển thị đề, số câu hỏi theo phần thi
10	<b>Tổ chức thi trực tuyến</b>	Tên đề thi, hình thức thi, trạng thái, khóa học, ngày thi, thời gian thi, số thí sinh, số đề thi, điểm tối đa, điểm đạt, cho phép thi muộn, số lần thi, cho phép rời màn hình, thông tin giám thị, thông tin thí sinh dự thi, kết quả thi.
<b>III</b>	<b>Quản lý nhân sự, quản lý đánh giá KPI và thù lao giảng dạy</b>	
1	<b>Quản lý Tuyển dụng nhân sự</b>	Mã dự tuyển, đợt tuyển dụng, vị trí đăng kí tuyển dụng, hình thức tuyển dụng, họ tên, giới tính, ngày sinh, quốc tịch, dân tộc, tôn giáo, số điện thoại, Email, số cccd, ngày cấp cccd, nơi cấp cccd, thông tin nơi sinh, thông tin quê quán, thông tin cư trú, trình độ đào tạo, chuyên ngành đào tạo, chứng chỉ chức danh nghề nghiệp, nước cấp bằng, giấy công nhận tương đương, chứng chỉ ngoại ngữ, chứng chỉ tin học, chứng chỉ khác, đối tượng ưu tiên, ghi chú, file đính kèm
2	<b>Quản lý Hợp đồng lao động</b>	Mã dự tuyển, đợt tuyển dụng, vị trí đăng kí tuyển dụng, hình thức tuyển dụng, họ tên, giới tính, ngày sinh, quốc tịch, dân tộc, tôn giáo, số điện thoại, Email, số cccd, ngày cấp cccd, nơi cấp cccd, thông tin nơi sinh, thông tin quê quán, thông tin cư trú, trình độ đào tạo, chuyên ngành đào tạo, chứng chỉ chức danh nghề nghiệp, nước cấp bằng, giấy công nhận tương đương, chứng chỉ ngoại ngữ, chứng chỉ tin học, chứng chỉ khác, đối tượng ưu tiên, ghi chú, file đính kèm
3	<b>Quản lý Hồ sơ nhân sự</b>	Mã cán bộ, vai trò, đối tượng, hình thức giao kết, trạng thái hồ sơ, ngày nghỉ hưu, ngày chuyển công tác, ngày từ trần, tên quyết định/hợp đồng, số quyết định/ hợp đồng, ngày hết hạn hợp đồng, ngày thôi việc/ hết hợp đồng, số hiệu cán bộ, đơn vị, họ tên, giới tính, tên gọi khác, ngày sinh, nơi đăng kí khai sinh,

		quê quán, nơi thường trú, quốc tịch, dân tộc, tôn giáo, số CCCD, Ngày cấp, Số điện thoại, Email, Số thẻ BHYT, số BHXH, thành phần xuất thân, nghề nghiệp khi được tuyển dụng, ngày tuyển dụng, cơ quan tuyển dụng, ngày vào cơ quan công tác hiện tại, ngày vào đảng, ngày chính thức, ngày vào đoàn, ngày vào công đoàn, ngày nhập ngũ, ngày xuất ngũ, quân hàm cao nhất, đối tượng chính sách, trình độ giáo dục phổ thông, trình độ chuyên môn cao nhất, đối tượng hệ số ưu đãi, học vị, năm đạt, học hàm, năm đạt, danh hiệu nhà nước phong tặng, chức vụ hiện tại, ngày bổ nhiệm chức vụ hiện tại, ngày bổ nhiệm kế tiếp theo, chức vụ đảng hiện tại, chức vụ đảng kiêm nhiệm, công việc chính được giao, sở trường công tác, công việc làm lâu nhất, chức danh nghề nghiệp, mã chức danh nghề nghiệp, ngày bổ nhiệm chức danh hiện tại, bậc lương hiện tại, hệ số lương, ngày hưởng, phần trăm hưởng, phụ cấp thâm niên vượt khung, ngày hưởng phụ cấp thâm niên vượt khung, tình trạng sức khỏe, chiều cao, cân nặng, nhóm máu, lịch sử bản thân, quá trình đào tạo, bồi dưỡng, công tác, đi nước ngoài, khen thưởng, kỷ luật, đảng viên, công đoàn, đoàn tncs, quan hệ gia đình
4	<b>Quản lý các Quyết định (Bổ nhiệm, Miễn nhiệm, Quy hoạch, ...)</b>	Mã cán bộ, số quyết định, ngày quyết định, ngày hiệu lực, ngày hết hiệu lực, nhiệm kỳ, đơn vị hiện tại, nội dung quyết định, hình thức, chức vụ được giao, đang nắm giữ, phụ cấp chức vụ, phụ cấp kiêm nhiệm, phụ cấp khác, hệ số bảo lưu, ngày hết hưởng hồ sơ bảo lưu
5	<b>Chấm công theo điểm danh (phần mềm)</b>	Bảng chấm công hành chính (liên kết dữ liệu máy chấm công), cán bộ duyệt giải trình, giải trình (mã cán bộ, ngày công, giải trình, trạng thái giải trình, người duyệt, lý do từ chối nếu có)
6	<b>Quản lý đánh giá KPI, xét thi đua</b>	Mã cán bộ, tự đánh giá điểm, tự xếp loại, hệ thống xét điều kiện, đơn vị đánh giá điểm, đơn vị xếp loại, TCCB xếp loại, Hiệu trưởng xếp loại
<b>IV</b>	<b>Quản lý hành chính điện tử</b>	
1	<b>Quản lý thông báo</b>	Mã thông báo, tên thông báo, nội dung thông báo.
2	<b>Quản lý lịch làm việc</b>	Ngày công tác, nội dung công tác, chủ trì, địa điểm, đơn vị đăng ký, ghi chú, file đính kèm, trạng thái xử lý, vai trò
3	<b>Quản lý hộp thư nội bộ</b>	Cơ quan, phòng ban, người gửi, người nhận, địa chỉ gửi, tiêu đề, nội dung, thời gian, nội dung nhãn dán, Số văn bản, loại văn bản, số hiện tại, số đi, số đến, số ký hiệu, ngày gửi văn bản, ngày ban hành, mức độ văn bản, trích yếu, file đính kèm, lịch sử
4	<b>Quản lý văn bản đi, đến, soạn thảo văn bản</b>	Số ký hiệu, Ngày ban hành, Ngày nhận gửi, Số đi, Tên loại văn bản, Trích yếu, Ý kiến tham mưu, Cơ quan ban hành, Mức độ khẩn, Mức độ mật, Tên số văn bản, Cơ quan chủ quản, File đính kèm
<b>V</b>	<b>Quản lý khoa học và tạp chí điện tử</b>	
1	<b>Quản lý đề tài cán bộ, giảng viên</b>	Cán bộ đăng ký, Năm học, Mã đề tài, Tên đề tài, Cấp quản lý, Lĩnh vực, Hình thức, Cơ quan quản lý, Loại nhiệm vụ, Đơn vị chủ trì, Tính cấp thiết, Mục tiêu, Nội dung chính, Sản phẩm dự

		kiến, Thời gian bắt đầu, Thời gian kết thúc, Số quyết định, Ngày quyết định, Nguồn kinh phí, Tổng kinh phí, Thành viên
2	Quản lý đề tài sinh viên	Khoa, Sinh viên, Giảng viên hướng dẫn, Mã đề tài, Tên đề tài, Tính cấp thiết, Mục tiêu, Nội dung chính, Sản phẩm dự kiến, Thành viên.
3	Quản lý Hội nghị Hội thảo, báo cáo khoa học	Tên hội nghị, hội thảo, Thời gian tổ chức, Tên đối tác, Địa điểm tổ chức, Kinh phí, Nội dung, Hình thức tổ chức, Nguồn kinh phí.
5	Quản lý phát minh sáng chế	Năm học, Mã sáng kiến, Tên sáng kiến, Lĩnh vực, Thời gian áp dụng, Địa điểm áp dụng, Đơn vị áp dụng, Kết quả dự kiến.
<b>VI</b>	<b>Quản lý Hợp tác quốc tế</b>	
1	Quản lý đoàn ra	Tên đoàn, Tên tổ chức, Điện thoại, Email, Địa chỉ, Số công văn, Ngày công văn, Chương trình hoạt động, Đơn vị công tác, Ngày đi, Ngày về, Nguồn kinh phí, Kết quả, Mục đích, Nơi đi, Kinh phí, Số quyết định,
2	Quản lý đoàn vào	Tên đoàn, Tên tổ chức, Điện thoại, Email, Địa chỉ, Châu lục, Quốc tịch, Đơn vị đề nghị, Email liên lạc, Số công văn, Ngày công văn, Chương trình hoạt động, Ngày vào, Ngày ra, Kinh phí, Mục đích, Quyết định.
<b>VIII</b>	<b>Quản lý tài sản và cơ sở vật chất</b>	
1	Quản lý yêu cầu mua sắm	Mã tài sản, Chung loại tài sản, Loại tài sản, Phân loại tài sản công cụ, số lượng, nguyên giá, thành tiền, đơn vị tính, mục đích sử dụng, năm sản xuất, hãng sản xuất, thông số kỹ thuật, cấp hạng, số tầng, diện tích, hiện trạng sử dụng, Nhãn hiệu xe, biển kiểm soát, tải trọng/số chỗ ngồi, công suất xe, chức danh sử dụng, nguồn gốc, địa chỉ đất, thông tin giấy tờ.
2	Điều chuyển tài sản, đánh giá lại tài sản	Đơn vị chuyển, đơn vị nhận, cán bộ chuyển, cán bộ nhận, số chứng từ, ngày chứng từ, Mã tài sản, số lượng. Mã tài sản, nguyên giá ban đầu, thời gian sử dụng ban đầu, Lũy kế hao mòn, nguyên giá đánh giá, thời gian sử dụng theo đánh giá.
3	Khấu hao tài sản	Mã tài sản, nguyên giá ban đầu, thời gian sử dụng ban đầu, Lũy kế hao mòn, nguyên giá đánh giá, thời gian sử dụng theo đánh giá.
4	Thanh lý tài sản	Số chứng từ, ngày chứng từ, mã tài sản, số lượng.
<b>IX</b>	<b>Quản lý ký túc xá</b>	
1	Quản lý đăng ký nội trú	Ma_sv, Ho_ten, Gioi_tinh, Ten_lop, Dienthoai_Canhan, Ho_ten_cha, Ho_ten_me, SDTBo, SDTMe, Thoi_gian_vao, thoi_gian_ra
2	Quản lý hồ sơ người ở nội trú (học viên, cán bộ)	Mã hồ sơ, Mã sinh viên, Tên sinh viên, Năm học, Lớp, Ngày đăng ký, Số tòa, Số phòng, Số tầng, Số điện thoại, Ngày hết hạn đăng ký
3	Quản lý thanh toán điện, nước	Số tòa, Số tầng, Số phòng, Súc chứa, Số điện/nước tháng trước, Số điện/ nước sử dụng ngoài, Số điện/nước tháng này, Số điện/nước đã sử dụng, Tiền điện, Tiền nước, Tổng tiền
4	Quản lý thu - chi tiền phòng	Tên khoản thu, Đối tượng áp dụng, Năm học, Tên đợt, Thời gian thu, Số tiền thu, Đối tượng áp dụng, Tình trạng, Số tòa, Số tầng,

		Số phòng, Họ tên, Ngày sinh, Ngày chốt, Số tiền điện, Số tiền nước, Số tiền phải nộp, Số tiền đã nộp, Mã sinh viên, Trạng thái xác nhận.
5	Quản lý điểm danh ra vào ký túc xá	Mã sinh viên, Tên sinh viên, Số phòng, Số thẻ, Ngày cấp, Ngày ra/vào, Thời gian ra/ vào
6	Quản lý thiết bị phòng ký túc xá	Ma_thiet_bi, Ten_thiet_bi, So_luong, Don_gia
X	<b>Cổng thông tin điện tử</b>	
1	Cổng thông tin nhà Trường	tiêu đề tin tức, nội dung tin, ảnh đại diện, ngày đăng, tên chuyên mục bài viết, người đăng tin, lượt xem
2	Cổng thông tin việc làm	Họ và tên sinh viên, mã sinh viên, ngày sinh, giới tính, CMND, địa chỉ, hộ khẩu thường trú, số điện thoại cá nhân, email, nơi sinh, ngành học, năm tốt nghiệp, loại tốt nghiệp, tên kế hoạch giới thiệu việc làm, ngày giới thiệu, tên công việc giới thiệu, duyệt giới thiệu, người giới thiệu, nội dung buổi giới thiệu, tên doanh nghiệp, địa chỉ doanh nghiệp, số điện thoại doanh nghiệp, mã lịch phỏng vấn, tên buổi phỏng vấn, địa chỉ phỏng vấn, mã sinh viên phỏng vấn, người phỏng vấn, thời gian phỏng vấn, email sinh viên, kết quả phỏng vấn.
XI	<b>Hệ thống thông tin hỗ trợ chỉ đạo điều hành</b>	
1	Các biểu đồ về số liệu Tuyển sinh	Mã hệ, tên hệ, mã ngành, tên ngành, số lượng thí sinh, chỉ tiêu tuyển sinh
2	Các biểu đồ về số liệu người học, kết quả học tập	Năm học, số lượng sinh viên, số lượng đạt thành tích, loại
3	Các biểu đồ Rèn luyện, Học bổng, Khen thưởng	Năm học, số lượng sinh viên, loại (rèn luyện, học bổng, khen thưởng)
4	Các biểu đồ về số liệu CB-CNV-GV	Phòng ban, số lượng, loại cán bộ
5	Các biểu đồ liên quan đến Tài chính học vụ	Năm học, quý, số liệu thực tế, số liệu kế hoạch
6	Các biểu đồ về tần suất sử dụng Phòng, CSVC	Năm học, kỳ, phòng, số lượng sử dụng
7	Các biểu đồ về xử lý văn bản, tiến trình công việc	Năm, tháng, loại văn bản, số lượng xử lý
8	Các biểu đồ về nghỉ phép, đăng ký vắng	Năm, tháng, phòng, loại cán bộ, loại phép, số lượng

**Nhà thầu trình bày yêu cầu nội dung theo mẫu sau:**

- Ví dụ với chức năng Quản lý hồ sơ người học (yêu cầu của hồ sơ mời thầu với

các trường dữ liệu tối thiểu là Mã sinh viên, Tên sinh viên, CCCD, Quốc tịch, Dân tộc) và mô hình cơ sở dữ liệu (Database Diagram) thì cách trình bày như sau:

+ **Giao diện đề xuất:** (Giao diện dưới đây mang tính chất minh họa nhằm mục đích chỉ dẫn nhà thầu thực hiện theo và Bên mời thầu, đơn vị tư vấn dễ theo dõi hồ sơ dự thầu của các đơn vị). Yêu cầu trong giao diện thể hiện đầy đủ mô tả trường hợp sử dụng của từng chức năng trong mỗi phần mềm. Mỗi một giao diện đều đánh số thứ tự trường dữ liệu theo giao diện đề xuất rõ ràng, mô tả cụ thể các trường dữ liệu tối thiểu như yêu cầu tương ứng với cấu trúc cơ sở dữ liệu.

- Hình trên là chi tiết giao diện với trường dữ liệu tối thiểu nếu hồ sơ yêu cầu 5 trường dữ liệu tối thiểu là mã sinh viên, họ tên người học, thẻ căn cước công dân, quốc tịch, dân tộc.

+ **Nhà thầu cung cấp trình bày sơ đồ cơ sở dữ liệu (Database Diagram):** mô tả đầy đủ cấu trúc bảng dữ liệu, logic dữ liệu tham chiếu tới từng giao diện và thể hiện đầy đủ thông tin của các giao diện các phân hệ trong phần mềm ở phần Giao diện đề xuất (thể hiện được các chức năng của mỗi phần mềm) theo mẫu sau:

STT	Trường dữ liệu	Giao diện tham chiếu	Bảng dữ liệu	Sơ đồ cơ sở dữ liệu tham chiếu
II.3	Quản lý hồ sơ người học			
1	<u>Quản lý thông tin sinh viên</u>			
	Ma_sinh_vien	Hình 1	HoSoSinhVien	CSDL1
	Ho_ten	Hình 2	HoSoSinhVien	CSDL1
	CMND	Hình 3	HoSoSinhVien	CSDL1
	Quoc_tich	Hình 4	HoSoSinhVien	CSDL1
	Dan_toc	Hình 5	HoSoSinhVien	CSDL1
....	.....	.....		

- **Mô tả cụ thể từng thuộc tính cấu trúc bảng dữ liệu:** (Cấu trúc bảng dữ liệu dưới đây mang tính chất minh họa nhằm mục đích chỉ dẫn nhà thầu thực hiện theo).

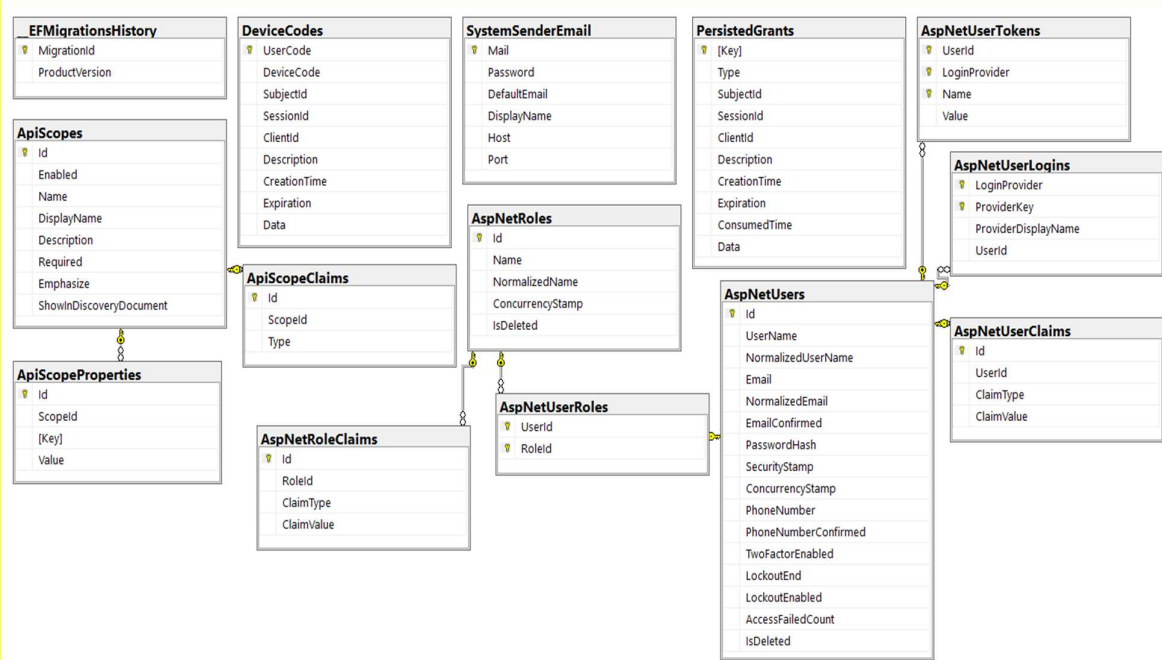
- **Bảng dữ liệu [dbo].[ HoSoSinhVien]**

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả
-----	------------	--------------	-------

1	Ma_ho_so	char(2)	Mã hồ sơ
2	Ma_sinh_vien	nvarchar(255)	Mã sinh viên
3	Ho_ten	nvarchar(50)	Họ tên
4	Ngay_sinh	Date	Ngày sinh
5	CMND	nvarchar(20)	Số thẻ căn cước
6	Quoc_tich	nvarchar(50)	Quốc tịch
7	Dan_toc	nvarchar(50)	Dân tộc

- DB 1

Sơ đồ cơ sở dữ liệu: ( Sơ đồ cơ sở dữ liệu dưới đây mang tính chất minh họa nhằm mục đích chỉ dẫn nhà thầu thực hiện theo và Bên mời thầu, đơn vị tư vấn để theo dõi hồ sơ dự thầu của các đơn vị).



- CSDL1

e. Các yêu cầu phi chức năng

- *Yêu cầu đáp ứng với cơ sở dữ liệu*

- Mã hóa trong suốt và hiệu quả: CSDL phải có khả năng mã hóa được mở rộng ra cho toàn bộ CSDL, dữ liệu và các tập tin nhật kí cũng như cung cấp khả năng mã hóa trong suốt cho phép ứng dụng có thể mã hóa và tìm kiếm dữ liệu mã hóa mà không cần phải thiết kế lại ứng dụng. Ngoài ra CSDL phải đáp ứng khả năng sao lưu dữ liệu mã hóa, và đảm bảo dữ liệu được sao lưu và phục hồi bởi người được cấp quyền.

- Khả năng giám sát thông minh: Ngoài thông tin giám sát các đối tượng truy cập dữ liệu hơn là bản thân dữ liệu chẳng hạn “ai đăng nhập”, “những quyền nào bị thay đổi”, CSDL phải có khả năng giám sát dữ liệu được bổ sung thông qua các DDL.

- Tính năng ổn định cao: CSDL hệ thống phải có tính năng ổn định cao “Sao Chụp Dữ Liệu” giữa hai máy chủ, cho phép cấu hình tự động chống lỗi và tự chuyển đổi phiên kết nối và có cơ chế chống lỗi phụ.

- Cho phép quản lý CSDL bằng công cụ và chính sách: Một trong những tác vụ đòi hỏi nhiều kỹ năng và tiêu tốn thời gian nhất cho nhà quản trị CSDL đó chính là tác vụ giám sát và quản lý. Ở các hệ thống CSDL kiểu cũ để giám sát và chuẩn đoán hiệu quả đòi hỏi nhà quản trị phải có hiểu biết am tường về sản phẩm CSDL cũng như hiện trạng của hạ tầng liên quan như phần cứng, tải của ứng dụng và các ứng tác động khác trong hệ thống. CSDL hệ thống phải cho phép công việc quản trị trở nên dễ dàng nhưng vẫn đảm bảo được tính hiệu quả, cung cấp khả năng quản trị theo chính sách giúp nhà quản trị có thể giám sát chuẩn đoán theo một cách đơn giản nhất.

- Lưu trữ được nhiều loại dữ liệu: Cùng với sự bùng nổ các loại ứng dụng mới đặc biệt là các loại ứng dụng viễn thông trên nền tảng IP thì hàng loạt các định dạng dữ liệu mới cũng ra đời và phát sinh việc lưu trữ, tìm kiếm, truy vấn, chia sẻ, đồng bộ chúng. Vì vậy việc lưu trữ những dữ liệu như vậy trên hệ CSDL là đòi hỏi khả năng lưu trữ hầu hết các loại dữ liệu từ dữ liệu dạng spatial cho đến dạng file streams.

- Khả năng thao tác song hành trên các bảng dữ liệu phân vùng: CSDL hệ thống phải hỗ trợ việc lưu trữ và thao tác song hành liên bảng ghi CSDL. Điều này có nghĩa là khi người dùng có thể thực hiện một truy vấn mà liên quan đến dữ liệu trên hai phân vùng CSDL sẽ xử lý truy vấn này song hành cùng lúc trên mỗi phân vùng.

- Tăng tốc khả năng truy vấn dữ liệu: Cùng với khả năng nén CSDL, hiệu suất truy vấn dữ liệu cũng cần được đảm bảo ở mức cao:

- *Yêu cầu về an toàn bảo mật thông tin*

- Ngăn chặn truy cập trái phép, ngăn chặn làm thay đổi trái phép nội dung thông tin, quản lý của Hệ thống.

- Có khả năng cân bằng tải, tích hợp các giải pháp bảo mật.

- Sao lưu dữ liệu định kỳ và đột xuất.

- Phục hồi hệ thống nhanh chóng khi có sự cố

- *Yêu cầu cần đáp ứng về thời gian xử lý, độ phức tạp xử lý của các chức năng phần mềm*

- Thời gian xử lý cần đảm bảo ở tốc độ cao, thời gian cho mỗi thao tác xử lý dữ liệu không quá 10s và đảm bảo người dùng không có cảm giác về độ trễ của chương trình. Khi chương trình có độ trễ quá 10s cho tác vụ, hệ thống cần có công cụ hiển thị lời thông báo hoặc biểu tượng hiển thị cho người dùng nhận biết được rằng hệ thống vẫn đang hoạt động.

- Cho phép thiết lập cache chung toàn bộ hệ thống hay thiết lập cache riêng từng trang màn hình hay thiết lập tới từng module chức năng.

- Độ phức tạp xử lý của các chức năng phần mềm cần đảm bảo các chức năng thỏa mãn yêu cầu nghiệp vụ của người dùng hệ thống và đảm bảo tính logic về nghiệp vụ giữa các chức năng.

- Tận dụng tài nguyên: có thể sử dụng một lượng, một loại tài nguyên hợp lý để thực hiện công việc trong những điều kiện cụ thể.

- Tính đúng đắn: khả năng tránh các kết quả sai.

- Khả năng chịu lỗi: khả năng của phần mềm hoạt động ổn định tại một mức độ cả trong trường hợp có lỗi xảy ra ở phần mềm hoặc có những vi phạm trong giao diện.

- Khả năng phục hồi: khả năng của phần mềm có thể tái thiết lại hoạt động tại một mức xác định và khôi phục lại những dữ liệu có liên quan trực tiếp đến lỗi.

- Tính tin cậy chung: phần mềm thỏa mãn các chuẩn, quy ước, quy định.

- *Yêu cầu về cài đặt, hạ tầng, đường truyền, an toàn vận hành, khai thác, sử dụng*

- Đơn giản trong cài đặt, quản lý và thuận tiện khi có nhu cầu nâng cấp, phát triển

- Hệ thống vận hành thông suốt, không bị các trục trặc hay sự cố kỹ thuật, phải có cơ chế sao lưu dữ liệu một cách an toàn để đề phòng sự cố xảy ra thì có thể khôi phục một cách dễ dàng và tránh mất mát dữ liệu

- Hệ thống được thiết kế theo mô hình phân cấp, đảm bảo người quản trị hệ thống có thể xác lập các quyền sử dụng phù hợp đối với từng người sử dụng, khai thác hệ thống tại các đơn vị khác nhau trong hệ thống

- *Các yêu cầu ràng buộc về xử lý logic đối với việc nhập dữ liệu thông qua sử dụng các ô nhập liệu do giao diện chương trình cung cấp*

- Các ô nhập liệu trên giao diện người dùng phải đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Dữ liệu được kiểm tra ngay thời điểm người dùng nhập dữ liệu vào ô nhập.

- Hiển thị thông báo ngay hoặc không cho nhập khi người dùng nhập dữ liệu không hợp lệ.

- Các ô nhập phải hiển thị dấu thông báo ô nhập là bắt buộc hoặc tùy chọn nhập dữ liệu cho người dùng.

- Các ô nhập cần có định dạng của dữ liệu nhập chuyên biệt ví dụ: Ô nhập ngày tháng, ô nhập số...

- Thứ tự các ô nhập tuân theo đúng logic của văn bản cần nhập, người dùng hoàn toàn có thể sử dụng bàn phím (không cần chuột) để di chuyển tới các ô nhập này.

- Các ô nhập hỗ trợ phím nóng để di chuyển nhanh tới ô nhập mong muốn.

- Đối với các ô nhập có dữ liệu cố định như: Danh mục, ngày tháng, danh sách cụ thể... cần hỗ trợ hiển thị danh sách để người dùng chọn mà không cần nhập.

- Việc nhập dữ liệu trên hệ thống đảm bảo ràng buộc xử lý logic của chương trình

- *Yêu cầu về mỹ thuật, kỹ thuật cần đạt được của giao diện chương trình*

- Giao diện của phần mềm cần được thiết kế một cách phù hợp và thống nhất. Các thành phần giao diện của hệ thống dễ sử dụng, thông báo/chú thích rõ ràng.

- Hệ thống cho phép quản lý giao diện và thiết lập giao diện toàn bộ hệ thống hay thiết lập giao diện cho từng trang màn hình hay thiết lập giao diện cho từng module chức năng.

- Hệ thống phần mềm cần được thiết kế đạt yêu cầu thẩm mỹ, thân thiện và dễ sử dụng.

- Phần mềm app mobile được thiết kế sử dụng tối thiểu 3 loại ngôn ngữ Việt Nam, tiếng Anh, ngôn ngữ thứ ba là tùy chọn và chủ đầu tư thiết lập. Bộ ký tự và mã hóa cho tiếng Việt theo tiêu chuẩn TCVN 6909:2001. Hỗ trợ chuẩn ngôn ngữ Unicode (character set UTF8). Người sử dụng có thể sử dụng các bộ gõ tiếng Việt như Vietkey hoặc UniKey để soạn thảo các nội dung mà không gặp trở ngại về vấn đề chuẩn ngôn ngữ.

- Hỗ trợ điều hướng rõ ràng.

- Sử dụng các biểu tượng (icons) một cách thống nhất.

- Trường hợp những người sử dụng kết nối bằng đường truyền tốc độ thấp có thể sử dụng chức năng không hiển thị ảnh

- *Yêu cầu phức tạp kỹ thuật – công nghệ có độ phức tạp*

TT	Yêu cầu
	Hệ thống sẽ cung cấp giao diện trực quan, thân thiện với người sử dụng và phù hợp đối với các nhóm người sử dụng khác nhau.
	Khuôn dạng hiển thị ngày DD/MM/YYYY và căn giữa. Các trường thể hiện dữ liệu kiểu text căn bên trái.
	Người sử dụng có thể tùy chỉnh giao diện phù hợp với nhu cầu sử dụng.
	Các giao diện thiết kế một cách đơn giản nhưng hiệu quả cao về thao tác, giảm thiểu việc mở quá nhiều tab, hiển thị và xử lý hình ảnh nhanh, màu sắc không gây cảm giác nhàm chán cho người sử dụng và theo một chuẩn giao diện thống nhất.
	Các trường thể hiện dữ liệu kiểu số căn bên phải, dùng dấu ‘.’ để ngăn cách giữa hàng triệu và hàng ngàn, dùng dấu ‘,’ để thể hiện phân thập phân
	Sử dụng cách thể hiện tên gọi chung cho cả ứng dụng triển khai ở các miền: Số tiền bằng chữ: Linh (cho linh và lẻ); Nghìn (cho nghìn hoặc ngàn); Tài chính

TT	Yêu cầu
	(cho Tài chính và Tài chính).
	Các giao diện màn hình có liên quan tới biểu mẫu cần sắp xếp các thành phần cho phù hợp với biểu mẫu giúp cho NSD dễ theo dõi, đối chiếu trong quá trình nhập.
	Các màn hình cập nhật dữ liệu về cơ bản phải thống nhất về các nút lệnh cũng như về màu sắc, font chữ. Các màn hình hỏi đáp điều kiện lọc báo cáo cũng phải thống nhất với nhau. Ngoài ra, phải có thông báo về khổ giấy và chiều giấy trước khi in báo cáo.
	Hệ thống sẽ cho phép lưu trữ tất cả dữ liệu theo định dạng Unicode, chấp nhận tất cả các ký tự tiếng Việt có dấu. Giao diện màn hình, các thông báo lỗi và trợ giúp là ngôn ngữ tiếng Việt theo chuẩn TCVN6909:2001 dựa trên bảng mã Unicode dựng sẵn (ISO 10646), với trợ giúp của các bộ gõ Unikey, Vietkey. Giao diện phần mềm dùng các Font chuẩn của hệ thống như Arial hay Times New Roman. Người dùng không phải cài thêm bất cứ font chữ nào.
	Hệ thống được xây dựng với một cơ chế thông báo lỗi thân thiện và rõ ràng. Thông báo lỗi phải được Việt hóa tối đa, giúp cho người sử dụng biết được lý do gây ra lỗi để tránh lặp lại các trường hợp tương tự. Hệ thống báo lỗi xác định rõ ràng đâu là lỗi do người sử dụng gây ra và đâu là lỗi do hệ thống phần mềm gây ra và chỉ ra hướng khắc phục.
	Với các lỗi do hệ thống gây ra, phải thông báo cho người dùng biết nguyên nhân và phương pháp xử lý. Có các biện pháp tự động phục hồi trong các trường hợp xác định. Tất cả các lỗi loại này phải được ghi lại thành log phục vụ cho mục đích bảo trì hệ thống.
	Các biểu tượng, hình ảnh, phím nóng được thống nhất trong toàn bộ phần mềm.
	Các thành phần trong giao diện màn hình nhập liệu phải được focus tuần tự liên tiếp nhau khi thực hiện phím Tab.
	Hệ thống phải cung cấp giao diện tương tác trực tuyến trực quan, hiện đại, cho phép người dùng hệ thống thảo luận tập trung, sử dụng đa phương tiện.

- *Yêu cầu tính sẵn sàng với IPv6:*

- Hệ thống được thiết kế với tính năng sẵn sàng với IPv6 khi hoạt động trên môi trường Internet.

- *Yêu cầu về tính năng chatbot AI*

- Hệ thống AI phải tự phát triển, không sử dụng hay kế thừa các nguồn từ bất kỳ nền tảng thứ 3 nào như ChatGPT, Deepseek ...

- *Các yêu cầu phi chức năng khác*

- **Hệ thống linh hoạt và có thể mở rộng:**

- Cấu hình hệ thống linh hoạt - cho phép phát triển mở rộng ứng dụng trên quy mô tăng trưởng về dữ liệu thu thập và về số lượng người dùng tác nghiệp trong hệ thống.

➤ **Tính sẵn sàng cao và tiện dụng của hệ thống:**

- Giao diện người dùng truy cập thông qua app mobile (Android và IOS), hỗ trợ tiếng Việt theo chuẩn Unicode.

- Đảm bảo triển khai nhanh chóng và cho phép người dùng làm chủ được các chức năng nghiệp vụ trong hệ thống cũng như vận hành và duy trì hệ thống một cách dễ dàng.

Một trong những mục đích quan trọng nhất đối với quá trình đào tạo, tập huấn và chuyển giao công nghệ đó là chuyển tải được những kiến thức, kỹ thuật và kinh nghiệm trong việc triển khai và vận hành hệ thống. Cụ thể:

Dự án sẽ tổ chức khóa đào tạo quản trị, vận hành và sử dụng hệ thống cho các đối tượng là cán bộ kỹ thuật, cán bộ quản trị hệ thống.

➤ **Yêu cầu về độ chất lượng của phần mềm:**

- Các phần mềm phải được xây dựng và triển khai, bảo hành, bảo trì theo quy trình đảm bảo chất lượng ISO 9001-2015.

- Các phần mềm cần được xây dựng tuân thủ chuẩn an ninh bảo mật ISO 27001-2022.

➤ **Yêu cầu về hiệu năng hệ thống**

Để đảm bảo hiệu năng của toàn hệ thống và đặc biệt Công đồng kí tín chỉ, yêu cầu hệ thống cần được thực hiện bởi đơn vị có kinh nghiệm đáp ứng số lượng người dùng truy cập cùng một lúc, đảm bảo yêu cầu đã từng triển khai hệ thống phần mềm cho các trường Cao đẳng, Đại học, Học viện với số lượng người dùng truy cập cùng thời điểm  $\geq 25.000$  sinh viên. (Yêu cầu nhà thầu phải cung cấp scan từ bản gốc/bản sao chứng thực hợp đồng cùng với biên bản nghiệm thu/biên bản thanh lý/xác nhận của chủ đầu tư để minh chứng minh).

**1.2.2.6. Mô tả yêu cầu kỹ thuật đối với phần mềm xây dựng Bài giảng điện tử (Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành kỹ thuật điện – điện tử và Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành máy lạnh – điều hòa không khí)**

**a. Tên phần mềm**

STT	Tên phần mềm
<b>I</b>	<b>Phần mềm xây dựng Bài giảng điện tử</b>
1	Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành kỹ thuật điện – điện tử
2	Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành máy lạnh – điều hòa không khí

**b. Các thông số chủ yếu**

**b.1. Các đối tượng tham gia vào quy trình nghiệp vụ và mối liên hệ giữa chúng**

STT	Tác nhân	Đánh giá
1	Người dùng	Phức tạp

**b.2. Danh sách yêu cầu chức năng**

**\* Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành kỹ thuật điện – điện tử**

TT	Mô tả yêu cầu	Phân loại	Ghi chú

1	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D Aptomat 1 pha		
	- Phóng to mô hình 3D Aptomat 1 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Aptomat 1 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Aptomat 1 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Aptomat 1 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Aptomat 1 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D Aptomat 1 pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Aptomat 1 pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
2	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D Aptomat 3 pha		
	- Phóng to mô hình 3D Aptomat 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Aptomat 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Aptomat 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Aptomat 3 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Aptomat 3 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D Aptomat 3 pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Aptomat 3 pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
3	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D cầu dao 1 pha		
	- Phóng to mô hình 3D cầu dao 1 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D cầu dao 1 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D cầu dao 1 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về cầu dao 1 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về cầu dao 1 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D cầu dao 1 pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của cầu dao 1 pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
4	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D cầu dao 1 pha đảo chiều		
	- Phóng to mô hình 3D cầu dao 1 pha đảo chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D cầu dao 1 pha đảo chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Xoay 360 độ mô hình 3D cầu dao 1 pha đảo chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về cầu dao 1 pha đảo chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về cầu dao 1 pha đảo chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D cầu dao 1 pha đảo chiều để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của cầu dao 1 pha đảo chiều bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
5	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D cầu dao 3 pha		
	- Phóng to mô hình 3D cầu dao 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D cầu dao 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D cầu dao 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về cầu dao 3 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về cầu dao 3 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D cầu dao 3 pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của cầu dao 3 pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
6	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D cầu dao 3 pha đảo chiều		
	- Phóng to mô hình 3D cầu dao 3 pha đảo chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D cầu dao 3 pha đảo chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D cầu dao 3 pha đảo chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về cầu dao 3 pha đảo chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về cầu dao 3 pha đảo chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D cầu dao 3 pha đảo chiều để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của cầu dao 3 pha đảo chiều bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
7	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D công tắc 2 cực		
	- Phóng to mô hình 3D công tắc 2 cực	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D công tắc 2 cực	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D công tắc 2 cực	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về công tắc 2 cực, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về công tắc 2 cực, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D công tắc 2 cực để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của công tắc 2 cực bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
8	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D công tắc 3 cực		
	- Phóng to mô hình 3D công tắc 3 cực	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D công tắc 3 cực	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D công tắc 3 cực	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về công tắc 3 cực, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về công tắc 3 cực, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D công tắc 3 cực để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của công tắc 3 cực bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
9	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D công tắc hành trình		
	- Phóng to mô hình 3D công tắc hành trình	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D công tắc hành trình	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D công tắc hành trình	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về công tắc hành trình, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về công tắc hành trình, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D công tắc hành trình để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của công tắc hành trình bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
10	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D nút nhấn nhà		
	- Phóng to mô hình 3D nút nhấn nhà	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D nút nhấn nhà	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D nút nhấn nhà	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về nút nhấn nhà, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về nút nhấn nhà, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D nút nhấn nhà để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của nút nhấn nhà bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
11	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D nút nhấn tự giữ		
	- Phóng to mô hình 3D nút nhấn tự giữ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D nút nhấn tự giữ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D nút nhấn tự giữ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về nút nhấn tự giữ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về nút nhấn tự giữ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D nút nhấn tự giữ để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của nút nhấn tự giữ bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
12	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D nút ấn dừng khẩn cấp		
	- Phóng to mô hình 3D nút ấn dừng khẩn cấp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D nút ấn dừng khẩn cấp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D nút ấn dừng khẩn cấp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về nút ấn dừng khẩn cấp, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về nút ấn dừng khẩn cấp, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D nút ấn dừng khẩn cấp để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của nút ấn dừng khẩn cấp bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
13	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D cầu chì		
	- Phóng to mô hình 3D cầu chì	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D cầu chì	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D cầu chì	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về cầu chì, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về cầu chì, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D cầu chì để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Mô phỏng hoạt động của cầu chì bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
14	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le nhiệt		
	- Phóng to mô hình 3D rơ le nhiệt	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le nhiệt	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le nhiệt	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le nhiệt, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le nhiệt, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le nhiệt để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le nhiệt bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
15	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le bảo vệ dòng điện		
	- Phóng to mô hình 3D rơ le bảo vệ dòng điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le bảo vệ dòng điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le bảo vệ dòng điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le bảo vệ dòng điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le bảo vệ dòng điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le bảo vệ dòng điện để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le bảo vệ dòng điện bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
16	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le bảo vệ mất pha		
	- Phóng to mô hình 3D rơ le bảo vệ mất pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le bảo vệ mất pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le bảo vệ mất pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le bảo vệ mất pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le bảo vệ mất pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le bảo vệ mất pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le bảo vệ mất pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
17	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le bảo vệ điện áp		

	- Phóng to mô hình 3D rơ le bảo vệ điện áp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le bảo vệ điện áp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le bảo vệ điện áp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le bảo vệ điện áp, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le bảo vệ điện áp, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le bảo vệ điện áp để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le bảo vệ điện áp bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
19	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D thiết bị chống rò điện		
	- Phóng to mô hình 3D thiết bị chống rò điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D thiết bị chống rò điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D thiết bị chống rò điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về thiết bị chống rò điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về thiết bị chống rò điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D thiết bị chống rò điện để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của thiết bị chống rò điện bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
20	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D máy biến áp đo lường		
	- Phóng to mô hình 3D máy biến áp đo lường	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D máy biến áp đo lường	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D máy biến áp đo lường	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về máy biến áp đo lường, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về máy biến áp đo lường, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D máy biến áp đo lường để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của máy biến áp đo lường bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
21	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D contactor		
	- Phóng to mô hình 3D contactor	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D contactor	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D contactor	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về contactor, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về contactor, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D contactor để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của contactor bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
22	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D khởi động từ đơn		
	- Phóng to mô hình 3D khởi động từ đơn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D khởi động từ đơn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D khởi động từ đơn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về khởi động từ đơn, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về khởi động từ đơn, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D khởi động từ đơn để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của khởi động từ đơn bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
23	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le trung gian		
	- Phóng to mô hình 3D rơ le trung gian	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le trung gian	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le trung gian	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le trung gian, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le trung gian, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le trung gian để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le trung gian bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
24	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le tốc độ		
	- Phóng to mô hình 3D rơ le tốc độ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le tốc độ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le tốc độ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le tốc độ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le tốc độ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le tốc độ để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le tốc độ bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
25	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D rơ le thời gian		
	- Phóng to mô hình 3D rơ le thời gian	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D rơ le thời gian	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D rơ le thời gian	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về rơ le thời gian, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về rơ le thời gian, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D rơ le thời gian để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của rơ le thời gian bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
26	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D bộ không chế		
	- Phóng to mô hình 3D bộ không chế	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D bộ không chế	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D bộ không chế	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về bộ không chế, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về bộ không chế, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D bộ không chế để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của bộ không chế bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
27	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D nguồn điện xoay chiều một pha		
	- Phóng to mô hình 3D nguồn điện xoay chiều một pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D nguồn điện xoay chiều một pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D nguồn điện xoay chiều một pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về nguồn điện xoay chiều một pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về nguồn điện xoay chiều một pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D nguồn điện xoay chiều một pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của nguồn điện xoay chiều một pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
28	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D nguồn điện xoay chiều ba pha		
	- Phóng to mô hình 3D nguồn điện xoay chiều ba pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D nguồn điện xoay chiều ba pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D nguồn điện xoay chiều ba pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về nguồn điện xoay chiều ba pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về nguồn điện xoay chiều ba pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D nguồn điện xoay chiều ba pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của nguồn điện xoay chiều ba pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
29	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D nguồn điện một chiều		
	- Phóng to mô hình 3D nguồn điện một chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D nguồn điện một chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D nguồn điện một chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về nguồn điện một chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về nguồn điện một chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D nguồn điện một chiều để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của nguồn điện một chiều bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
30	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D động cơ điện một chiều		
	- Phóng to mô hình 3D động cơ điện một chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Thu nhỏ mô hình 3D động cơ điện một chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D động cơ điện một chiều	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về động cơ điện một chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về động cơ điện một chiều, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D động cơ điện một chiều để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của động cơ điện một chiều bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
31	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc		
	- Phóng to mô hình 3D Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
32	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D động cơ điện 3 pha		
	- Phóng to mô hình 3D động cơ điện 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D động cơ điện 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D động cơ điện 3 pha	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về động cơ điện 3 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về động cơ điện 3 pha, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D động cơ điện 3 pha để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của động cơ điện 3 pha bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

33	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đèn báo đỏ		
	- Phóng to mô hình 3D đèn báo đỏ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đèn báo đỏ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đèn báo đỏ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đèn báo đỏ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đèn báo đỏ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đèn báo đỏ để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đèn báo đỏ bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
34	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đèn báo vàng		
	- Phóng to mô hình 3D đèn báo vàng	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đèn báo vàng	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đèn báo vàng	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đèn báo vàng, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đèn báo vàng, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đèn báo vàng để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đèn báo vàng bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
35	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đèn báo xanh		
	- Phóng to mô hình 3D đèn báo xanh	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đèn báo xanh	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đèn báo xanh	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đèn báo xanh, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đèn báo xanh, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đèn báo xanh để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đèn báo xanh bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
36	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đèn sợi đốt		
	- Phóng to mô hình 3D đèn sợi đốt	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đèn sợi đốt	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Xoay 360 độ mô hình 3D đèn sợi đốt	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đèn sợi đốt, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đèn sợi đốt, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đèn sợi đốt để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đèn sợi đốt bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
37	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D điện trở		
	- Phóng to mô hình 3D điện trở	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D điện trở	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D điện trở	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về điện trở, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về điện trở, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D điện trở để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của điện trở bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
38	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D tụ điện		
	- Phóng to mô hình 3D tụ điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D tụ điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D tụ điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về tụ điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về tụ điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D tụ điện để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của tụ điện bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
39	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đồng hồ đo điện trở cách điện (Megomet)		
	- Phóng to mô hình 3D đồng hồ đo điện trở cách điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đồng hồ đo điện trở cách điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đồng hồ đo điện trở cách điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đồng hồ đo điện trở cách điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đồng hồ đo điện trở cách điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đồng hồ đo điện trở cách điện để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đồng hồ đo điện trở cách điện bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
40	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đồng hồ đo dòng điện		
	- Phóng to mô hình 3D đồng hồ đo dòng điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đồng hồ đo dòng điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đồng hồ đo dòng điện	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đồng hồ đo dòng điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đồng hồ đo dòng điện, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đồng hồ đo dòng điện để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đồng hồ đo dòng điện bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
41	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đồng hồ đo điện áp		
	- Phóng to mô hình 3D đồng hồ đo điện áp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đồng hồ đo điện áp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đồng hồ đo điện áp	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đồng hồ đo điện áp, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đồng hồ đo điện áp, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đồng hồ đo điện áp để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đồng hồ đo điện áp bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
42	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đồng hồ vạn năng cơ		
	- Phóng to mô hình 3D đồng hồ vạn năng cơ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đồng hồ vạn năng cơ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đồng hồ vạn năng cơ	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đồng hồ vạn năng cơ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đồng hồ vạn năng cơ, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đồng hồ vạn năng cơ để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đồng hồ vạn năng cơ bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
43	Xây dựng chức năng tương tác cho mô hình 3D đồng hồ vạn năng điện tử		
	- Phóng to mô hình 3D đồng hồ vạn năng điện tử	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D đồng hồ vạn năng điện tử	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D đồng hồ vạn năng điện tử	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về đồng hồ vạn năng điện tử, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về đồng hồ vạn năng điện tử, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D đồng hồ vạn năng điện tử để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của đồng hồ vạn năng điện tử bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
44	Xây dựng bài thực hành Khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, contactor, rơ le nhiệt, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động động cơ qua mạch vừa đấu nối	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
45	Xây dựng bài thực hành Khởi động và đảo chiều trực tiếp động cơ điện một chiều		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, contactor, rơ le nhiệt, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động động cơ theo chiều thuận	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng điều khiển động cơ chạy theo chiều nghịch	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc

46	Xây dựng bài thực hành Khởi động động cơ điện một chiều qua 2 cấp điện trở phụ trong mạch phản ứng theo nguyên tắc thời gian		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, contactor, rơ le thời gian, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động động cơ qua mạch vừa đấu nối	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
47	Xây dựng bài thực hành Hãm động năng động cơ điện một chiều theo nguyên tắc thời gian		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, điện trở, bộ chỉnh lưu, nút nhấn, rơ le thời gian, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động và hãm động cơ qua mạch vừa đấu nối	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
48	Xây dựng bài thực hành Khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ 1 pha có bảo vệ quá tải		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ không đồng bộ 1 pha, Aptomat, contactor, rơ le nhiệt, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động động cơ qua mạch vừa đấu nối	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
49	Xây dựng bài thực hành Đảo chiều trực tiếp động cơ không đồng bộ 1 pha		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ không đồng bộ 1 pha, Aptomat, contactor, rơ le nhiệt, rơ le trung gian, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động động cơ chạy theo chiều thuận	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng điều khiển đảo chiều động cơ	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
50	Xây dựng bài thực hành Khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ 3 pha sử dụng khởi động từ đơn		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ không đồng bộ 3 pha, Aptomat, khởi động từ đơn, rơ le nhiệt, đèn báo, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc

	- Người dùng khởi động động qua mạch vừa đấu nối	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
51	Xây dựng bài thực hành Điều khiển đảo chiều trực tiếp động cơ không đồng bộ 3 pha sử dụng khởi động từ kép		
	- Người dùng lựa chọn thiết bị sử dụng (động cơ không đồng bộ 3 pha, Aptomat, khởi động từ kép, rơ le nhiệt, đèn báo, nút nhấn, dây điện)	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch lực	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng đấu nối mạch điều khiển	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng khởi động động cơ chạy theo chiều thuận	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Người dùng điều khiển đảo chiều động cơ	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc

*\* Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành máy lạnh – điều hòa không khí*

TT	Mô tả yêu cầu	Phân loại	Ghi chú
1	Mô phỏng Máy điều hòa không khí loại 1 khối		
	- Phóng to mô hình 3D Máy điều hòa không khí loại 1 khối	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Máy điều hòa không khí loại 1 khối	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Máy điều hòa không khí loại 1 khối	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa không khí loại 1 khối, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa không khí loại 1 khối, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rã các thành phần của mô hình 3D Máy điều hòa không khí loại 1 khối để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Máy điều hòa không khí loại 1 khối bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
2	Mô phỏng Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối		
	- Phóng to mô hình 3D Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rã các thành phần của mô hình 3D Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
3	Mô phỏng Máy điều hòa multi		
	- Phóng to mô hình 3D Máy điều hòa multi	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Máy điều hòa multi	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Máy điều hòa multi	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa multi, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa multi, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rã các thành phần của mô hình 3D Máy điều hòa multi để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Máy điều hòa multi bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
4	Mô phỏng Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn		
	- Phóng to mô hình 3D Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rã các thành phần của mô hình 3D Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
5	Mô phỏng tủ lạnh		
	- Phóng to mô hình 3D tủ lạnh	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D tủ lạnh	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D tủ lạnh	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về tủ lạnh, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về tủ lạnh, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc

	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D tủ lạnh để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của tủ lạnh bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
6	Mô phỏng tủ đông		
	- Phóng to mô hình 3D tủ đông	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D tủ đông	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D tủ đông	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về tủ đông, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về tủ đông, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D tủ đông để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của tủ đông bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
7	Mô phỏng Máy nén pittông		
	- Phóng to mô hình 3D Máy nén pittông	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Máy nén pittông	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Máy nén pittông	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Máy nén pittông, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Máy nén pittông, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D Máy nén pittông để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Máy nén pittông bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
8	Mô phỏng Máy nén trục vít		
	- Phóng to mô hình 3D Máy nén trục vít	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Thu nhỏ mô hình 3D Máy nén trục vít	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Xoay 360 độ mô hình 3D Máy nén trục vít	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Phát âm thanh mô tả, giới thiệu về Máy nén trục vít, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Hiện thị văn bản mô tả, giới thiệu về Máy nén trục vít, về thành phần con được lựa chọn	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D Máy nén trục vít để người học quan sát chi tiết cấu tạo, nguyên lý hoạt động của thiết bị đó.	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
	- Mô phỏng hoạt động của Máy nén trục vít bằng hoạt ảnh 3D	Dữ liệu đầu ra	Bắt buộc
9	Xây dựng bài thực hành Kiểm tra tụ điện dùng đồng hồ vạn năng		
	- Người dùng bật thang điện trở X100	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc

	- Người dùng đặt hai đầu que đo vào hai cực của tụ điện. Kim nhảy lên vị trí 0 rồi đứng im là tụ bị chập; kim đứng im ở $\infty$ thì tụ mất khả năng tích điện hoặc bị đứt cực.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Kiểm tra cách điện của vỏ với cực tụ của tụ điện. Kim đứng im ở $\infty$ thì tụ tốt, kim chỉ một giá trị nào đó thì tụ bị dò điện hoặc cách điện kém	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
10	Xây dựng bài thực hành kiểm tra van điện từ		
	- Dùng Ôm kế kiểm tra điện trở của cuộn dây điện từ. Giá trị điện trở bằng 0 là van bị chập, giá trị điện trở bằng $\infty$ là van bị đứt, trường hợp còn lại là van còn tốt.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Dùng Megomet kiểm tra cách điện của cuộn dây điện từ. Giá trị $R_{CD} \geq 2\Omega M$ là cách điện tốt.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
11	Xây dựng bài thực hành Cân cấp hở		
	- Lắp đặt thiết bị theo sơ đồ cân cấp hở	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Cho máy nén chạy. Không khí được hút vào và nén lên áp suất cao đẩy vào phin lọc ống mao. Kim áp kế từ từ tăng lên 1 giá trị nào đó, giá trị ổn định cao nhất đạt được chính là trở lực của ống mao.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Cắt bớt ống mao khi giá trị trở lực lớn hơn giá trị yêu cầu	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Khi giá trị trở lực nhỏ hơn giá trị yêu cầu thì thay ống mao mới và tiến hành cân cấp lại	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
12	Xây dựng bài thực hành Cân cấp kín		
	- Lắp đặt thiết bị theo sơ đồ cân cấp kín	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Cho máy nén chạy. Không khí được hút vào và nén lên áp suất cao đẩy vào phin lọc ống mao. Kim áp kế từ từ tăng lên 1 giá trị nào đó, giá trị ổn định cao nhất đạt được chính là trở lực của ống mao.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Cắt bớt ống mao khi giá trị trở lực lớn hơn giá trị yêu cầu	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Khi giá trị trở lực nhỏ hơn giá trị yêu cầu thì thay ống mao mới và tiến hành cân cấp lại	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
13	Xây dựng bài thực hành nạp gas tủ lạnh		
	- Chuẩn bị các dụng cụ cần thiết	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Lắp đặt thiết bị theo sơ đồ nạp gas	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Chạy máy, kiểm tra toàn bộ hệ thống	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Nối bom chân không vào hệ thống	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Thực hiện hút chân không	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Chuẩn bị chai gas	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Thực hiện nạp gas	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Thực hiện chạy thử hệ thống	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Kiểm tra thông số kỹ thuật, cân chỉnh lượng gas nạp.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
14	Xây dựng bài thực hành sử dụng tủ lạnh		

	- Thực hiện điều chỉnh nhiệt độ làm việc của tủ lạnh	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Sắp xếp các loại thực phẩm khác nhau vào tủ lạnh theo đúng vị trí, đảm bảo chất lượng bảo quản.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
15	Xây dựng bài thực hành bảo dưỡng tủ lạnh		
	- Điều chỉnh thermostat từ vị trí ON hoặc OFF để ngắt điện tủ lạnh và rút nguồn tủ lạnh.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Tiến hành đưa các thực phẩm, khay ra khỏi tủ.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Chuẩn bị chậu nước ấm sạch, một miếng xốp để cọ ướn và lau khô	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Vệ sinh vỏ tủ lạnh bằng cách dùng khăn sạch tẩm nước ấm, sau đó lau khô	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Lau bụi dàn nóng, máy nén bằng vải mềm	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Thực hiện lau sạch gầm tủ.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc
	- Thực hiện lau khô ở các khe rãnh.	Dữ liệu đầu vào	Bắt buộc

*f. Bảng chuyển đổi yêu cầu chức năng sang trường hợp sử dụng (Use Case)*

\* Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành kỹ thuật điện – điện tử

TT	Tên Use case	Tên tác nhân	Giao dịch (Transaction)	Phân loại theo BMT	Phân loại theo độ phức tạp
	<b>Chức năng dùng chung</b>				
1	Lựa chọn nội dung mô phỏng	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng nhấn hiển thị các nội dung mô phỏng. Hệ thống hiển thị danh mục.		
			- Người dùng chọn nội dung mong muốn. Hệ thống tải nội dung được chọn.		
2	Điều khiển quan sát	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn phóng to mô hình 3D. Hệ thống thực hiện phóng to mô hình.		
			- Người dùng chọn thu nhỏ mô hình 3D. Hệ thống thực hiện thu nhỏ mô hình.		
			- Người dùng chọn khôi phục lại kích thước ban đầu của mô hình 3D. Hệ thống thực hiện khôi phục lại kích thước ban đầu cho mô hình.		
			- Người dùng thực hiện thao tác để xoay mô hình 3D. Hệ thống thực hiện xoay mô hình theo điều khiển của người dùng.		
			- Người dùng chọn khôi phục lại góc nhìn ban đầu cho mô hình 3D. Hệ thống thực hiện khôi phục lại góc xoay ban đầu cho mô hình.		

			- Người dùng chọn phát âm thanh mô tả, giới thiệu về thiết bị, về thành phần con được lựa chọn. Hệ thống phát âm thanh tương ứng.		
			- Người dùng chọn hiển thị văn bản mô tả, giới thiệu về thiết bị, về thành phần con được lựa chọn. Hệ thống hiển thị văn bản tương ứng.		
			- Người dùng chọn tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D thiết bị. Hệ thống thực hiện tháo rời các thành phần của mô hình 3D thiết bị.		
	<b>Chức năng cho từng thiết bị</b>				
3	Tương tác với mô hình 3D Aptomat 1 pha	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng Aptomat 1 pha ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của Aptomat 1 pha ở chế độ ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Aptomat 1 pha khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình ngắt mạch điện của Aptomat 1 pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng Aptomat 1 pha ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của Aptomat 1 pha ở chế độ OFF.		
4	Tương tác với mô hình 3D Aptomat 3 pha	Người dùng		B	Đơn giản

			- Người dùng chọn mô phỏng Aptomat 3 pha ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của Aptomat 3 pha ở chế độ ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Aptomat 3 pha khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình ngắt mạch điện của Aptomat 3 pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng Aptomat 3 pha ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của Aptomat 3 pha ở chế độ OFF.		
5	Tương tác với mô hình 3D cầu dao 1 pha	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 1 pha ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao 1 pha ở chế độ ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cầu dao 1 pha khi người dùng thực hiện đóng/ngắt. Hệ thống thể hiện quá trình đóng/ngắt mạch điện của cầu dao 1 pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 1 pha ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao 1 pha ở chế độ OFF.		
6	Tương tác với mô hình 3D cầu dao 1 pha đảo chiều	Người dùng		B	Trung Bình

			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 1 pha đảo chiều ở trạng thái kết nối với nguồn chính. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao ở trạng thái kết nối với nguồn chính.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cầu dao 1 pha đảo chiều khi thực hiện đóng/ngắt mạch điện đang kết nối với nguồn chính/nguồn dự phòng. Hệ thống thể hiện quá trình chuyển trạng thái của tay gạt, dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 1 pha đảo chiều ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao 1 pha đảo chiều ở chế độ OFF.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 1 pha đảo chiều ở trạng thái kết nối với nguồn dự phòng Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao ở trạng thái kết nối với nguồn dự phòng.		
7	Tương tác với mô hình 3D cầu dao 3 pha	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 3 pha ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao 3 pha ở chế độ ON		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cầu dao 3 pha khi người dùng thực hiện đóng/ngắt. Hệ thống thể hiện quá trình đóng/ngắt mạch điện của cầu dao 3 pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 3 pha ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao 3 pha ở chế độ OFF.		
8	Trương tác với mô hình 3D cầu dao 3 pha đảo chiều	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 3 pha đảo chiều ở trạng thái kết nối với nguồn chính. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao ở trạng thái kết nối với nguồn chính.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cầu dao 3 pha đảo chiều khi thực hiện đóng/ngắt mạch điện đang kết nối với nguồn chính/nguồn dự phòng. Hệ thống thể hiện quá trình chuyển trạng thái của tay gạt, dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 3 pha đảo chiều ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao 3 pha đảo chiều ở chế độ OFF.		

			- Người dùng chọn mô phỏng cầu dao 3 pha đảo chiều ở trạng thái kết nối với nguồn dự phòng Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu dao ở trạng thái kết nối với nguồn dự phòng.		
9	Trương tác với mô hình 3D công tắc 2 cực	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc 2 cực ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc 2 cực ở chế độ ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của công tắc 2 cực khi người dùng thực hiện đóng/ngắt. Hệ thống thể hiện quá trình đóng/ngắt mạch điện của công tắc 2 cực.		
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc 2 cực ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc 2 cực ở chế độ OFF.		
10	Trương tác với mô hình 3D công tắc 3 cực	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc 3 cực ở trạng thái ON - ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc 3 cực ở chế độ ON - ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc 3 cực ở trạng thái ON - OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc 3 cực ở chế độ ON - OFF		

			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc 3 cực ở trạng thái OFF - ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc 3 cực ở chế độ OFF - ON		
11	Tương tác với mô hình 3D công tắc hành trình	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc hành trình ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc hành trình ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc hành trình khi bị tác động. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc hành trình khi bị tác động.		
			- Người dùng chọn mô phỏng công tắc hành trình ở trạng thái khi không còn bị tác động. Hệ thống thể hiện hoạt động của công tắc hành trình ở trạng thái khi không còn bị tác động.		
12	Tương tác với mô hình 3D nút nhấn nhà	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng nút nhấn nhà ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút nhấn nhà ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng nút nhấn nhà khi bị tác động. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút nhấn nhà khi bị tác động.		

			- Người dùng chọn mô phỏng nút nhấn nhả ở khi không còn bị tác động. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút nhấn nhả ở trạng thái khi không còn bị tác động.		
13	Tương tác với mô hình 3D nút nhấn tự giữ	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng nút nhấn tự giữ ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút nhấn tự giữ ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng nút nhấn tự giữ khi bị tác động. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút nhấn tự giữ khi bị tác động.		
			- Người dùng chọn mô phỏng trạng thái tự giữ của nút khi không còn bị tác động. Hệ thống thể hiện trạng thái tự giữ của nút khi không còn bị tác động.		
			- Người dùng chọn mô phỏng quá trình khôi phục trạng thái ban đầu của nút khi tiếp tục bị tác động. Hệ thống thể hiện quá trình khôi phục trạng thái ban đầu của nút khi tiếp tục bị tác động.		
14	Tương tác với mô hình 3D nút ấn dừng khẩn cấp	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng ấn dừng khẩn cấp ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút ấn dừng khẩn cấp ở trạng thái bình thường.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của nút ấn dừng khẩn cấp khi người dùng thực hiện nhấn nút. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của nút ấn dừng khẩn cấp.		
			- Người dùng chọn mô phỏng nút ấn dừng khẩn cấp sau khi đã tác động. Hệ thống thể hiện hoạt động của nút ấn dừng khẩn cấp ở trạng thái sau khi đã tác động.		
15	Tương tác với mô hình 3D cầu chì	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu chì ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu chì ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cầu chì khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của cầu chì.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cầu chì sau khi xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện hoạt động của cầu chì ở trạng thái sau khi xảy ra sự cố.		
16	Tương tác với mô hình 3D rơ le nhiệt	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le nhiệt ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le nhiệt ở trạng thái bình thường.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le nhiệt khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của rơ le nhiệt.		
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le nhiệt sau khi xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le nhiệt ở trạng thái sau khi xảy ra sự cố.		
17	Trương tác với mô hình 3D rơ le bảo vệ dòng điện	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le bảo vệ dòng điện ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le bảo vệ dòng điện ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le bảo vệ dòng điện khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của rơ le bảo vệ dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le bảo vệ dòng điện sau khi xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le bảo vệ dòng điện ở trạng thái sau khi xảy ra sự cố.		
18	Trương tác với mô hình 3D rơ le bảo vệ mất pha	Người dùng		B	Đơn giản

			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le bảo vệ mất pha ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le bảo vệ mất pha ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le bảo vệ mất pha khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của rơ le bảo vệ mất pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le bảo vệ mất pha sau khi xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le bảo vệ mất pha ở trạng thái sau khi xảy ra sự cố.		
19	Tương tác với mô hình 3D rơ le bảo vệ điện áp	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le bảo vệ điện áp ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le bảo vệ điện áp ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le bảo vệ điện áp khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của rơ le bảo vệ điện áp.		
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le bảo vệ điện áp sau khi xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le bảo vệ điện áp ở trạng thái sau khi xảy ra sự cố.		
20	Tương tác với mô hình 3D thiết bị chống rò điện	Người dùng		B	Đơn giản

			- Người dùng chọn mô phỏng thiết bị chống rò điện ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của thiết bị chống rò điện ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của thiết bị chống rò điện khi có sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình thay đổi trạng thái của thiết bị chống rò điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết bị chống rò điện sau khi xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện hoạt động của thiết bị chống rò điện ở trạng thái sau khi xảy ra sự cố.		
21	Tương tác với mô hình 3D máy biến áp đo lường	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng máy biến áp đo lường ở trạng thái bình thường. Hệ thống thể hiện hoạt động của máy biến áp đo lường ở trạng thái bình thường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy biến áp đo lường khi điện áp cao hơn điện áp định mức. Hệ thống thể hiện hoạt động tương ứng của máy biến áp đo lường.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy biến áp đo lường khi điện áp thấp hơn điện áp định mức. Hệ thống thể hiện hoạt động tương ứng của máy biến áp đo lường.		

22	Tương tác với mô hình 3D contactor	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng contactor ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của contactor ở chế độ ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của contactor khi người dùng thực hiện đóng/ngắt. Hệ thống thể hiện quá trình đóng/ngắt mạch điện của contactor.		
			- Người dùng chọn mô phỏng contactor ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của contactor ở chế độ OFF.		
23	Tương tác với mô hình 3D khởi động từ đơn	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng khởi động từ đơn ở khi mạch được cấp điện. Hệ thống thể hiện hoạt động của khởi động từ đơn ở trạng thái tương ứng.		
			- Người dùng chọn mô phỏng khởi động từ đơn ở khi mạch bị ngắt điện. Hệ thống thể hiện hoạt động của khởi động từ đơn ở trạng thái tương ứng.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của khởi động từ đơn khi mạch xảy ra sự cố. Hệ thống thể hiện quá trình ngắt mạch điện của khởi động từ đơn.		

			- Người dùng chọn mô phỏng việc dùng khởi động từ đơn đóng/ngắt mạch từ xa. Hệ thống thể hiện hoạt động quy trình đóng/ngắt mạch từ xa thông qua khởi động từ đơn.		
24	Tương tác với mô hình 3D rơ le trung gian	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le trung gian ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le trung gian ở chế độ ON		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le trung gian theo dòng điện. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le trung gian theo dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng rơ le trung gian ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện hoạt động của rơ le trung gian ở chế độ OFF.		
25	Tương tác với mô hình 3D rơ le tốc độ	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Nam châm trong rơ le tốc độ. Hệ thống thể hiện hoạt động của Nam châm trong rơ le tốc độ		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Lòng sóc trong rơ le tốc độ. Hệ thống thể hiện hoạt động của Lòng sóc trong rơ le tốc độ		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Cần trong rơ le tốc độ. Hệ thống thể hiện hoạt động của Cần trong rơ le tốc độ		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le tốc độ. Hệ thống thể hiện hoạt động tương tác giữa các thành phần trong rơ le tốc độ .		
26	Tương tác với mô hình 3D rơ le thời gian	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Cuộn cảm trong rơ le thời gian. Hệ thống thể hiện hoạt động của Cuộn cảm trong rơ le thời gian		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Cơ cấu chuyển động trong rơ le thời gian. Hệ thống thể hiện hoạt động của Cơ cấu chuyển động trong rơ le thời gian		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Tiếp điểm trong rơ le thời gian. Hệ thống thể hiện hoạt động của Tiếp điểm trong rơ le thời gian		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Bộ điều chỉnh thời gian trong rơ le thời gian. Hệ thống thể hiện hoạt động của Bộ điều chỉnh thời gian trong rơ le thời gian		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của rơ le thời gian. Hệ thống thể hiện hoạt động tương tác giữa các thành phần trong rơ le thời gian .		
27	Tương tác với mô hình 3D bộ không chế	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Trục trong bộ không chế. Hệ thống thể hiện hoạt động của Trục trong bộ không chế		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Vành trượt bằng đồng trong bộ không chế. Hệ thống thể hiện hoạt động của Vành trượt bằng đồng trong bộ không chế		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Tiếp điểm trong bộ không chế. Hệ thống thể hiện hoạt động của Tiếp điểm trong bộ không chế		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Các tiếp xúc tĩnh trong bộ không chế. Hệ thống thể hiện hoạt động của Các tiếp xúc tĩnh trong bộ không chế		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ không chế. Hệ thống thể hiện hoạt động tương tác giữa các thành phần trong bộ không chế .		
28	Tương tác với mô hình 3D nguồn điện xoay chiều 1 pha	Người dùng		B	Phức tạp

			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác kết nối nguồn Input cho nguồn điện xoay chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh thao tác kết nối nguồn Input cho nguồn điện xoay chiều		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác lấy dòng Output từ nguồn điện xoay chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh lấy dòng Output từ nguồn điện xoay chiều.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác khởi động nguồn điện xoay chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh khởi động nguồn điện xoay chiều		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tăng dải điện áp ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tăng dải điện áp ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác giảm dải điện áp ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh giảm dải điện áp ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tăng tần số ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tăng tần số ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác giảm tần số ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh giảm tần số ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác thiết lập nhanh ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh thiết lập nhanh ngõ ra.		

			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tắt nguồn điện xoay chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tắt nguồn điện xoay chiều		
29	Tương tác với mô hình 3D nguồn điện xoay chiều 3 pha	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác kết nối nguồn Input cho nguồn điện xoay chiều 3 pha. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh thao tác kết nối nguồn Input cho nguồn điện xoay chiều 3 pha		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác lấy dòng Output từ nguồn điện xoay chiều 3 pha. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh lấy dòng Output từ nguồn điện xoay chiều 3 pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác khởi động nguồn điện xoay chiều 3 pha. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh khởi động nguồn điện xoay chiều 3 pha		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tăng dải điện áp ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tăng dải điện áp ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác giảm dải điện áp ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh giảm dải điện áp ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tăng tần số ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tăng tần số ngõ ra.		

			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác giảm tần số ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh giảm tần số ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tắt nguồn điện xoay chiều 3 pha. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tắt nguồn điện xoay chiều 3 pha		
30	Tương tác với mô hình 3D nguồn điện một chiều	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác kết nối nguồn Input cho nguồn điện một chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh thao tác kết nối nguồn Input cho nguồn điện một chiều		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác lấy dòng Output từ nguồn điện một chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh lấy dòng Output từ nguồn điện một chiều.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác khởi động nguồn điện một chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh khởi động nguồn điện một chiều		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tăng dải điện áp ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tăng dải điện áp ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác giảm điện áp ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh giảm dải điện áp ngõ ra.		

			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tăng dòng điện ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tăng dòng điện ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác giảm dòng điện ngõ ra. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh giảm dòng điện ngõ ra.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thao tác tắt nguồn điện một chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tắt nguồn điện một chiều		
31	Tương tác với mô hình 3D động cơ điện một chiều	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Stato trong động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Stato.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Rotor trong động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Rotor		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Chổi than trong động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Chổi than		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Cổ góp trong động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Cổ góp		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Bộ phận chỉnh lưu trong động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Bộ phận chỉnh lưu.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện hoạt động của toàn bộ các thành phần trong động cơ.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây nguồn cho động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây nguồn cho động cơ điện một chiều.		
			- Người dùng chọn mô phỏng khởi động động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện quá trình khởi động của động cơ điện một chiều.		
			- Người dùng chọn mô phỏng tắt động cơ điện một chiều. Hệ thống thể hiện quá trình dừng hoạt động của động cơ điện một chiều.		
32	Tương tác với mô hình 3D động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Stato trong động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Stato.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Rotor trong động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Rotor		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc. Hệ thống thể hiện hoạt động của toàn bộ các thành phần trong động cơ.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây nguồn cho động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây nguồn cho động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc.		
			- Người dùng chọn mô phỏng khởi động động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc. Hệ thống thể hiện quá trình khởi động của động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc.		
			- Người dùng chọn mô phỏng tắt động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc. Hệ thống thể hiện quá trình dừng hoạt động của động cơ điện xoay chiều 1 pha 2 cuộn dây làm việc.		
33	Tương tác với mô hình 3D động cơ điện ba pha	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Stato trong động cơ điện ba pha. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Stato.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Rotor trong động cơ điện ba pha. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Rotor		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của động cơ điện ba pha. Hệ thống thể hiện hoạt động của toàn bộ các thành phần trong động cơ.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đấu dây nguồn cho động cơ điện ba pha. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đấu dây nguồn cho động cơ điện ba pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng khởi động động cơ điện ba pha. Hệ thống thể hiện quá trình khởi động của động cơ điện ba pha.		
			- Người dùng chọn mô phỏng tắt động cơ điện ba pha. Hệ thống thể hiện quá trình dừng hoạt động của động cơ điện ba pha.		
34	Tương tác với mô hình 3D các loại đèn báo	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn hiển thị danh sách đèn báo để lựa chọn. Hệ thống hiển thị danh sách các loại đèn báo trong thư viện (xanh, đỏ, vàng).		
			- Người dùng chọn một loại đèn báo để xem thông tin. Hệ thống hiển thị đèn báo được lựa chọn.		
			- Người dùng chọn hiển thị danh sách đèn báo để lựa chọn. Hệ thống hiển thị danh sách các loại đèn báo trong thư viện (xanh, đỏ, vàng).		

			- Người dùng chọn một loại đèn báo để mô phỏng. Hệ thống hiển thị đèn báo được lựa chọn.		
			- Người dùng chọn mô phỏng trạng thái của đèn báo ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện trạng thái của đèn báo ở chế độ ON.		
			- Người dùng chọn mô phỏng trạng thái của đèn báo ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện trạng thái của đèn báo ở chế độ OFF.		
35	Tương tác với mô hình 3D đèn sợi đốt	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn mô phỏng trạng thái của đèn sợi đốt ở chế độ ON. Hệ thống thể hiện trạng thái của đèn sợi đốt ở chế độ ON.		
			- Người dùng chọn mô phỏng trạng thái của đèn sợi đốt ở chế độ OFF. Hệ thống thể hiện trạng thái của đèn sợi đốt ở chế độ OFF.		
36	Tương tác với mô hình 3D một số loại điện trở	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng chọn hiển thị danh sách điện trở để lựa chọn. Hệ thống hiển thị danh sách các loại điện trở trong thư viện.		
			- Người dùng chọn một loại điện trở để xem thông tin. Hệ thống hiển thị điện trở được lựa chọn.		
37	Tương tác với mô hình 3D một số loại tụ điện	Người dùng		B	Đơn giản

			- Người dùng chọn hiển thị danh sách tụ điện để lựa chọn. Hệ thống hiển thị danh sách các loại tụ điện trong thư viện.		
			- Người dùng chọn một loại tụ điện để xem thông tin. Hệ thống hiển thị tụ điện được lựa chọn.		
38	Trong tác với mô hình 3D đồng hồ đo điện trở cách điện (Megomet)	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng lắp pin cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh lắp pin cho megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu que đo màu đỏ vào megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu que đo màu đỏ vào megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu que đo màu đen vào megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu que đo màu đen vào megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng bật nguồn cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh bật nguồn cho megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng điều chỉnh điện áp đầu ra cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh điều chỉnh điều chỉnh điện áp đầu ra cho megomet.		

			- Người dùng chọn mô phỏng điều chỉnh dải điện trở cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh điều chỉnh điều chỉnh dải điện trở cho megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng chức năng đo điện trở thông thường cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh chọn chức năng đo điện trở thông thường cho megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập đo thủ công cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh thiết lập đo thủ công cho megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập đo tự động cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh thiết lập đo tự động cho megomet.		
			- Người dùng chọn mô phỏng tắt nguồn cho megomet. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tắt nguồn cho megomet.		
39	Trương tác với mô hình 3D đồng hồ đo dòng điện	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây vào cực âm của đồng hồ đo dòng điện. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây vào cực âm đồng hồ đo dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây vào cực dương của đồng hồ đo dòng điện. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây vào cực dương của đồng hồ đo dòng điện.		

			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây nối với cực âm của đồng hồ đo dòng điện vào mạch điện. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây nối với cực âm của đồng hồ đo dòng điện vào mạch điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây nối với cực dương của đồng hồ đo dòng điện vào mạch điện. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây nối với cực dương của đồng hồ đo dòng điện vào mạch điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng sự thay đổi chỉ số của đồng hồ đo dòng điện khi cấp nguồn cho mạch điện. Hệ thống thể hiện sự thay đổi chỉ số của đồng hồ khi cấp nguồn cho mạch điện.		
40	Tương tác với mô hình 3D đồng hồ đo điện áp	Người dùng		B	Trung Bình
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây vào cực âm của đồng hồ đo điện áp. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây vào cực âm đồng hồ đo điện áp.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây vào cực dương của đồng hồ đo điện áp. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây vào cực dương của đồng hồ đo điện áp.		

			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây nối với cực âm của đồng hồ đo điện áp vào mạch điện. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây nối với cực âm của đồng hồ đo điện áp vào mạch điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng đầu dây nối với cực dương của đồng hồ đo điện áp vào mạch điện. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh đầu dây nối với cực dương của đồng hồ đo điện áp vào mạch điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng sự thay đổi chỉ số của đồng hồ đo điện áp khi cấp nguồn cho mạch điện. Hệ thống thể hiện sự thay đổi chỉ số của đồng hồ khi cấp nguồn cho mạch điện.		
41	Tương tác với mô hình 3D đồng hồ vạn năng cơ	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo dòng điện AC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo dòng điện DC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo điện áp AC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo điện áp.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo điện áp DC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo điện áp.		

			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo điện trở. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo điện trở.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo thông mạch. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo thông mạch.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo liên tục. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo liên tục.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cách kết nối que đo màu đỏ vào đồng hồ vạn năng cơ. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh kết nối que đo màu đỏ vào đồng hồ vạn năng cơ.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cách kết nối que đo màu đen vào đồng hồ vạn năng cơ. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh kết nối que đo màu đen vào đồng hồ vạn năng cơ.		
42	Tương tác với mô hình 3D đồng hồ vạn năng điện tử	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo dòng điện AC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo dòng điện DC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo dòng điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo điện áp AC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo điện áp.		

			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo điện áp DC. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo điện áp.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo điện trở. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo điện trở.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo thông mạch. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo thông mạch.		
			- Người dùng chọn mô phỏng thiết lập chế độ đo liên tục. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh thiết lập chế độ đo liên tục.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cách kết nối que đo màu đỏ vào đồng hồ vạn năng điện tử. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh kết nối que đo màu đỏ vào đồng hồ vạn năng điện tử.		
			- Người dùng chọn mô phỏng cách kết nối que đo màu đen vào đồng hồ vạn năng điện tử. Hệ thống hiển thị hoạt ảnh kết nối que đo màu đen vào đồng hồ vạn năng điện tử.		
43	Thực hành Khởi động trực tiếp động cơ điện một chiều	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		

			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, contactor, rơ le nhiệt, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động qua mạch vừa đấu nối.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		
44	Thực hành Khởi động và đảo chiều trực tiếp động cơ điện một chiều	Người dùng		B	Phức tạp

			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		
			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, contactor, rơ le nhiệt, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch theo chiều thuận. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động theo chiều thuận qua mạch vừa đấu nối.		
			- Người dùng nhấn nút đảo chiều động cơ. Hệ thống mô phỏng quá trình động cơ chạy theo chiều ngược lại.		

			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		
45	Thực hành Khởi động động cơ điện một chiều qua 2 cấp điện trở phụ trong mạch phản ứng theo nguyên tắc thời gian	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		
			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, contactor, rơ le thời gian, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		

			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động qua mạch vừa đầu nối.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		
46	Thực hành Hãm động năng động cơ điện một chiều theo nguyên tắc thời gian	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		
			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ điện một chiều, aptomat, điện trở, bộ chỉnh lưu, nút nhấn, rơ le thời gian, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		

			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động qua mạch vừa đấu nối.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình hãm động năng và dừng động cơ.		
47	Thực hành Khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ 1 pha có bảo vệ quá tải	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		
			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ không đồng bộ 1 pha, Aptomat, contactor, rơ le nhiệt, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		

			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động qua mạch vừa đấu nối.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		
48	Thực hành Đảo chiều trực tiếp động cơ không đồng bộ 1 pha	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		
			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ không đồng bộ 1 pha, Aptomat, contactor, rơ le nhiệt, rơ le trung gian, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		

			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch theo chiều thuận. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động theo chiều thuận qua mạch vừa đấu nối.		
			- Người dùng nhấn nút đảo chiều động cơ. Hệ thống mô phỏng quá trình động cơ chạy theo chiều ngược lại.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		
49	Thực hành Khởi động trực tiếp động cơ không đồng bộ 3 pha sử dụng khởi động từ đơn	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		

			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ không đồng bộ 3 pha, Aptomat, khởi động từ đơn, rơ le nhiệt, đèn báo, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động qua mạch vừa đấu nối.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		
50	Thực hành Điều khiển đảo chiều trực tiếp động cơ không đồng bộ 3 pha sử dụng khởi động từ kép	Người dùng		B	Phức tạp

			- Người dùng yêu cầu hệ thống hiển thị các thiết bị trong thư viện. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị trong thư viện.		
			- Người dùng lựa chọn các thiết bị để sử dụng (động cơ không đồng bộ 3 pha, Aptomat, khởi động từ kép, rơ le nhiệt, đèn báo, nút nhấn, dây điện). Hệ thống hiển thị mô hình 3D thiết bị được lựa chọn lên bàn thực hành.		
			- Người dùng xóa mô hình 3D thiết bị đã chọn khỏi bàn thực hành (chọn sai, chọn thừa). Hệ thống thực hiện xóa thiết bị được lựa chọn khỏi bàn thực hành.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch lực. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng thực hiện đấu nối mạch điều khiển. Hệ thống hiển thị kết nối giữa các thiết bị theo thao tác của người sử dụng.		
			- Người dùng chọn xóa kết nối đã tạo giữa 2 thiết bị. Hệ thống thực hiện xóa kết nối đang hiển thị.		
			- Người dùng nhấn nút khởi động động cơ trên mạch theo chiều thuận. Hệ thống mô phỏng quá trình khởi động theo chiều thuận qua mạch vừa đấu nối.		

			- Người dùng nhấn nút đảo chiều động cơ. Hệ thống mô phỏng quá trình động cơ chạy theo chiều ngược lại.		
			- Người dùng nhấn nút dừng động cơ trên mạch. Hệ thống mô phỏng quá trình dừng động cơ.		

*\* Phần hệ mô phỏng 3D cho ngành máy lạnh – điều hòa không khí*

TT	Tên Use case	Tên tác nhân	Giao dịch (Transaction)	Phân loại theo BMT	Phân loại theo độ phức tạp
	<b>Chức năng dừng chung</b>				
1	Lựa chọn nội dung mô phỏng	Người dùng		B	Đơn giản
			- Người dùng nhấn hiển thị các nội dung mô phỏng. Hệ thống hiển thị danh mục.		
			- Người dùng chọn nội dung mong muốn. Hệ thống tải nội dung được chọn.		
2	Điều khiển quan sát	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn phóng to mô hình 3D. Hệ thống thực hiện phóng to mô hình.		
			- Người dùng chọn thu nhỏ mô hình 3D. Hệ thống thực hiện thu nhỏ mô hình.		
			- Người dùng chọn khôi phục lại kích thước ban đầu của mô hình 3D. Hệ thống thực hiện khôi phục lại kích thước ban đầu cho mô hình.		

			- Người dùng thực hiện thao tác để xoay mô hình 3D. Hệ thống thực hiện xoay mô hình theo điều khiển của người dùng.		
			- Người dùng chọn khôi phục lại góc nhìn ban đầu cho mô hình 3D. Hệ thống thực hiện khôi phục lại góc xoay ban đầu cho mô hình.		
			- Người dùng chọn phát âm thanh mô tả, giới thiệu về thiết bị, về thành phần con được lựa chọn. Hệ thống phát âm thanh tương ứng.		
			- Người dùng chọn hiển thị văn bản mô tả, giới thiệu về thiết bị, về thành phần con được lựa chọn. Hệ thống hiển thị văn bản tương ứng.		
			- Người dùng chọn tự động tháo rời các thành phần của mô hình 3D thiết bị. Hệ thống thực hiện tháo rời các thành phần của mô hình 3D thiết bị.		
	<b>Chức năng cho từng thiết bị</b>				
3	Mô phỏng Máy điều hòa không khí loại 1 khối	Người dùng		B	Trung bình
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy nén. Hệ thống thể hiện các trạng thái của máy nén bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn ngưng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn ngưng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn bay hơi. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn bay hơi bằng hoạt ảnh.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của quạt gió. Hệ thống thể hiện các trạng thái của quạt gió bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của hệ thống điều khiển. Phần mềm thể hiện các trạng thái của hệ thống điều khiển bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy điều hòa không khí loại 1 khối. Phần mềm thể hiện hoạt động của tất cả các thành phần đồng bộ với nhau.		
4	Mô phỏng Máy điều hòa không khí rời loại 2 khối	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy nén trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của máy nén trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của motor quạt trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của motor quạt trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van tiết lưu điện tử trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van tiết lưu điện tử trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn nóng. Hệ thống thể hiện hoạt động của máy nén, motor quạt, van tiết lưu điện tử trong dàn nóng đồng bộ với nhau.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn trao đổi nhiệt trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn trao đổi nhiệt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cảm biến nhiệt trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của cảm biến nhiệt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của motor quạt trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của motor quạt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn lạnh. Hệ thống thể hiện hoạt động của dàn trao đổi nhiệt, cảm biến nhiệt, motor quạt trong dàn lạnh đồng bộ với nhau.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy điều hòa không khí rời loại 2 khối. Phần mềm thể hiện hoạt động của dàn nóng, dàn lạnh đồng thời bằng hoạt ảnh.		
5	Mô phỏng Máy điều hòa multi	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy nén trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của máy nén trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn tản nhiệt trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn tản nhiệt trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cảm biến nhiệt trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của cảm biến nhiệt trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van tiết lưu trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van tiết lưu trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của motor quạt trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van tiết lưu trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn nóng. Hệ thống thể hiện hoạt động của máy nén, dàn tản nhiệt, cảm biến nhiệt, van tiết lưu và motor quạt trong dàn nóng đồng bộ với nhau.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ phận trao đổi nhiệt trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ phận trao đổi nhiệt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của quạt gió trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của quạt gió trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ cảm biến nhiệt trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ cảm biến nhiệt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của motor quạt trong dàn lạnh Hệ thống thể hiện các trạng thái của motor quạt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn lạnh. Hệ thống thể hiện hoạt động của dàn trao đổi nhiệt, cảm biến nhiệt, motor quạt trong dàn lạnh đồng bộ với nhau.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy điều hòa multi. Phần mềm thể hiện hoạt động dàn nóng, dàn lạnh đồng thời bằng hoạt ảnh.		

6	Mô phỏng Máy điều hòa tủ đứng đặt sàn	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của quạt gió trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của quạt gió trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn tản nhiệt trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn tản nhiệt trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy nén trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của máy nén trong dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn nóng. Hệ thống thể hiện hoạt động của quạt gió, dàn tản nhiệt, máy nén trong dàn nóng đồng bộ với nhau.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ lọc không khí trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ lọc không khí trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của board xử lý tín hiệu trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của board xử lý tín hiệu trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn trao đổi nhiệt trong dàn lạnh Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn trao đổi nhiệt trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cảm biến nhiệt độ trong dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của cảm biến nhiệt độ trong dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn lạnh. Hệ thống thể hiện hoạt động của bộ lọc không khí, board xử lý tín hiệu, dàn trao đổi nhiệt, cảm biến nhiệt độ trong dàn lạnh đồng bộ với nhau.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy điều hòa tủ đứng đặt sàn. Phần mềm thể hiện hoạt động của dàn nóng, dàn lạnh đồng thời bằng hoạt ảnh.		
7	Mô phỏng Tủ lạnh	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy nén trong dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của máy nén bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn ngưng tụ. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn ngưng tụ bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn bay hơi. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn bay hơi bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van tiết lưu. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van tiết lưu bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của phin sấy. Hệ thống thể hiện các trạng thái của phin sấy bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của phin lọc. Hệ thống thể hiện các trạng thái		

			của phin lọc bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ phận xả đá. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ phận xả đá bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của mạch điều khiển. Hệ thống thể hiện các trạng thái của mạch điều khiển bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Tủ lạnh. Phần mềm thể hiện hoạt động của các thành phần đồng thời bằng hoạt ảnh.		
8	Mô phỏng Tủ đông	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của quạt gió. Hệ thống thể hiện các trạng thái của quạt gió bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn nóng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn nóng bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của dàn lạnh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của dàn lạnh bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ lọc. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ lọc bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van tiết lưu. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van tiết lưu bằng hoạt ảnh.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của máy nén. Hệ thống thể hiện các trạng thái máy nén bằng hoạt ảnh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Tủ đông. Phần mềm thể hiện hoạt động của các thành phần đồng thời bằng hoạt ảnh.		
9	Mô phỏng Máy nén pittông	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Xilanh. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Xilanh.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Pittông. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Pittông.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Séc măng. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Séc măng.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Clapê hút. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Clapê hút.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Clapê đẩy. Hệ thống thể hiện các trạng thái của Clapê đẩy.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của khoang hút. Hệ thống thể hiện các trạng thái của khoang hút.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của khoang đẩy. Hệ thống thể hiện các trạng thái của khoang đẩy.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của tay biên. Hệ thống thể hiện các trạng thái của tay biên.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của trục khuỷu. Hệ thống thể hiện các trạng thái của trục khuỷu.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Máy nén pittông. Hệ thống thể hiện hoạt động của các thành phần trong pittông đồng bộ, tương tác với nhau.		
10	Mô phỏng Máy nén trục vít	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van cửa máy nén khí. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van cửa máy nén khí.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của cụm đầu nén. Hệ thống thể hiện các trạng thái của cụm đầu nén.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của khớp nối. Hệ thống thể hiện các trạng thái của khớp nối.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của động cơ điện. Hệ thống thể hiện các trạng thái của động cơ điện.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của quạt làm mát. Hệ thống thể hiện các trạng thái của quạt làm mát.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ tách nước. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ tách nước.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van xả nước tự động. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van xả nước tự động.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của van khí đầu ra. Hệ thống thể hiện các trạng thái của van khí đầu ra.		

			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của bộ lọc dầu và tách khí. Hệ thống thể hiện các trạng thái của bộ lọc dầu và tách khí.		
			- Người dùng chọn mô phỏng hoạt động của Máy nén trục vít. Hệ thống thể hiện hoạt động của các thành phần trong máy nén đồng bộ, tương tác với nhau.		
11	Thực hành Kiểm tra tụ điện dùng đồng hồ vạn năng	Người dùng		B	Trung bình
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị các tụ điện để người dùng thực hành đo.		
			- Người dùng bật thang điện trở X100. Hệ thống hiển thị trạng thái của đồng hồ vạn năng theo thao tác của người dùng.		
			- Người dùng đặt hai đầu que đo vào hai cực của tụ điện thứ nhất. Hệ thống hiển thị kim nhảy lên một vị trí nào đó rồi từ từ trở về thì tụ còn tốt.		
			- Người dùng đặt hai đầu que đo vào hai cực của tụ điện thứ hai. Hệ thống hiển thị kim nhảy lên vị trí 0 rồi đứng im là tụ bị chập.		
			- Người dùng đặt hai đầu que đo vào hai cực của tụ điện thứ ba. Hệ thống hiển thị kim đứng im ở $\infty$ thì tụ mất khả năng tích điện hoặc bị đứt cực.		
			- Người dùng kiểm tra cách điện của vỏ với cực tụ của tụ điện thứ tư. Hệ thống hiển thị kim đứng im ở $\infty$ thì tụ tốt.		

			- Người dùng kiểm tra cách điện của vỏ với cực tụ của tụ điện thứ năm. Hệ thống hiển thị kim chỉ một giá trị nào đó thì tụ bị dò điện hoặc cách điện kém.		
12	Thực hành kiểm tra van điện từ	Người dùng		B	Trung bình
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị các dụng cụ cần thiết trên bàn thực hành.		
			- Người dùng dùng Ôm kế kiểm tra điện trở của cuộn dây điện từ thứ nhất. Hệ thống hiển thị giá trị điện trở bằng 0 là van bị chập.		
			- Người dùng dùng Ôm kế kiểm tra điện trở của cuộn dây điện từ thứ hai. Hệ thống hiển thị giá trị điện trở bằng $\infty$ là van bị đứt.		
			- Người dùng dùng Ôm kế kiểm tra điện trở của cuộn dây điện từ thứ ba. Hệ thống hiển thị giá trị điện trở khác 0 và khác $\infty$ là van còn tốt.		
			- Người dùng dùng Megomet kiểm tra cách điện của cuộn dây điện từ thứ tư. Hệ thống hiển thị $R_{CD} \geq 2\Omega M$ là cách điện tốt.		
			- Người dùng dùng Megomet kiểm tra cách điện của cuộn dây điện từ thứ năm. Hệ thống hiển thị $R_{CD} < 2\Omega M$ là cách điện không đảm bảo.		
13	Thực hành cân cấp hồ	Người dùng		B	Trung bình
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị các dụng cụ cần thiết trên bàn thực hành.		

			- Người dùng chọn dụng cụ để sử dụng. Hệ thống hiển thị trạng thái được lựa chọn của dụng cụ, cho phép người dùng tương tác với thiết bị đó.		
			- Người dùng thực hiện lắp đặt thiết bị theo sơ đồ cân cấp hồ. Hệ thống cập nhật trạng thái của các thiết bị theo thao tác của người dùng.		
			- Người dùng cho máy nén chạy. Hệ thống hiển thị trạng thái không khí được hút vào và nén lên áp suất cao đẩy vào phin lọc ống mao. Kim áp kế từ từ tăng lên 1 giá trị nào đó, giá trị ổn định cao nhất đạt được chính là trở lực của ống mao.		
			- Người dùng cắt bớt ống mao khi giá trị trở lực lớn hơn giá trị yêu cầu. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tương ứng trên màn hình.		
			- Người dùng xóa ống mao (loại bỏ) khi giá trị trở lực nhỏ hơn giá trị yêu cầu. Hệ thống thực hiện xóa ống mao khỏi khu vực thực hành.		
			- Người dùng chọn ống mao mới để tiến hành cân cấp lại. Hệ thống tạo một ống mao mới cho người dùng.		
14	Thực hành cân cấp kín	Người dùng		B	Trung bình
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị các dụng cụ cần thiết trên bàn thực hành.		
			- Người dùng chọn dụng cụ để sử dụng. Hệ thống hiển thị trạng thái được lựa chọn của dụng cụ, cho phép người dùng tương tác với thiết bị đó.		

			- Người dùng thực hiện lắp đặt thiết bị theo sơ đồ cân cấp kín. Hệ thống cập nhật trạng thái của các thiết bị theo thao tác của người dùng.		
			- Người dùng cho máy nén chạy. Hệ thống hiển thị trạng thái không khí được hút vào và nén lên áp suất cao đẩy vào phin lọc ống mao. Kim áp kế từ từ tăng lên 1 giá trị nào đó, giá trị ổn định cao nhất đạt được chính là trở lực của ống mao.		
			- Người dùng cắt bớt ống mao khi giá trị trở lực lớn hơn giá trị yêu cầu. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh tương ứng trên màn hình.		
			- Người dùng xóa ống mao (loại bỏ) khi giá trị trở lực nhỏ hơn giá trị yêu cầu. Hệ thống thực hiện xóa ống mao khỏi khu vực thực hành.		
			- Người dùng chọn ống mao mới để tiến hành cân cấp lại. Hệ thống tạo một ống mao mới cho người dùng.		
15	Thực hành nạp gas tủ lạnh	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị các dụng cụ cần thiết trên bàn thực hành.		
			- Người dùng chọn dụng cụ để sử dụng. Hệ thống hiển thị trạng thái được lựa chọn của dụng cụ, cho phép người dùng tương tác với thiết bị đó.		
			- Người dùng thực hiện lắp đặt thiết bị theo sơ đồ nạp gas. Hệ thống cập nhật trạng thái của các thiết bị theo thao tác của người dùng.		

			- Người dùng thực hiện chạy máy, kiểm tra toàn bộ hệ thống. Hệ thống hiển thị trạng thái các thiết bị trong sơ đồ.		
			- Người dùng nối bơm chân không vào hệ thống. Phần mềm hiển thị hình ảnh tương ứng.		
			- Người dùng thực hiện hút chân không. Phần mềm thể hiện trạng thái hút chân không.		
			- Người dùng chuẩn bị chai gas. Phần mềm hiển thị chai gas và trạng thái tương ứng.		
			- Người dùng thực hiện nạp gas. Phần mềm hiển thị tiến trình nạp gas.		
			- Người dùng thực hiện chạy thử hệ thống. Phần mềm hiển thị trạng thái ngẫu nhiên để người dùng xử lý tình huống.		
			- Người dùng kiểm tra thông số kỹ thuật, cân chỉnh lượng gas nạp. Phần mềm hiển thị các thay đổi theo thao tác cân chỉnh của người dùng.		
16	Thực hành sử dụng tủ lạnh	Người dùng		B	Trung bình
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị mô hình 3D tủ lạnh tương tự tủ thực tế.		
			- Người dùng nhấn nút tăng nhiệt độ tủ lạnh trên mô hình 3D. Hệ thống hiển thị nhiệt độ tăng lên tương ứng.		
			- Người dùng nhấn nút giảm nhiệt độ tủ lạnh trên mô hình 3D. Hệ thống hiển thị nhiệt độ giảm xuống tương ứng.		

			- Người dùng chọn hiển thị các loại thực phẩm để sắp xếp vào trong tủ. Hệ thống hiển thị mô hình 3D các loại thực phẩm khác nhau.		
			- Người dùng chọn thực phẩm và kéo vào ngăn bất kỳ trong tủ lạnh. Hệ thống cập nhật trạng thái, vị trí của các thực phẩm theo thao tác của người dùng.		
17	Thực hành bảo dưỡng tủ lạnh	Người dùng		B	Phức tạp
			- Người dùng chọn bắt đầu bài thực hành. Hệ thống hiển thị mô hình 3D tủ lạnh tương tự tủ thực tế.		
			- Người dùng vặn nút điều chỉnh thermostat từ vị trí ON hoặc OFF để ngắt điện tủ lạnh. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh điều chỉnh và trạng thái ngắt điện của tủ lạnh.		
			- Người dùng thực hiện rút nguồn tủ lạnh. Hệ thống thể hiện hoạt ảnh rút nguồn và trạng thái tương ứng của tủ lạnh.		
			- Người dùng tiến hành đưa các thực phẩm, khay ra khỏi tủ. Hệ thống cập nhật trạng thái, vị trí của các thực phẩm và các khay.		
			- Người dùng nhấn chọn hiển thị các vật dụng để vệ sinh tủ. Hệ thống hiển thị mô hình các vật dụng 3D cần thiết (chậu nước ấm sạch, một miếng xốp để cọ ướn và lau khô)		
			- Người dùng thực hiện vệ sinh vỏ tủ lạnh bằng cách dùng khăn sạch thấm nước ấm, sau đó lau khô. Hệ thống hiển thị các hoạt ảnh theo thao tác của người dùng và cập nhật trạng thái tương ứng.		

			- Người dùng thực hiện lau bụi dàn nóng, máy nén bằng vải mềm. Hệ thống hiển thị các hoạt ảnh theo thao tác của người dùng và cập nhật trạng thái tương ứng.		
			- Người dùng thực hiện lau sạch gôm tủ. Hệ thống hiển thị các hoạt ảnh theo thao tác của người dùng và cập nhật trạng thái tương ứng.		
			- Người dùng thực hiện lau khô ở các khe rãnh. Hệ thống hiển thị các hoạt ảnh theo thao tác của người dùng và cập nhật trạng thái tương ứng.		

#### ***d. Các yêu cầu phi chức năng***

##### ***\* Yêu cầu cần đáp ứng đối với cơ sở dữ liệu***

Hệ thống phần mềm cần đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đối với cơ sở dữ liệu:

- Đáp ứng tốc độ truy xuất dữ liệu nhanh, thời gian xử lý cần đảm bảo ở tốc độ cao, thời gian cho mỗi thao tác xử lý dữ liệu không quá 5s;
- CSDL phải có khả năng lưu trữ dữ liệu với dung lượng lớn, tính ổn định cao, đảm bảo hệ thống hoạt động được 24/24h;
- Đáp ứng khả năng tìm kiếm toàn văn bản (full text search) trong toàn bộ các CSDL;
- Có khả năng lưu trữ được nhiều dạng dữ liệu khác nhau như dữ liệu có cấu trúc, dữ liệu phi cấu trúc được lưu trữ dưới dạng tệp gắn kèm (dữ liệu văn bản, dữ liệu phim, âm thanh);
- Đáp ứng cơ chế lưu trữ, khai thác CSDL theo thời gian để giảm tải dung lượng, tuy nhiên vẫn đảm bảo cơ chế tìm kiếm, tra cứu dữ liệu thông suốt trên toàn bộ các CSDL.

##### ***\* Yêu cầu về an toàn thông tin***

- Hệ thống phải đạt tiêu chuẩn bảo mật và an toàn dữ liệu.
- Hệ thống phải đáp ứng khả năng an toàn, bảo mật theo nhiều mức: mức mạng, mức hệ điều hành, mức cơ sở dữ liệu, mức ứng dụng....
- Hỗ trợ người sử dụng trao đổi thông tin, dữ liệu theo các chuẩn về an toàn thông tin như S/MIME v3.0, SSL v3.0, HTTPS.
- Có cơ chế theo dõi và giám sát, lưu vết tất cả các hoạt động cho mỗi kênh thông tin và toàn hệ thống;
- Toàn bộ các dữ liệu cần được quản lý và phân quyền truy cập chặt chẽ
- Khi đưa vào triển khai sử dụng, hệ thống phải đảm bảo đáp ứng an toàn thông tin cấp độ 2, theo quy định tại Nghị định số 85/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 của Chính phủ về bảo đảm an toàn hệ thống thông tin theo cấp độ.

##### ***\* Yêu cầu cần đáp ứng về thời gian xử lý, độ phức tạp xử lý của các chức năng phần mềm***

- Thời gian truy xuất dữ liệu: Việc truy xuất dữ liệu phải đáp ứng theo thời gian thực, khi có yêu cầu tìm kiếm hoặc truy xuất thông tin thì kết quả trả về phải nằm trong khoảng thời gian tối ưu (đối với thao tác thêm, sửa, xóa đơn giản, khả năng hồi đáp dưới 5 giây).
- Thời gian cập nhật dữ liệu: Yêu cầu có sự đồng bộ khi cập nhật dữ liệu với tốc độ xử lý chính xác. Thời gian xử lý phụ thuộc tốc độ đường truyền và cấu hình của thiết bị phần cứng.
- Về phía lập trình thì cần có những thuật toán tối ưu để nâng cao tốc độ cập nhật dữ liệu.

##### ***\* Yêu cầu về cài đặt, hạ tầng, đường truyền, an toàn vận hành, khai thác sử dụng***

- Để hệ thống hoạt động ổn định, hệ thống phần mềm cần sử dụng kết nối trực tiếp với Internet ổn định, liên tục với tốc độ kết nối trong nước tối thiểu 100Mbps và kết nối quốc tế tối thiểu 10Mbps.
- Hệ thống phục vụ liên tục 24/24 nên ngoài hệ thống điện lưới ra cần phải có hệ thống UPS để cung cấp điện mỗi khi bị cắt điện lưới hoặc khi điện lưới có sự cố.
- Hạ tầng kỹ thuật phải được định kỳ kiểm tra, đánh giá hoặc kiểm định về mặt an toàn thông tin phù hợp các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quy định.

##### ***\* Các ràng buộc đối với hệ thống gồm: ràng buộc môi trường, sự phụ thuộc vào hệ***

## thống nền tảng

Đáp ứng khả năng cài đặt và vận hành tốt trên môi trường hệ điều hành nền tảng phổ biến;

Công cụ phát triển phải là công cụ được cập nhật mới nhất và đảm bảo tương thích đối với các thành phần hệ thống chung.

### \* Yêu cầu về tính sẵn sàng với IPv6 hoặc giải pháp nâng cấp bảo đảm sẵn sàng với IPv6 nếu hoạt động trên môi trường Internet

- Phần mềm đảm bảo khả năng hỗ trợ triển khai trên nền IPv6 và IPv4, có khả năng chuyển đổi khi cần thiết.

- Đáp ứng khả năng sẵn sàng chuyển đổi hệ thống sang nền tảng hạ tầng IPv6 khi có kế hoạch cụ thể.

### \* Yêu cầu về mức độ chịu đựng sai hỏng đối với các lỗi cú pháp lập trình, lỗi lô-gic trong xử lý dữ liệu, lỗi kiểm soát tính đúng đắn của dữ liệu đầu vào

- Dữ liệu được kiểm tra ngay thời điểm người dùng nhập dữ liệu vào ô nhập;

- Hiện thị thông báo ngay hoặc không cho nhập khi người dùng nhập dữ liệu không hợp lệ;

- Các ô nhập phải hiển thị dấu thông báo ô nhập là bắt buộc hoặc tùy chọn nhập dữ liệu cho người dùng;

- Các ô nhập cần có định dạng của dữ liệu nhập chuyên biệt ví dụ: Ô nhập ngày tháng, Ô nhập số;

- Thứ tự các ô nhập tuân theo đúng logic của văn bản cần nhập, người dùng có thể sử dụng bàn phím (không cần chuột) để di chuyển tới các ô nhập này;

- Các ô nhập hỗ trợ phím nóng để di chuyển nhanh tới ô nhập mong muốn;

- Đối với các ô nhập có dữ liệu cố định như: Danh mục, Ngày tháng, Danh sách cụ thể... cần hỗ trợ hiển thị danh sách để người dùng chọn mà không cần nhập;

- Việc nhập dữ liệu trên hệ thống đảm bảo ràng buộc xử lý logic của chương trình.

### \* Yêu cầu về mỹ thuật, kỹ thuật cần đạt được của các giao diện chương trình

- Có khả năng hoạt động và hiển thị thông tin trên các trình duyệt Web: Firefox, Google Chrome ở các phiên bản mới nhất. Menu điều hướng rõ ràng.

- Có chế độ hiển thị phù hợp theo màn hình của các thiết bị truy cập phổ biến.

- Giao diện được thiết kế phải đảm bảo mỹ thuật, tiện lợi và dễ sử dụng.

### \* Các yêu cầu về năng lực của cán bộ tham gia phát triển, nâng cấp, chỉnh sửa phần mềm

- Có áp dụng quy trình phát triển phần mềm: Yêu cầu ít nhất 50% thành viên nhóm phát triển có kinh nghiệm tham gia dự án có áp dụng quy trình phát triển phần mềm.

- Kinh nghiệm phát triển ứng dụng tương tự: Yêu cầu ít nhất 50% thành viên nhóm phát triển có kinh nghiệm phát triển ứng dụng tương tự.

- Kinh nghiệm về hướng đối tượng: Yêu cầu ít nhất 30% thành viên nhóm phát triển có kinh nghiệm về hướng đối tượng.

### \* Yêu cầu về bảo hành, bảo trì và hỗ trợ kỹ thuật

Bảo hành, bảo trì sản phẩm được cung cấp hoàn toàn miễn phí từ phía đơn vị thi công theo các quy định sau đây:

Thời gian thực hiện chính sách bảo hành miễn phí tối thiểu là 12 tháng, kể từ ngày ký biên bản nghiệm thu tổng thể các hạng mục công việc đã thực hiện và đưa vào sử dụng

chính thức.

- Chính sách bảo hành:

+ Các sản phẩm do đơn vị thi công cung cấp đều được hưởng dịch vụ bảo hành, bảo trì định kỳ: Khắc phục sự cố, các lỗi hệ thống do lỗi cài đặt, cấu hình trong thời gian bảo hành.

+ Hỗ trợ những vấn đề khác liên quan đến các dịch vụ cung cấp.

Hết thời hạn bảo hành, tùy theo nhu cầu mà hai bên có thể ký kết các biên bản thỏa thuận hoặc hợp đồng để thực hiện hỗ trợ, sửa lỗi và cập nhật các phiên bản mới theo từng năm, kinh phí sẽ do hai bên thỏa thuận.

Địa điểm thực hiện: Trường Cao đẳng Điện tử - Điện lạnh Hà Nội.

Công việc bảo hành: Thực hiện trực tiếp tại đơn vị.

Nội dung bảo hành: Thực hiện công việc bảo hành khi có yêu cầu khắc phục lỗi, định kỳ hàng tháng thực hiện bảo trì hệ thống, các công việc chính bao gồm:

+ Khắc phục các lỗi phần mềm do nhà thầu cung cấp.

+ Hỗ trợ những vấn đề liên quan đến các dịch vụ cung cấp.

Thời gian cung cấp và đáp ứng: Đơn vị cung cấp sẽ tiến hành bảo hành theo phương thức sau:

+ Trong vòng 06 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu bảo hành chính thức bằng văn bản hay điện thoại/Fax, email của chủ đầu tư về các hư hỏng, lỗi phát sinh, cán bộ kỹ thuật của đơn vị thi công sẽ có trách nhiệm nghiên cứu và đề xuất biện pháp khắc phục.

+ Trong vòng 48 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu bảo hành, sẽ tiến hành hoàn thành việc khắc phục, Trong trường hợp lỗi đơn giản có thể hướng dẫn xử lý từ xa, trong những trường hợp phức tạp, sẽ cử cán bộ đến tận nơi để sửa chữa, khắc phục, trừ những trường hợp bất khả kháng như thiên tai, bão lụt, hỏa hoạn,...

+ Trong trường hợp nhận được thông báo cần hỗ trợ về các vướng mắc gặp phải trong quá trình sử dụng phần mềm, đơn vị thi công sẽ trả lời hoặc hướng dẫn sử dụng ngay sau khi nhận được thông báo, yêu cầu hỗ trợ.

#### ***e. Các yêu cầu phi chức năng khác***

\* Các yêu cầu về ràng buộc xử lý logic đối với việc nhân (hay chuyển đổi) dữ liệu thông qua sử dụng các ô nhập liệu do giao diện chương trình cung cấp

Tất cả các ngày tháng sẽ được lưu với 4 chữ số cho phần Năm, và có thể được hiển thị theo tất cả các định dạng ngày chung dd/mm/yyyy;

Hệ thống sẽ hỗ trợ nhập, lưu trữ và hiển thị dữ liệu tiền tệ VND với ít nhất 15 chữ số nguyên và 2 số thập phân;

Các dữ liệu trước khi nhập vào hệ thống cần phải được kiểm tra tính đúng đắn về cấu trúc, định dạng và logic và phải thông báo ngay cho người sử dụng khi có lỗi xảy ra;

Hệ thống phải hiển thị dấu thông báo rằng ô nhập là bắt buộc hoặc tùy chọn nhập dữ liệu cho người dùng;

Với các ô nhập có dữ liệu cố định như: Danh mục, Ngày tháng, Danh sách cụ thể... cần hỗ trợ hiển thị danh sách để người dùng chọn mà không cần nhập;

Các định dạng tập tin (tập tin nhập vào hệ thống, tập tin được xuất ra từ hệ thống, tập tin lưu trữ trong hồ sơ điện tử...) tuân thủ theo các định dạng tập tin (về văn bản, hình ảnh...) được quy định tại Thông tư số 39/2017/TT-BTTTT ngày 15/12/2017 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

\* Yêu cầu về độ phức tạp kỹ thuật-công nghệ của phần mềm

- Xử lý phân tán: Không yêu cầu xử lý phân tán

- Mức độ quan trọng của hiệu năng: Có yêu cầu về hiệu năng nhưng không cụ thể.
- Hiệu quả sử dụng cho người dùng: Yêu cầu đáp ứng các tiêu chí dưới đây và phần mềm được thiết kế phải có các phương án, giải pháp để giảm thiểu thao tác nhập liệu thủ công, tối đa hóa các giá trị mặc định, sử dụng các mẫu biểu sẵn có.
  - + Các phím chức năng được cài đặt sẵn (các phím tắt được gán cho các phím hoặc tổ hợp phím cho phép thực hiện tác vụ nào đó, như tổ hợp phím Alt+phím, Ctrl+phím,...);
  - + Các ràng buộc đơn giản (ví dụ: tính hợp lệ của trường dữ liệu nhập vào, như dữ liệu kiểu số, dữ liệu ngày tháng,...) được kiểm tra ngay trên màn hình chức năng mà người dùng tương tác;
  - + Sử dụng nhiều màu sắc và hình ảnh nổi bật trong màn hình (hoặc việc sử dụng màu sắc, hình ảnh hoặc hình nền có tính chất tương phản cao để làm nổi bật nội dung); giao diện có nét tương đồng về mặt thiết kế so với các ứng dụng mà người dùng đang sử dụng (đưa ra cụ thể các yêu cầu về giao diện để chứng minh tính tương đồng với các ứng dụng đang sử dụng);
  - Độ phức tạp của xử lý bên trong:
    - + Yêu cầu có sử dụng công thức toán học: Yêu cầu sử dụng các công thức tính toán theo tỷ lệ, theo công thức định nghĩa trước hoặc theo các điều kiện dữ liệu khác nhau,...;
    - + Yêu cầu xử lý ngoại lệ cho những giao dịch không hoàn chỉnh phải được xử lý lại
- ;
- Khả năng tái sử dụng mã nguồn: Không có yêu cầu về việc tái sử dụng mã nguồn.;
- Dễ cài đặt: Yêu cầu cung cấp công cụ hỗ trợ cài đặt tự động trên một môi trường vận hành phần mềm (hệ điều hành máy chủ, máy tính, thiết bị di động,...) không có yêu cầu thiết lập thông số khi cài đặt.;
- Dễ vận hành: Việc vận hành hệ thống thực hiện tự động, có nghĩa là không cần sự can thiệp của con người để vận hành hệ thống ngay cả khi có lỗi xảy ra, trừ việc khởi động hoặc tắt hệ thống. Hệ thống có chức năng tự khôi phục khi có lỗi.
- Khả năng chuyên đổi: Có yêu cầu hệ thống vận hành được trên môi trường phần mềm hoặc phần cứng tương tự nhau.
- Dễ dàng bảo trì: Có yêu cầu về việc chỉnh sửa hệ thống trong tương lai mà không cần lập trình lại từ đầu.
  - Xử lý đồng thời: Yêu cầu truy cập dữ liệu đồng thời tại mọi thời điểm;
  - Mức độ hỗ trợ bảo mật: Yêu cầu bảo mật mức 2;
  - Sự phụ thuộc vào mã lệnh của bên thứ ba: Mã lệnh sẵn có được sử dụng để phát triển ứng dụng, nhưng cần phải sửa lỗi hoặc rất khó để sử dụng mã lệnh sẵn có;
  - Mức độ hỗ trợ đào tạo người sử dụng: Có yêu cầu hỗ trợ của hệ thống về đào tạo người sử dụng, hệ thống có một số tiện ích để hỗ trợ đào tạo.

### ***1.2.3. Yêu cầu về đào tạo hướng dẫn sử dụng, quản trị, vận hành và các công tác khác có liên quan***

#### **a. Yêu cầu về đào tạo hướng dẫn sử dụng**

Phần mềm sau khi được triển khai có thể được vận hành, khai thác, quản trị hiệu quả, đáp ứng yêu cầu của nhà trường, công tác chuyển giao công nghệ đóng vai trò rất lớn, do vậy cần triển khai các lớp đào tạo hướng dẫn sử dụng cho cán bộ quản trị phần mềm và hướng dẫn người sử dụng trong quá trình thực hiện. Nội dung đào tạo, chuyển giao công nghệ bao gồm: Đào tạo hướng dẫn cài đặt, cấu hình phần mềm;

Đào tạo hướng dẫn sử dụng phần mềm. Có cung cấp các tài liệu miễn phí gồm:

- + Tài liệu hướng dẫn sử dụng

Phần mềm phải cung cấp các tài liệu hướng dẫn sử dụng theo vai trò người sử dụng, hướng tới các tình huống sử dụng, hướng dẫn xử lý các sự cố (troubleshooting). Tài liệu phải viết bằng tiếng Việt.

+ Tài liệu cài đặt, cấu hình và chỉ dẫn

Phần mềm phải cung cấp tài liệu hướng dẫn cài đặt chi tiết và hướng dẫn xử lý các sự cố. Tài liệu phải viết bằng tiếng Việt.

#### **b. Yêu cầu Bảo hành, bảo trì phần mềm**

- Thời hạn bảo hành: Tối thiểu 12 tháng kể từ ngày nghiệm thu bàn giao.

- Phần mềm phải được đề xuất bảo hành và dịch vụ sau bán hàng gồm: quy trình bảo hành phần mềm (nêu rõ địa điểm bảo hành của đơn vị, thời gian trung bình bảo hành khi có yêu cầu, thời gian khắc phục sự cố, số năm bảo hành...).

- Phần mềm phải được hỗ trợ về mặt kỹ thuật lập trình và triển khai trong thời gian 1 năm, tính từ ngày hai bên ký biên bản nghiệm thu thanh lý hợp đồng.

- Phương tiện hỗ trợ thông qua: fax, thư tín điện tử, điện thoại, internet, chuyên phát bưu phẩm và hỗ trợ tại chỗ (onsite).

- Phần mềm phải được cam kết và báo giá bảo trì sản phẩm ứng dụng sau khi kết thúc giai đoạn bảo hành.

- Phương thức bảo hành: Trực tiếp hoặc hỗ trợ trực tuyến từ xa bằng các phần mềm hỗ trợ ngay khi tiếp nhận thông tin về lỗi hoặc khó khăn trong quá trình sử dụng thông qua điện thoại, email.

#### **c. Yêu cầu Nâng cấp và hỗ trợ khác**

- Nâng cấp miễn phí phiên bản sản phẩm trong thời hạn bảo hành.

- Hỗ trợ tùy chỉnh các mẫu biểu báo cáo phục vụ công tác quản lý của nhà trường (nếu có) trong thời hạn bảo hành.

- Hỗ trợ kỹ thuật sau triển khai, phương thức hỗ trợ: Theo cơ chế 24x7 theo các hình thức khác nhau như điện thoại, email, hoặc hỗ trợ trực tiếp.

- Đơn vị cung cấp dịch vụ có đội ngũ hỗ trợ, có số hotline hỗ trợ.

- Khi hết thời gian bảo hành sản phẩm bên cung ứng phải có chính sách nâng cấp và bảo trì hàng năm cho chủ đầu tư theo thỏa thuận.

#### **d. Yêu cầu Chuyển đổi dữ liệu**

- Việc chuyển đổi dữ liệu từ hệ thống cũ sang hệ thống mới là yêu cầu bắt buộc đối với nhà cung cấp dịch vụ đối với các dữ liệu thuộc các module mua sắm.

- Đảm bảo không bị ngắt quãng đối với quá trình sử dụng hệ thống hiện tại của nhà trường trong khoảng thời gian chuyển tiếp.

- Có phương án chuyển đổi khả thi và báo cáo chủ đầu tư trước khi thực hiện.

#### **e. Yêu cầu về khả năng kết nối chia sẻ dữ liệu với hệ thống khác**

- Hệ thống có thể hỗ trợ việc tương tác với các phần mềm của bên thứ 3 thông qua các giao thức trao đổi dữ liệu phổ biến (XML, CSV, Excel) thông qua cơ chế Export, Import dữ liệu.

- Hỗ trợ cung cấp các API truy xuất qua web service để kết nối, chia sẻ dữ liệu với các phần mềm hiện có của nhà trường như: Quản lý người học, quản lý đào tạo, quản lý khảo thí và đảm bảo chất lượng; Quản lý Học trực tuyến LMS/LCMS; Quản lý phần tổ

chức thi trực tuyến đảm bảo thành một hệ thống phần mềm thống nhất, tổng thể quản lý nhà trường.

**f. Các yêu cầu về kiểm thử hoặc vận hành thử**

- Được thực hiện tuân thủ theo hướng dẫn tại công văn số 3228/BTTTT-VCL ngày 24/10/2011, công văn số 3787/BTTTT-THH ngày 26/12/2014 của Bộ Thông tin và Truyền thông và các quy định hiện hành khác có liên quan của Nhà nước (trong trường hợp có sự thay đổi các quy định của Nhà nước thì công tác kiểm thử hoặc vận hành thử sẽ tuân thủ theo hướng dẫn tại các văn bản hướng dẫn này).

**1.2.4. Biện pháp an toàn vận hành, phòng, chống cháy, nổ**

Về phương tiện an toàn cho người lao động: Nhằm ngăn ngừa hoặc giảm tác động của các yếu tố nguy hiểm và có hại trong quá trình thi công, người lao động sẽ và phải được trang bị các phương tiện bảo vệ đảm bảo các yêu cầu sau:

- Trang bị các phương tiện bảo vệ để tạo ra những điều kiện thuận tiện nhất cho cơ thể con người thích ứng với môi trường xung quanh và bảo đảm điều kiện lao động tốt nhất.

- Các phương tiện bảo vệ không gây ra các yếu tố nguy hiểm và có hại trong quá trình thi công.

- Phương tiện bảo vệ cần đáp ứng yêu cầu thẩm mỹ công nghiệp.

- Phương tiện bảo vệ cần đảm bảo hiệu quả cao và sử dụng thuận tiện.

- Trong từng loại công việc, lựa chọn các phương tiện bảo vệ tính đến yêu cầu an toàn cho loại công việc đó.

- Trong trường hợp khi kết cấu của thiết bị, tổ chức quá trình thi công và phương tiện bảo vệ tập thể chưa đảm bảo an toàn lao động sẽ phải sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân.

- Các phương tiện bảo vệ đảm bảo các chỉ tiêu an toàn, vệ sinh và sử dụng.

Về an toàn lao động:

- Về an toàn lao động, lắp đặt hệ thống: đảm bảo chống cháy, nổ, điện giật, sét, tránh rơi hỏng, rơi rớt thiết bị xuống mặt đất làm hư hại thiết bị, an toàn cho người khi xảy ra sự cố;

- Về an toàn phòng, chống cháy nổ: Phải đảm bảo tối đa khả năng chống cháy tại phòng đặt máy chủ, nơi làm việc, tránh các kết nối gây chập, chập điện có thể phát cháy;

- Thoả mãn yêu cầu về chức năng sử dụng, tính chất nghiệp vụ đối với thiết bị và phần mềm, bảo đảm mỹ quan, giá thành hợp lý;

- Tiện nghi, vệ sinh, đảm bảo sức khoẻ cho người sử dụng, người quản trị hệ thống;

- Đảm bảo tuân thủ các điều kiện an ninh quốc phòng cho các hệ thống CNTT được qui định và ban hành.

### **1.2.5. Yêu cầu về vận hành thử**

Việc vận hành thử yêu cầu đáp ứng các yêu cầu về vận hành thử hệ thống sau khi lắp đặt, cài đặt theo Thông tư số 16/2024/TT-BTTTT ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông như sau:

#### ***Quy trình vận hành thử***

Việc vận hành thử do nhà thầu triển khai thực hiện bao gồm các bước chính sau đây:

a) Lập kế hoạch vận hành thử nhằm mục đích xác định các nội dung, yêu cầu, thời gian, vai trò, trách nhiệm của các bên trong quá trình vận hành thử từ giai đoạn lập kế hoạch vận hành thử đến khi kết thúc vận hành thử.

b) Xây dựng kịch bản vận hành thử để làm cơ sở phục vụ quá trình vận hành thử.

c) Thiết lập môi trường vận hành thử, xác định các điều kiện, môi trường phục vụ quá trình vận hành thử căn cứ vào chức năng, tính năng kỹ thuật cần vận hành thử.

d) Thực hiện vận hành thử:

- Thực hiện vận hành thử mức đơn động. Mức đơn động thiết bị là mức cơ bản nhất và thiết bị chỉ cần được cấp điện, cài đặt phần mềm điều khiển (nếu có).

- Thực hiện vận hành thử mức hệ thống. Mức hệ thống chỉ được vận hành thử sau khi vận hành thử mức đơn động được đánh giá là đạt. Việc vận hành thử mức hệ thống thường được thực hiện sau khi thiết bị được cấu hình, thiết lập tham số hệ thống, cài đặt phần mềm thương mại và thiết bị đã kết nối, tích hợp với các thành phần hạ tầng kỹ thuật khác liên quan theo đúng thiết kế chi tiết, kịch bản vận hành thử đã được chủ đầu tư chấp thuận.

đ) Lập báo cáo kết quả vận hành thử.

#### ***Lập kế hoạch vận hành thử***

a) Đơn vị thực hiện: Nhà thầu triển khai phối hợp với chủ đầu tư và các bên có liên quan.

b) Các hoạt động chính:

- Phân tích, xác định các công việc để vận hành thử.

- Phân tích, xác định các nguồn lực huy động để vận hành thử.

- Xây dựng các biểu mẫu cần thiết trong quá trình vận hành thử.

- Lập kế hoạch vận hành thử.

- Kế hoạch vận hành thử được chủ đầu tư chấp thuận.

#### ***Xây dựng kịch bản vận hành thử***

a) Đơn vị thực hiện: Nhà thầu triển khai phối hợp với chủ đầu tư và các bên có liên quan.

b) Các hoạt động chính:

- Nghiên cứu, phân tích các tài liệu đầu vào có liên quan để xác định phạm vi, tình

huống, kịch bản vận hành thử.

- Xây dựng, thiết kế tài liệu về các tình huống, kịch bản vận hành thử mức đơn động, mức hệ thống đảm bảo đầy đủ các yêu cầu về chức năng, tính năng kỹ thuật của các thiết bị theo thiết kế chi tiết được phê duyệt.

- Trình chủ đầu tư chấp thuận kịch bản vận hành thử.

#### ***Thiết lập môi trường vận hành thử***

a) Đơn vị thực hiện: Nhà thầu triển khai phối hợp với chủ đầu tư và các bên có liên quan.

b) Các hoạt động chính:

- Chuẩn bị môi trường vận hành thử và các yêu cầu của nhà thầu triển khai cần chủ đầu tư chuẩn bị để phục vụ vận hành thử.

- Thiết lập nguồn điện và các điều kiện hạ tầng kỹ thuật khác liên quan; kiểm tra các biện pháp đảm bảo an toàn vận hành, phòng chống cháy, nổ trong quá trình vận hành thử.

#### ***Thực hiện vận hành thử***

a) Đơn vị thực hiện: Nhà thầu triển khai phối hợp với chủ đầu tư và các bên có liên quan.

b) Các hoạt động chính:

- Kiểm tra, theo dõi, lập và ký xác nhận báo cáo kết quả vận hành thử.

- Kiểm tra, theo dõi, lập và ký xác nhận biên bản xử lý sự cố, các nội dung thay đổi hoặc các vấn đề phát sinh khác tại hiện trường trong quá trình vận hành thử (nếu có).

- Kiểm tra, theo dõi, ghi nhận các thay đổi so với thiết kế chi tiết đã được duyệt trong quá trình vận hành thử (nếu có).

- Theo dõi, giám sát của đơn vị giám sát công tác triển khai trong quá trình nhà thầu triển khai thực hiện vận hành thử.

- Trong trường hợp vận hành thử, nếu thiết bị, phần mềm thương mại xảy ra hỏng hóc, lỗi thì các bên liên quan họp thống nhất để điều chỉnh kế hoạch vận hành thử hoặc ngừng vận hành thử (nếu cần thiết).

#### ***Báo cáo kết quả vận hành thử***

a) Đơn vị thực hiện: Nhà thầu triển khai phối hợp với chủ đầu tư và các bên có liên quan.

b) Các hoạt động chính:

- Tổng hợp, lập báo cáo kết quả vận hành thử.

- Kiểm tra các tài liệu, hồ sơ hoàn thành.

- Các kiến nghị, đề xuất với chủ đầu tư (nếu có).

#### ***1.2.6. Yêu cầu về kiểm thử***

Căn cứ quy định tại khoản 1 Điều 34 Nghị định số 73/2019/NĐ-CP ngày

05/09/2019: “Sản phẩm của dự án phải được kiểm thử hoặc vận hành thử tại ít nhất một đơn vị thụ hưởng trước khi tiến hành nghiệm thu”.

Phần mềm là một hệ thống phức tạp, sau khi triển khai xây dựng phần mềm nhà thầu có trách nhiệm thực hiện kiểm thử nội bộ các chức năng dưới sự giám sát của Chủ đầu tư. Đơn vị tư vấn đề xuất Chủ đầu tư thuê tổ chức, cá nhân kiểm thử độc lập có đủ năng lực, phương tiện và điều kiện để thực hiện kiểm thử theo quy định tại điểm b khoản 2 Điều 34 Nghị định số 73/2019/NĐ-CP. Từ đó đảm bảo phần mềm được thi công đúng, đủ theo thiết kế, đồng thời đảm bảo vận hành ổn định không xảy ra lỗi.

Căn cứ quy định tại điểm b khoản 3 Điều 10 Thông tư số 24/2020/TT-BTTTT, nội dung và trình tự các bước kiểm thử phần mềm nội bộ theo hướng dẫn tại Phụ lục số 2c của Phụ lục II Thông tư này. Kết quả kiểm thử do chủ đầu tư lập thành báo cáo.

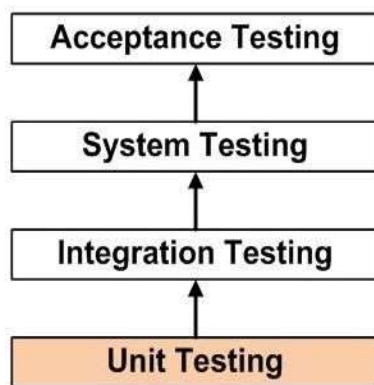
### ***Các yêu cầu chung***

Kiểm thử phần mềm là khâu vô cùng quan trọng trong quá trình phát triển phần mềm. Quá trình này giúp cán bộ vận hành có thể:

- Chỉ ra những lỗi và sai sót đã được thực hiện trong các giai đoạn phát triển.
- Giúp đảm bảo độ tin cậy, sự hài lòng của cán bộ sử dụng đối với sản phẩm cũng như đảm bảo chất lượng của sản phẩm.
- Giúp tăng hiệu suất công việc do giảm được tối đa thời gian để tìm lỗi trên ứng dụng phần mềm hoặc sản phẩm nhiều lần.
- Hạn chế tối đa việc xảy ra lỗi khi đưa vào vận hành, sử dụng trong thực tế, hạn chế tối đa những tổn kém trong tương lai hoặc trong các giai đoạn sau của quá trình phát triển sản phẩm.

### ***Cấp độ kiểm thử phần mềm***

Đơn vị kiểm thử phần mềm cần đảm bảo kiểm thử phần mềm theo 4 cấp độ sau:



### ***Kiểm thử đơn vị (Unit Testing)***

Kiểm thử đơn vị là một mức kiểm thử phần mềm với mục đích để xác nhận từng unit của phần mềm được phát triển đúng như được thiết kế. Kiểm thử đơn vị là mức test nhỏ nhất trong bất kỳ phần mềm nào. Các hàm (Function), thủ tục (Procedure), lớp (Class), hoặc các phương thức (Method) đều có thể được xem là Unit. Nó thường có một hoặc vài đầu vào nhưng đầu ra là duy nhất.

Kiểm thử đơn vị (là mức kiểm thử đầu tiên trong các mức kiểm thử phần mềm. Nó được thực hiện trước khi Kiểm thử tích hợp.

Kiểm thử đơn vị thường do lập trình viên thực hiện. Kiểm thử đơn vị được thực hiện trong giai đoạn viết code và xuyên suốt quá trình phát triển phần mềm.

### ***Kiểm thử tích hợp (Integration Testing)***

Kiểm thử tích hợp là một mức của kiểm thử phần mềm kiểm tra một nhóm các module nhỏ liên quan đến nhau xem chúng có hoạt động đúng chức năng như trong thiết kế hay không.

- Kiểm thử tích hợp được thực hiện để phát hiện các lỗi về giao diện hoặc trong tương tác giữa các thành phần hoặc hệ thống tích hợp;

- Kiểm thử tích hợp thành phần: kiểm tra sự tương tác giữa các thành phần với điều kiện các thành phần đã pass ở phần kiểm thử thành phần trước đó;

- Kiểm thử tích hợp hệ thống: kiểm tra sự tương tác giữa các hệ thống con khác nhau và các hệ thống này đã pass ở lần kiểm thử trước đó.

- Kiểm thử tích hợp là mức thứ 2 trong các mức kiểm thử phần mềm. Nó được thực hiện sau Unit Testing (kiểm thử đơn vị) và trước System testing (kiểm thử hệ thống). Kiểm thử tích hợp có thể được thực hiện bởi nhà phát triển, một nhóm kiểm thử chuyên biệt.

### ***Kiểm thử hệ thống (System Testing)***

Kiểm thử hệ thống là một mức của kiểm thử phần mềm. Giai đoạn này sẽ hoàn thiện và hợp nhất phần mềm để kiểm thử. Quy trình của kiểm thử tích hợp hệ thống để xác nhận xem hệ thống phần mềm có đáp ứng đúng theo đặc tả yêu cầu. Kiểm thử hệ thống là mức kiểm thử thứ 3 trong các mức kiểm thử phần mềm được thực hiện sau kiểm thử tích hợp và trước kiểm thử chấp nhận. Thông thường, các kiểm thử viên của đơn vị phát triển sẽ thực hiện kiểm thử hệ thống. Mục đích của giai đoạn này là để đánh giá sự hoạt động của hệ thống có đúng theo như tài liệu đặc tả phần mềm hay không.

### ***Kiểm thử chấp nhận (Acceptance Testing)***

Kết quả kiểm thử chấp nhận được lập thành văn bản và được gọi là báo cáo kết quả kiểm thử chấp nhận. Báo cáo kết quả kiểm thử chấp nhận là căn cứ để các bên tham gia nghiệm thu xem xét, tiến hành nghiệm thu kỹ thuật hoặc để chủ đầu tư yêu cầu đơn vị thi công tiếp tục chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện phần mềm.

### ***Nội dung kiểm thử***

Nội dung kiểm thử là tất cả các chức năng của hệ thống phần mềm theo bảng danh sách chức năng của phần mềm thiết kế được phê duyệt. Nếu có chức năng chưa đạt yêu cầu hoặc thiếu, đơn vị nhà thầu có trách nhiệm chỉnh sửa, bổ sung theo đúng thiết kế đề ra. Nếu phần mềm đã đầy đủ và hoạt động ổn định, đơn vị đơn vị triển khai thống nhất với chủ đầu tư để thực hiện việc nghiệm thu bàn giao sản phẩm.

### ***1.3. Các yêu cầu khác***

- Yêu cầu về lắp đặt thiết bị:

+ Thuyết minh đầy đủ về phương án lắp đặt: Kế hoạch lắp đặt phù hợp tiến độ chung, hợp lý, khả thi thực hiện gói thầu

+ Cam kết có đào tạo hướng dẫn sử dụng và Hỗ trợ xử lý từ xa sau khi đã đào tạo hướng dẫn sử dụng tài khoản phần mềm.

+ Cam kết Phiên bản phần mềm mới nhất đến thời điểm hiện tại.

- Yêu cầu về an toàn thông tin và bảo mật:

+ Thuyết minh đầy đủ về đề xuất an toàn thông tin theo cấp độ và giải pháp

+ Giải pháp bảo mật phải có tính năng quản lý bảo vệ môi đe dọa tệp như ngăn chặn sự lây nhiễm của hệ thống tệp trên thiết bị. Chồng mã hóa quét các truy cập của thiết bị đến các tệp nằm trong các thư mục cục bộ với quyền truy cập mạng qua các giao thức SMB/NFS và bảo vệ các tệp khỏi mã hóa độc hại từ xa.

## **Mục 2. Bản vẽ**

Bản vẽ theo file đính kèm

## **Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có: Kiểm tra ngoại hình và vận hành thử nghiệm hàng hoá.

Trường hợp hàng hóa không phù hợp với đặc tính kỹ thuật theo hợp đồng thì Bên mời thầu có quyền từ chối và nhà thầu phải có trách nhiệm thay thế hoặc tiến hành những điều chỉnh cần thiết để đáp ứng đúng các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật. Trường hợp nhà thầu không có khả năng thay thế hay điều chỉnh hàng hóa không phù hợp, Bên mời thầu có quyền tổ chức việc thay thế hay điều chỉnh nếu thấy cần thiết, mọi rủi ro và chi phí liên quan do Nhà thầu chịu. Việc thực hiện kiểm tra, thử nghiệm hàng hóa của Bên mời thầu không dẫn đến miễn trừ nghĩa vụ bảo hành hay các nghĩa vụ khác theo hợp đồng của Nhà thầu.

# HỒ SƠ BẢN VẼ THI CÔNG

NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI  
ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG, CẦU GIẤY, HÀ NỘI

NĂM 2025



CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO

ĐỊA CHỈ: SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI

# HỒ SƠ BẢN VẼ THI CÔNG

NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI  
TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI

ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYÊN, DỊCH VỌNG, CẦU GIẤY, HÀ NỘI

ĐƠN VỊ THIẾT KẾ

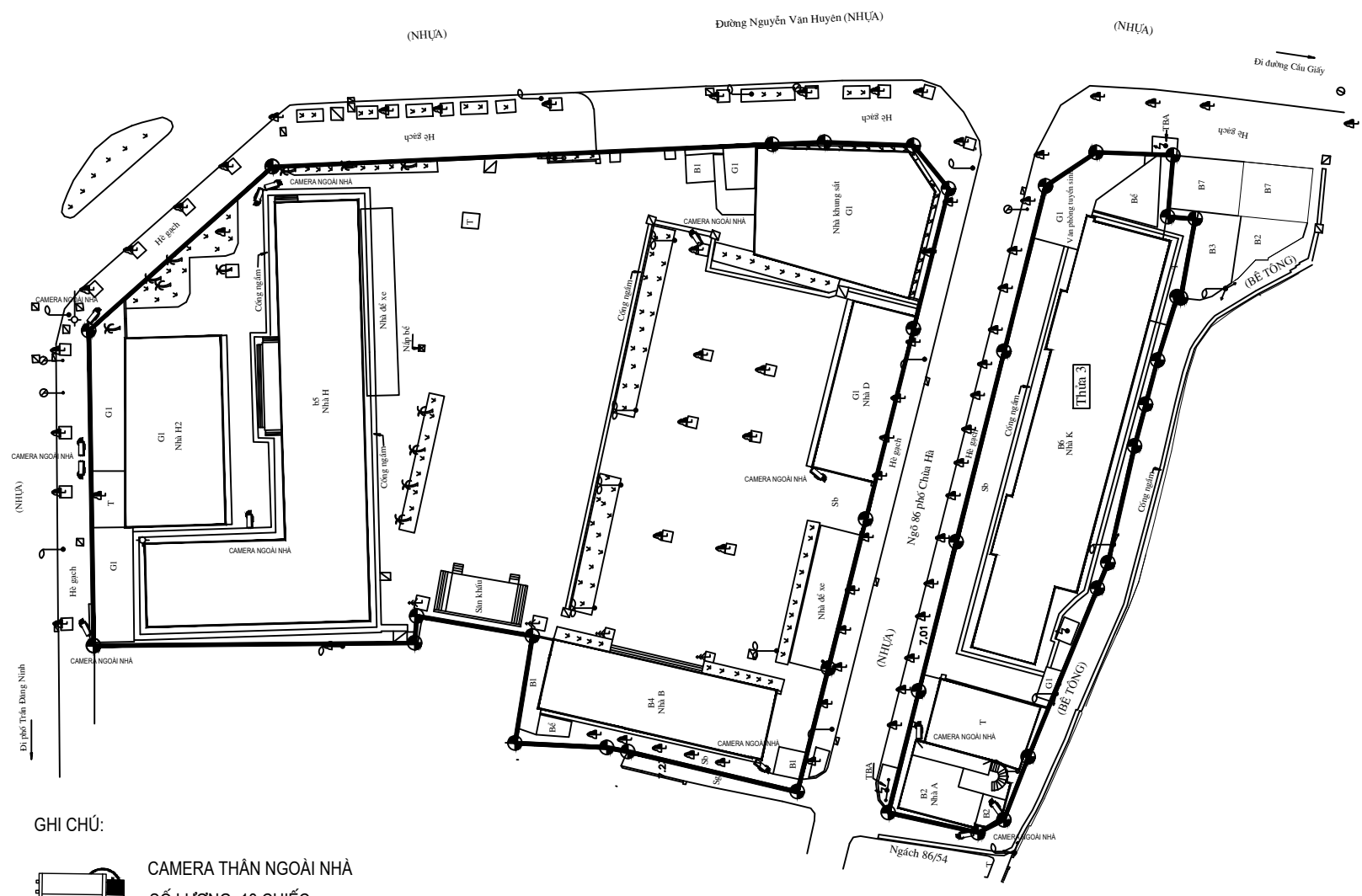
CHỦ ĐẦU TƯ


NĂM 2025








CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO

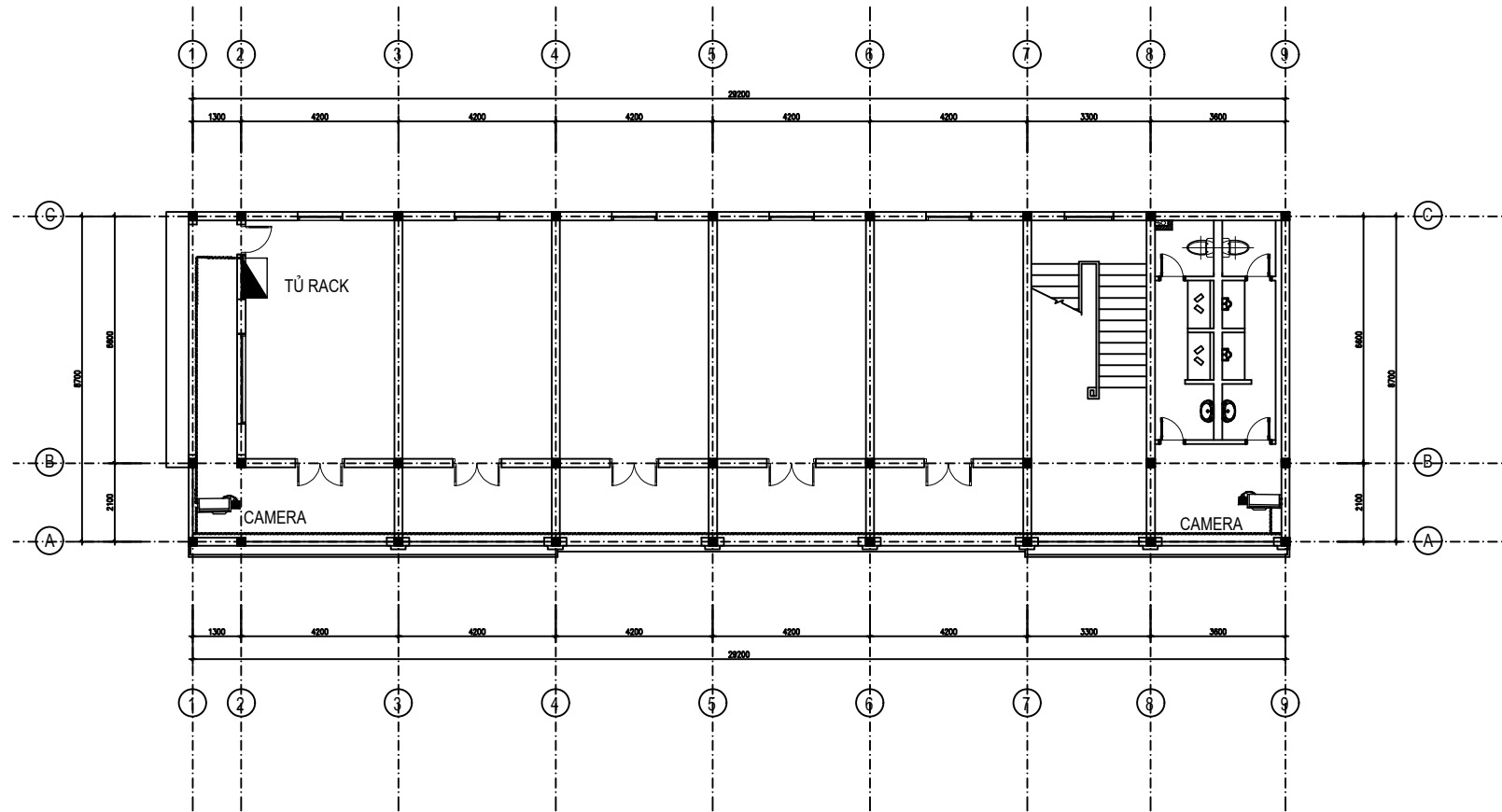
ĐỊA CHỈ: SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI



**GHI CHÚ:**  
 CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
 SỐ LƯỢNG: 13 CHIẾC

## M T B N G B TRÍ CAMERA NGOÀI NHÀ

NGÀY	
NỘI DUNG SỬA CHỮA	
LÀI SỬA	
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VONG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI	
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI	
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO 	
ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI	
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 	
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 	
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 	
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 	
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: <b>M T B N G B TRÍ CAMERA NGOÀI NHÀ</b>	
H.S.T.K.S.B.	KY HIỆU BẢN VẼ
	
PHÁT HÀNH:	MS.



M T B N G B T R Í C A M E R A T N G 1 - N H À B - N H À H I U B





GHI CHÚ:

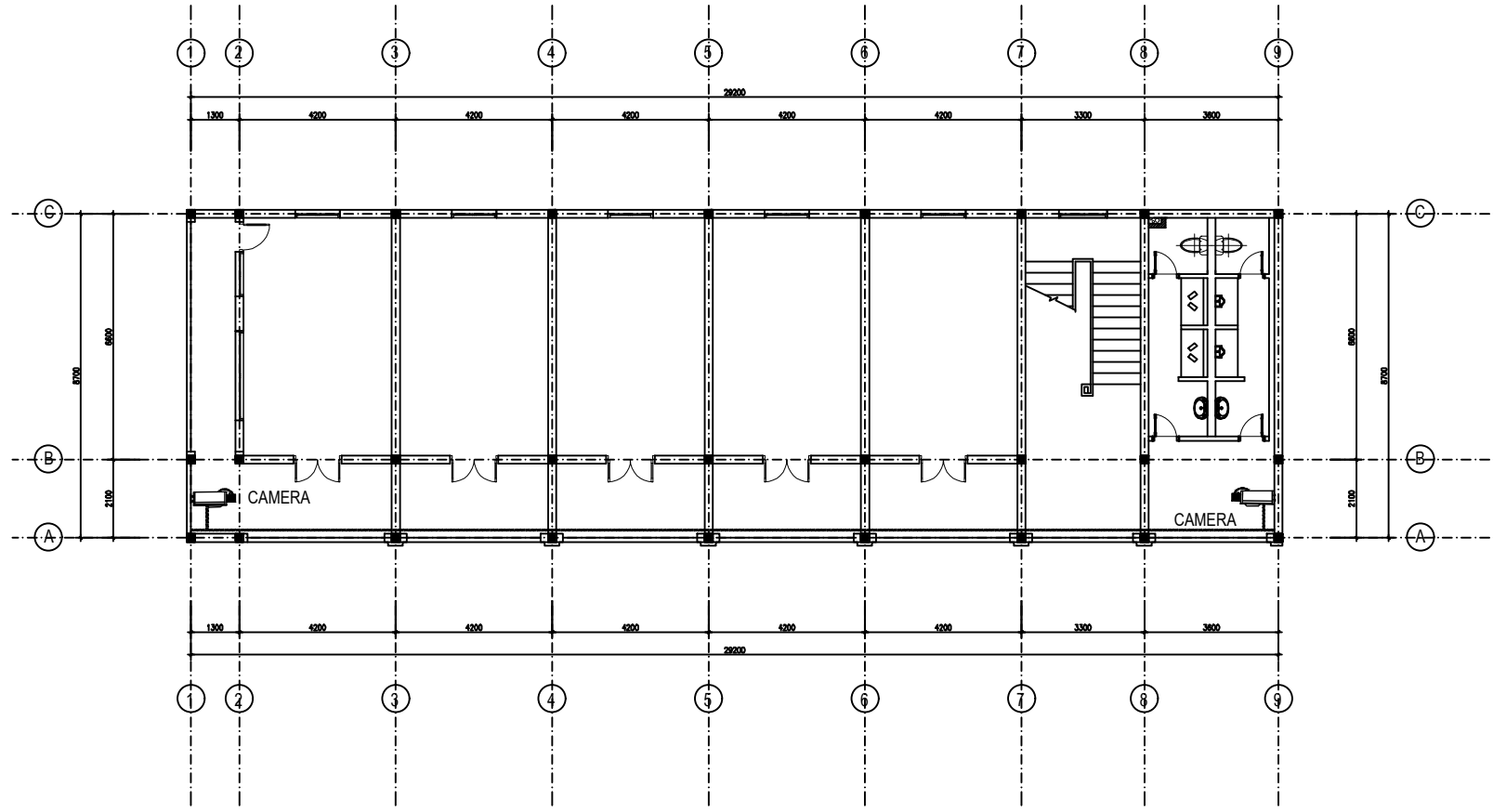


THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC



CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI									
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI									
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI									
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 									
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 									
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 									
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 									
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B T R Í C A M E R A T N G 1									
H.S.T.K.S.B. KÝ HIỆU BẢN VẼ 									
PHÁT HÀNH:									MS.



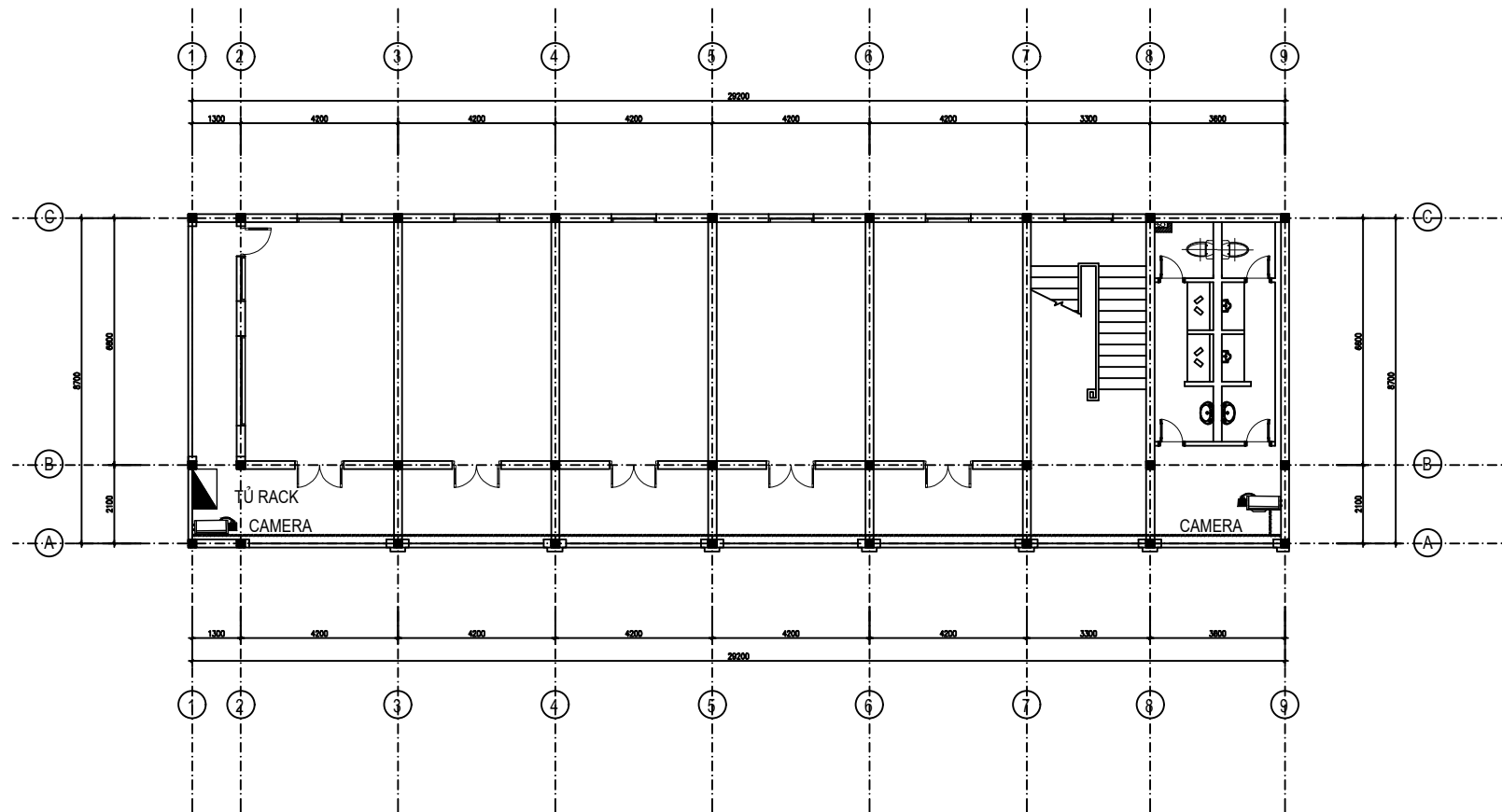
M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 2 - NHÀ B - NHÀ HI U B

GHI CHÚ:



CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI									
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI									
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO									
ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI									
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM									
CHỮ TRƯ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH									
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP									
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH									
HẠNG MỤC:									
TÊN BẢN VẼ:									
M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 2									
H.S.T.K.S.B.					KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.									
PHÁT HÀNH:									MS.

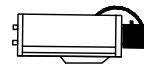


M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 3 - NHÀ B - NHÀ HI U B





GHI CHÚ:

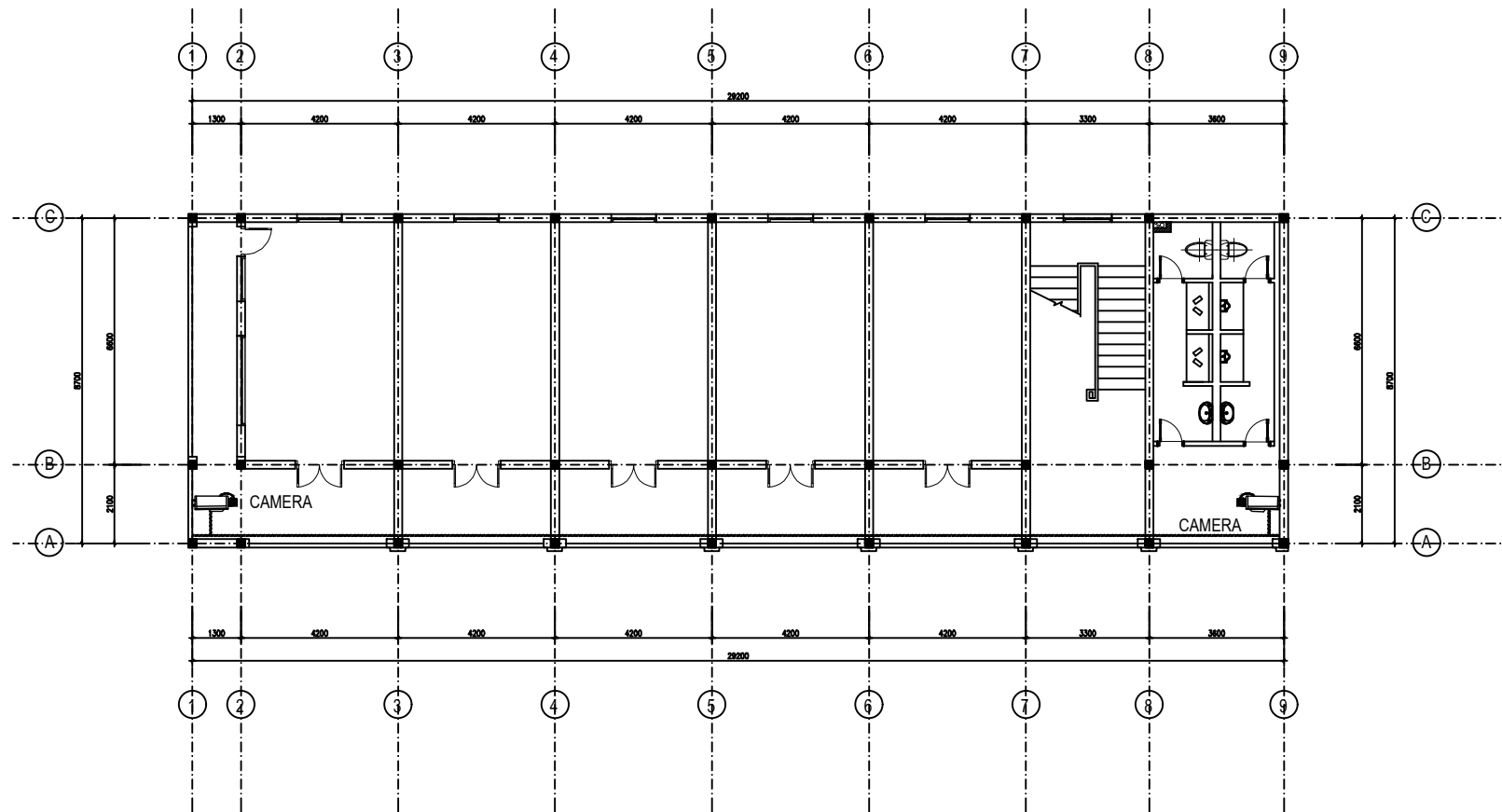


THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC



CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI									
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI									
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ ES STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI									
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 									
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 									
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 									
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 									
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 3									
H.S.T.K.S.B.					KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.									
PHÁT HÀNH:								MS.	






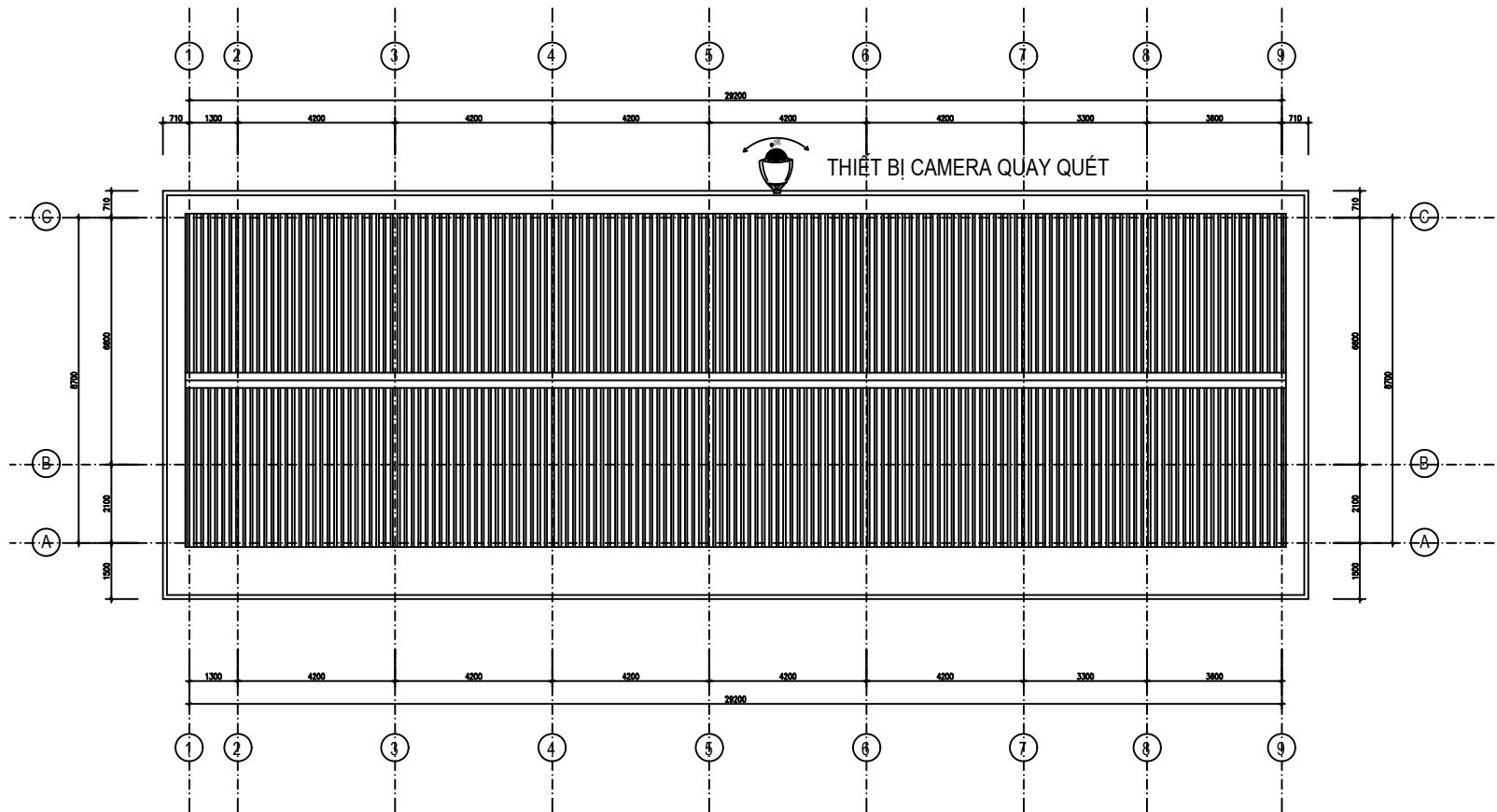
M T B NGB TRÍCAMERA T NG 4 - NHÀ B - NHÀ HI U B

GHI CHÚ:



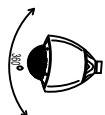
CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI									
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI									
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO 									
ĐỊA CHỈ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI									
GIÁM ĐỐC : PHẠM HẢI NAM 									
CHỮ TRƯ THIẾT KẾ : DƯƠNG TUẤN ANH 									
THIẾT KẾ VẼ : NGUYỄN THỊ DIỆP 									
KIỂM : DƯƠNG TUẤN ANH 									
HẠNG MỤC : TÊN BẢN VẼ : M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 4									
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ								
Q.									
PHÁT HÀNH:									MS.








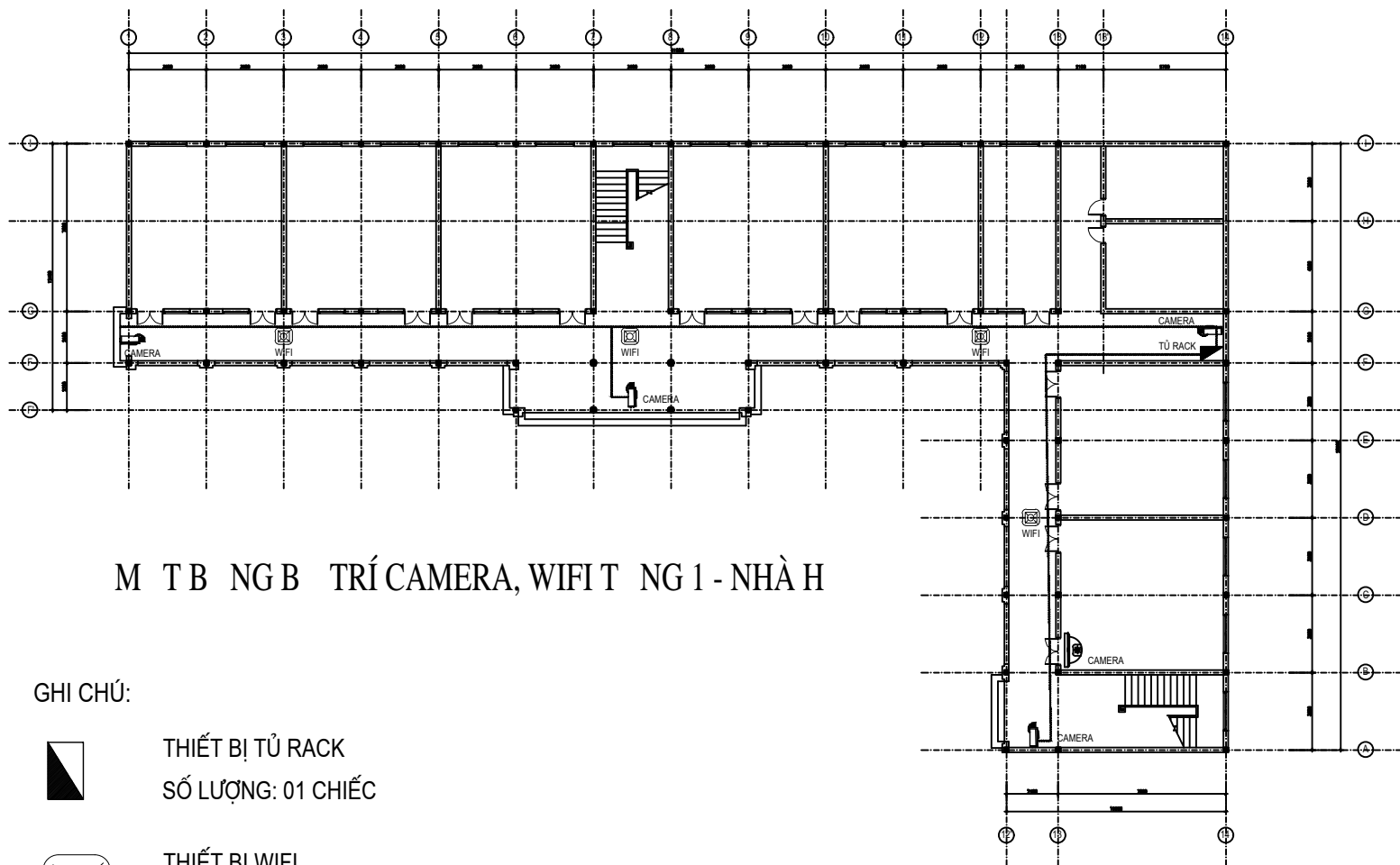
M T B N G B T R Í C A M E R A T N G M Á I - N H À B - N H À H I U B

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ CAMERA QUAY QUÉT  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ:	ỦNG DUNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI								
CHỦ ĐẦU TƯ:	TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI								
TU VẤN THIẾT KẾ:	CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI								
GIÁM ĐỐC:	PHẠM HẢI NAM 								
CHỦ TRƯ THIẾT KẾ:	DƯƠNG TUẤN ANH 								
THIẾT KẾ VẼ:	NGUYỄN THỊ DIỆP 								
KIỂM:	DƯƠNG TUẤN ANH 								
HẠNG MỤC:									
TÊN BẢN VẼ:	M T B N G B T R Í C A M E R A T N G M Á I C A M E R A T N G M Á I								
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ								
Q.									
PHÁT HÀNH:									MS.



## M T B N G B TRÍ CAMERA, WIFI T NG 1 - NHÀ H

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC








THIẾT BỊ WIFI  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

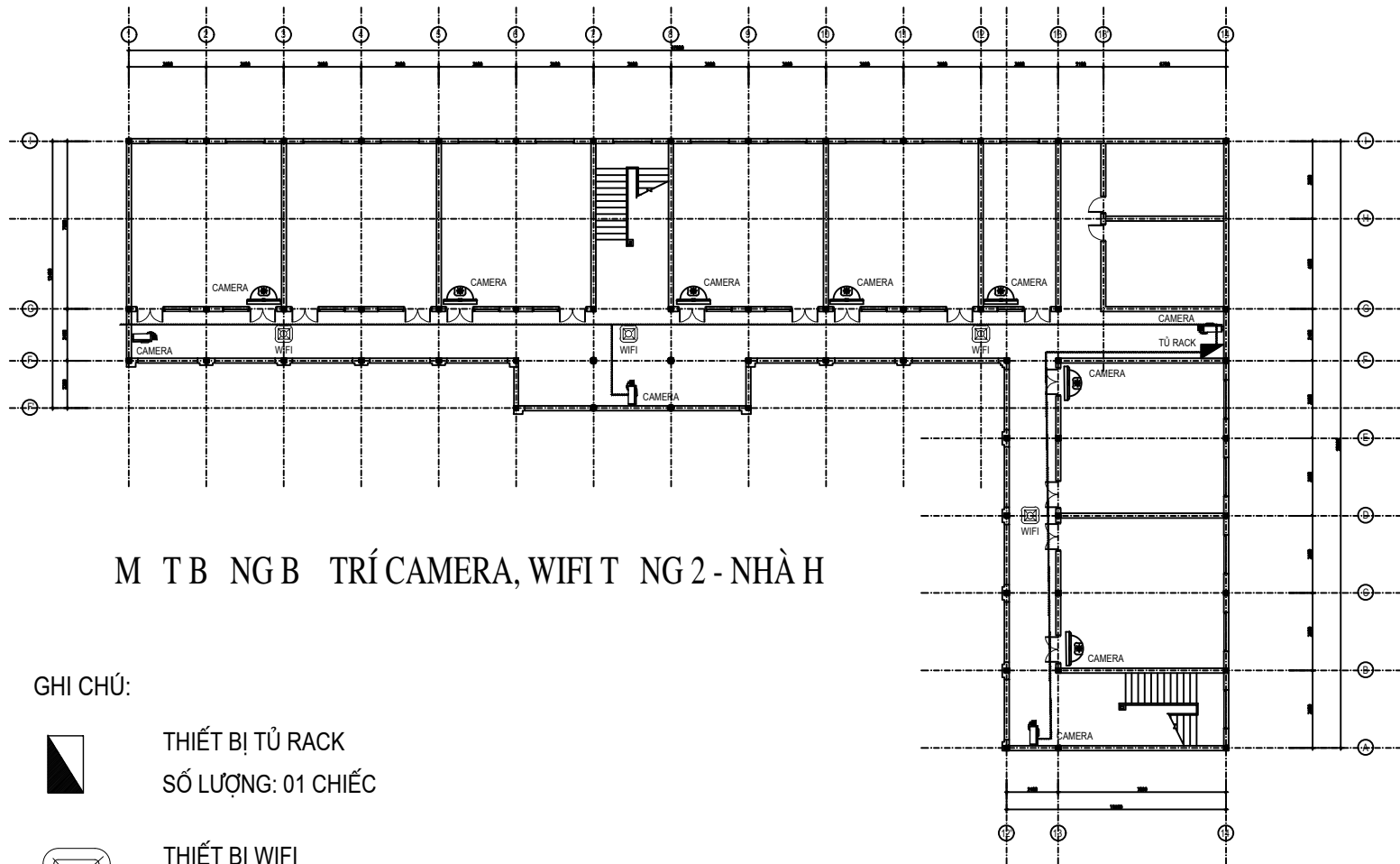


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC



THIẾT BỊ CAMERA BÀN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO					
 E8 STUDIO					
ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỮ TRƯ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 1					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



## M T B NG B TRÍ CAMERA, WIFI T NG 2 - NHÀ H

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC







THIẾT BỊ WIFI  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

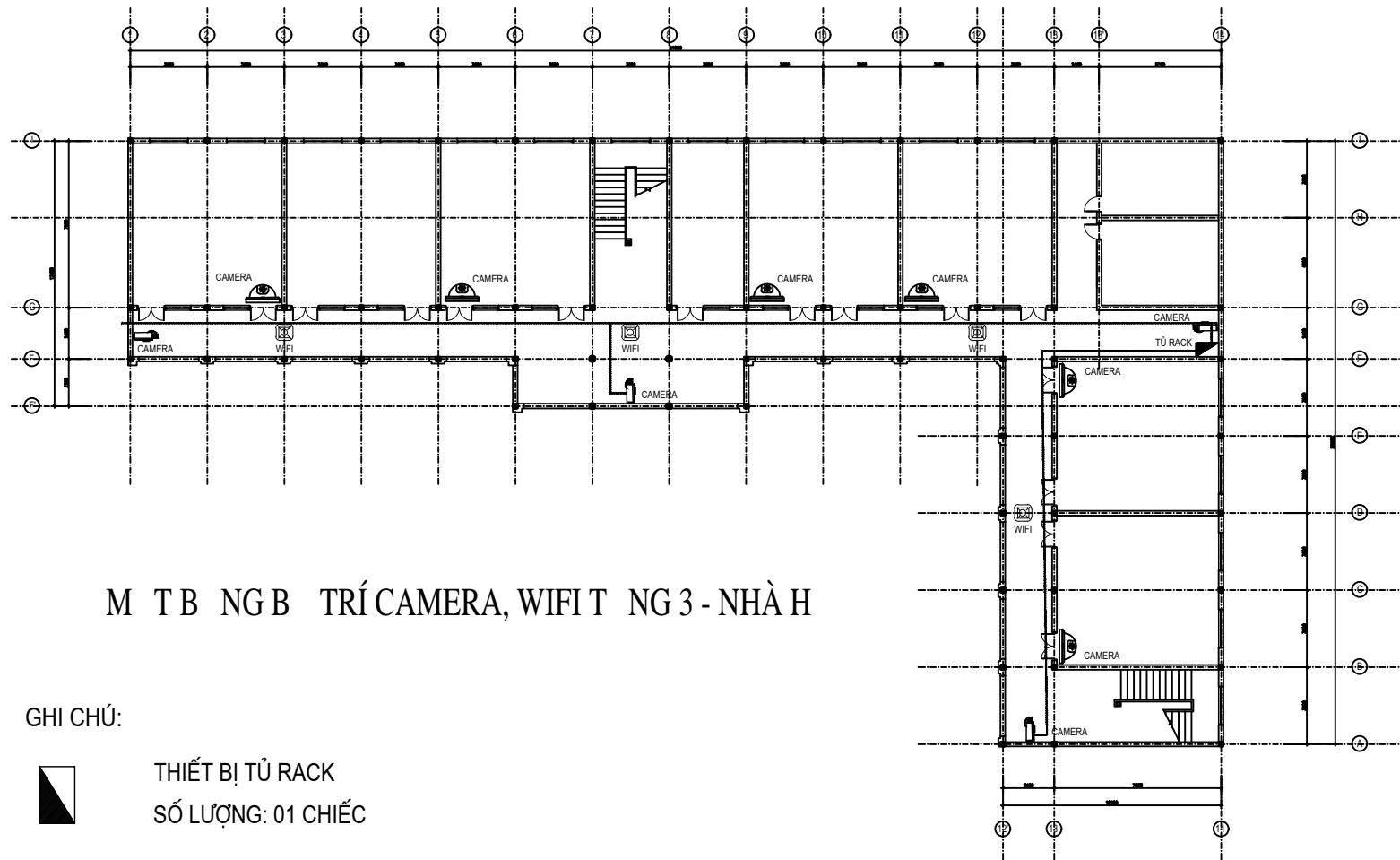


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC



THIẾT BỊ CAMERA BÀN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 07 CHIẾC

NGÀY							
NỘI DUNG SỬA CHỮA							
LÀM SỬA							
NHIỆM VỤ:	ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI						
CHỦ ĐẦU TƯ:	TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI						
TU VẤN THIẾT KẾ:	CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI						
GIÁM ĐỐC:	PHẠM HẢI NAM 						
CHỦ TRƯ THIẾT KẾ:	DƯƠNG TUẤN ANH 						
THIẾT KẾ VẼ:	NGUYỄN THỊ DIỆP 						
KIỂM:	DƯƠNG TUẤN ANH 						
HẠNG MỤC:							
TÊN BẢN VẼ:	M T B NG B TRÍ CAMERA T NG 2						
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ						
Q.							
PHÁT HÀNH:							MS.



## M T B N G B TRÍ CAMERA, WIFI T NG 3 - NHÀ H

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC








THIẾT BỊ WIFI  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

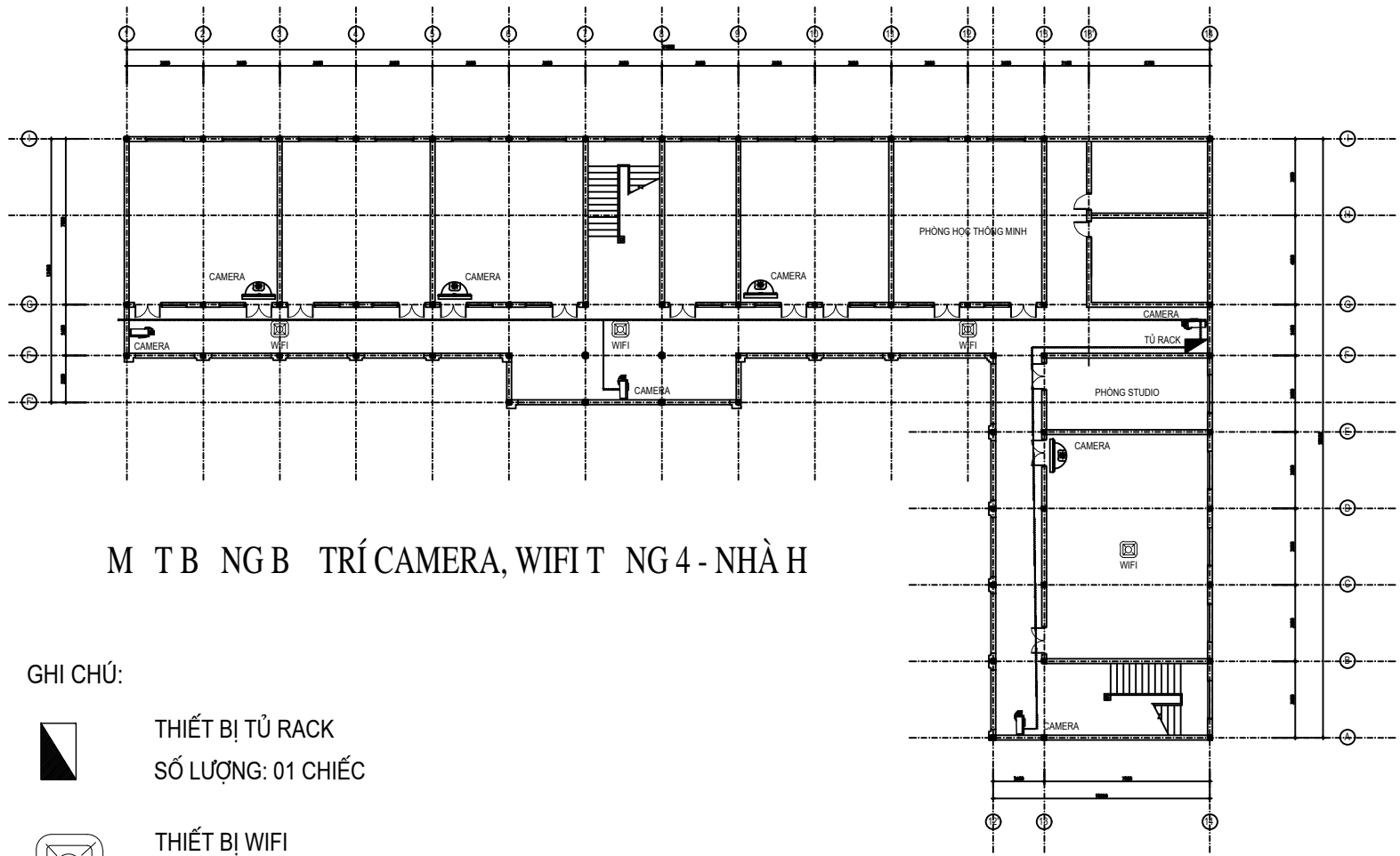


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC



THIẾT BỊ CAMERA BÀN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 06 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐINH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỮ TRƯ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 3					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



## M T B NG B TRÍ CAMERA, WIFI T NG 4 - NHÀ H

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC







THIẾT BỊ WIFI  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

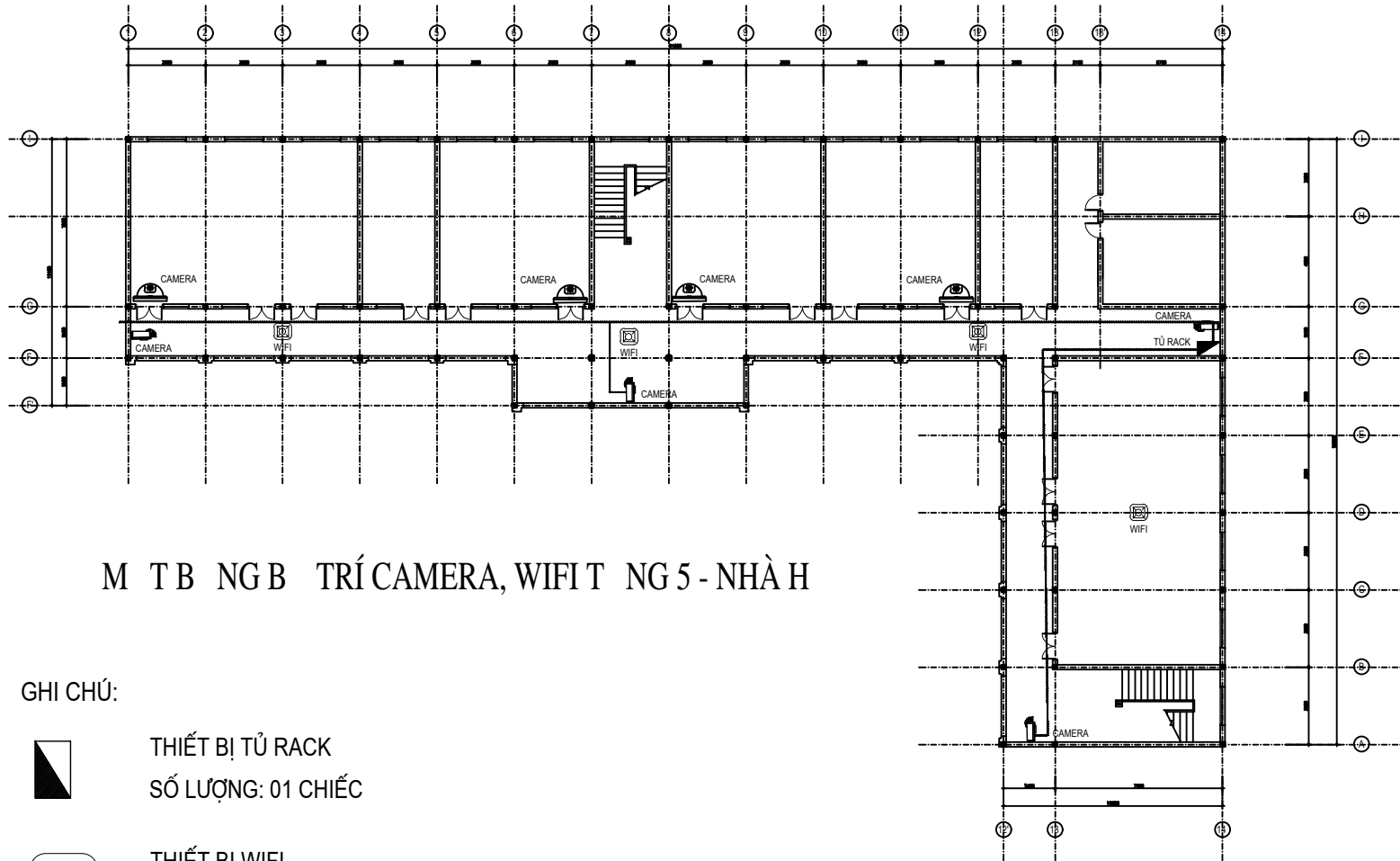


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC



THIẾT BỊ CAMERA BÀN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LẦN SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM  CHỮ TRƯ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH  THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP  KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH  HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B NG B TRÍ CAMERA T NG 4 H.S.T.K.S.B. KÝ HIỆU BẢN VẼ: Q. PHÁT HÀNH: MS.									



## M T B N G B TRÍ CAMERA, WIFI T NG 5 - NHÀ H

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC








THIẾT BỊ WIFI  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

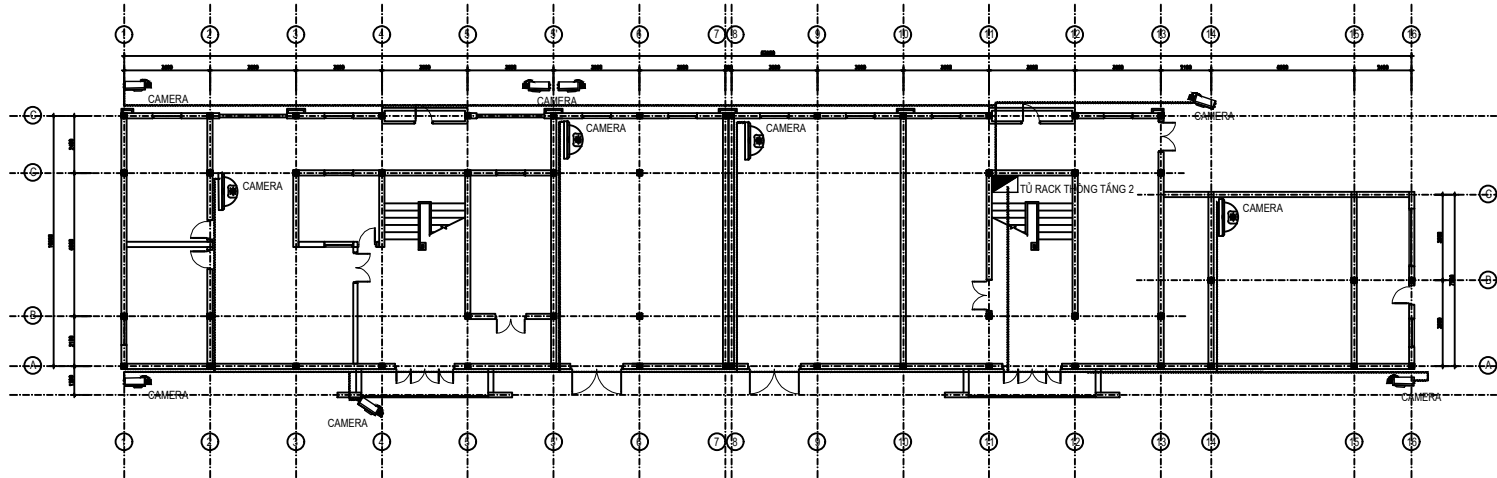


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC



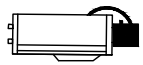
THIẾT BỊ CAMERA BÀN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI									
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI									
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI									
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 									
CHỮ TRƯ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 									
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 									
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 									
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 5									
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ								
Q.									
PHÁT HÀNH:									MS.



## M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 1 - KÝ TÚC XÁ

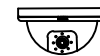
GHI CHÚ:








CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 07 CHIẾC

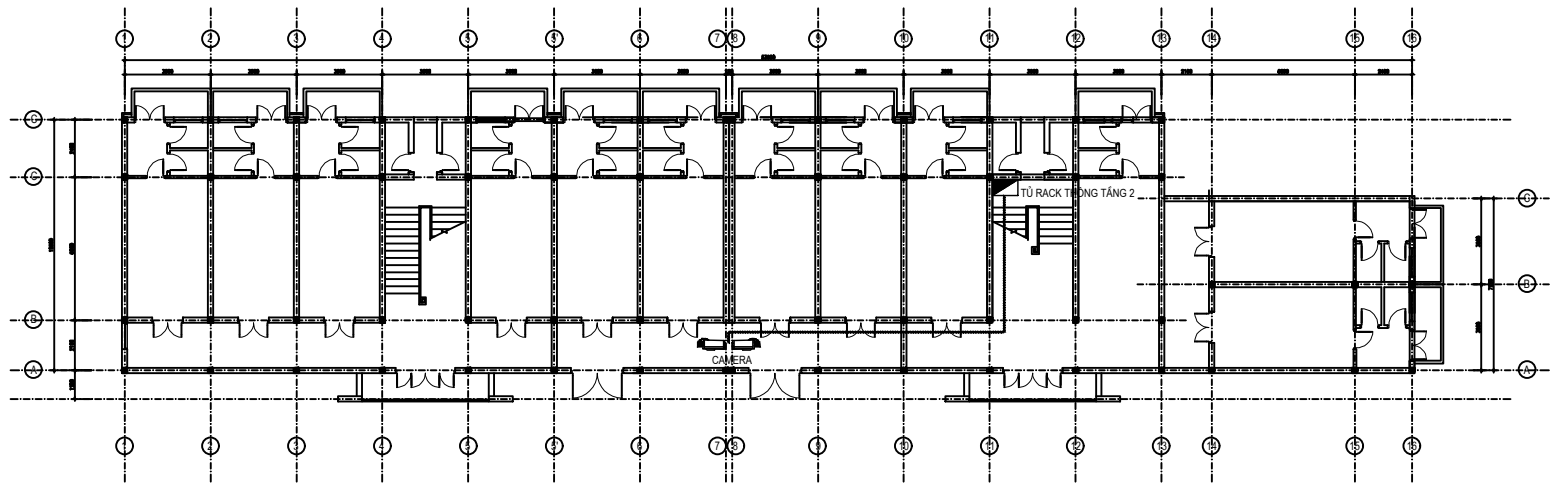


THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC



THIẾT BỊ CAMERA BÀN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

NGÀY									
NỘI DUNG SỬA CHỮA									
LÀM SỬA									
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI									
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI									
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO 									
ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI									
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 									
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 									
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 									
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 									
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: <b>M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 1</b>									
H.S.T.K.S.B.					KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.									
PHÁT HÀNH:								MS.	



## M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 2 - KÝ TÚC XÁ






GHI CHÚ:

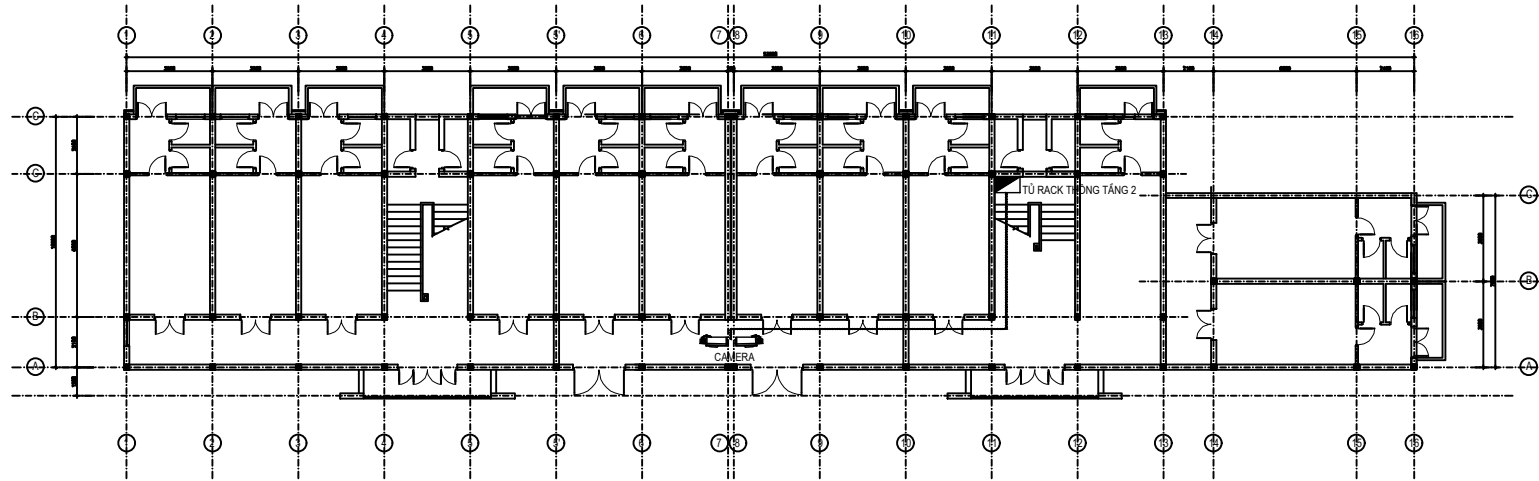


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC



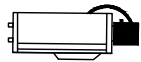
THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO 					
ĐỊA CHỈ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 2					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



## M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 3 - KÝ TÚC XÁ






GHI CHÚ:

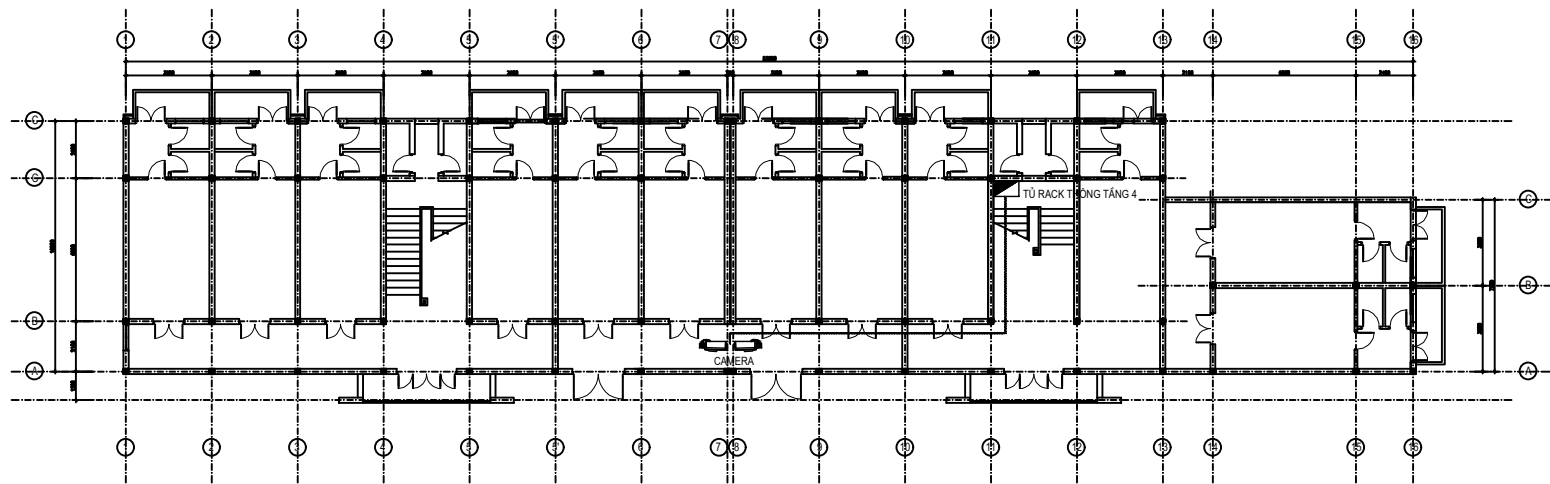


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO 					
ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B TRÍ CAMERA T NG 3					
H.S.T.K.S.B.		KÝ HIỆU BẢN VẼ			
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



## M T B N G B T R Í C A M E R A T N G 4 - K Ý T Ú C X Á






GHI CHÚ:

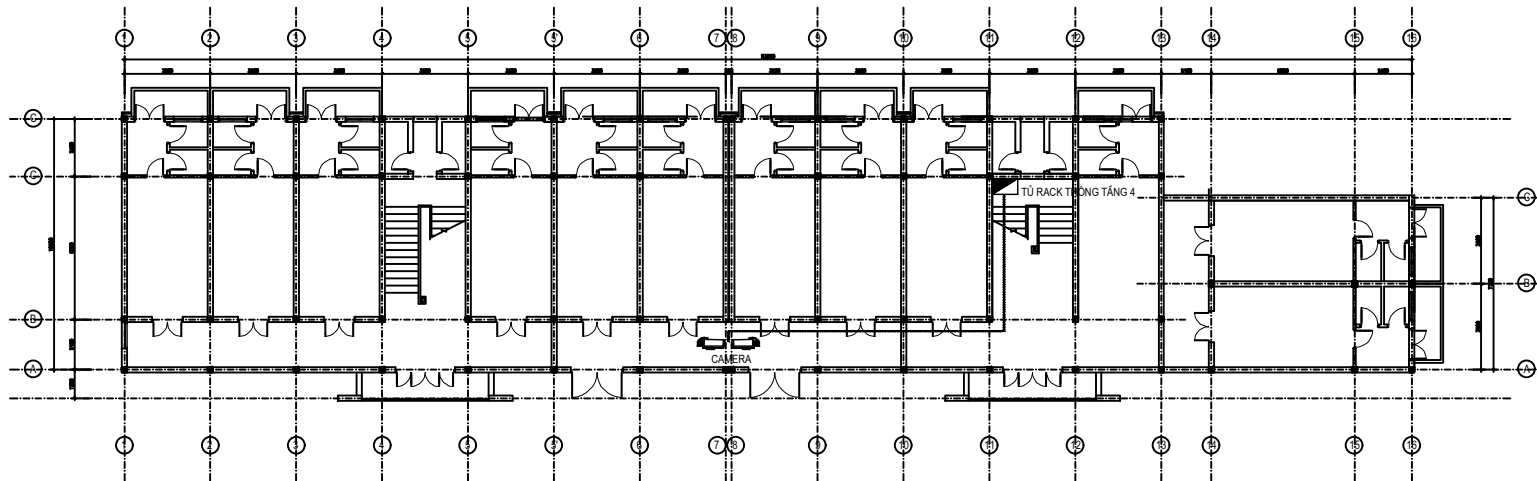


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  E8 STUDIO ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B T R Í C A M E R A T N G 4					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



## M T B N G B T R Í C A M E R A T N G 5 - K Ý T Ú C X Á






GHI CHÚ:

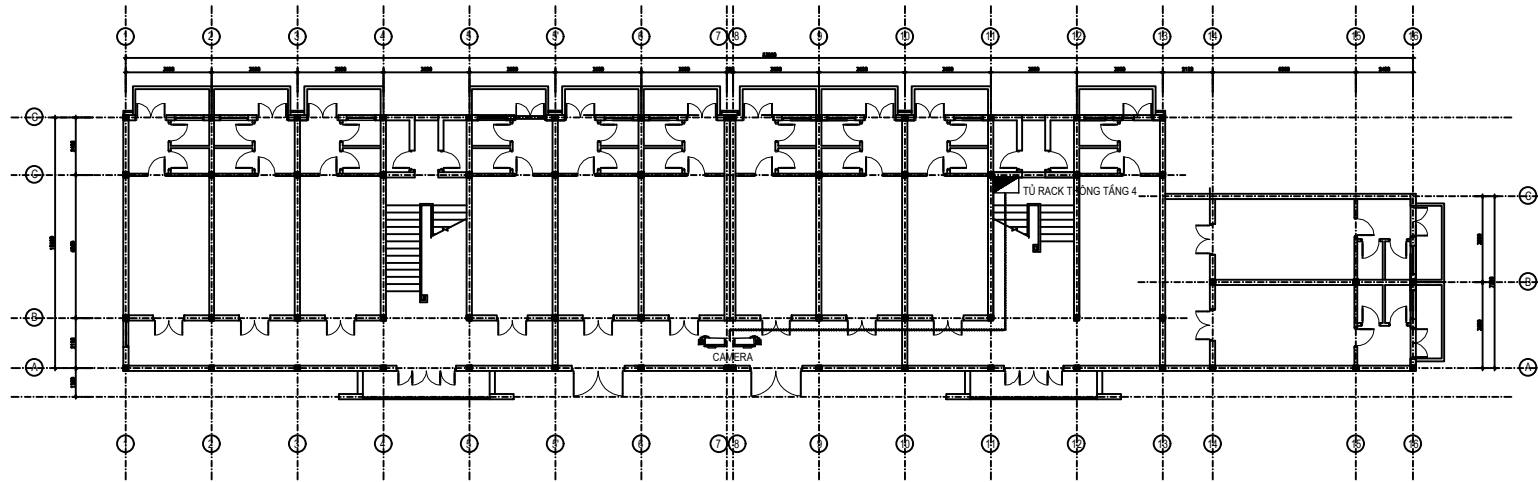


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC



THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRƯỞNG THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: <b>M T B N G B T R Í C A M E R A T N G 5</b>					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



## M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 6 - KÝ TÚC XÁ






GHI CHÚ:

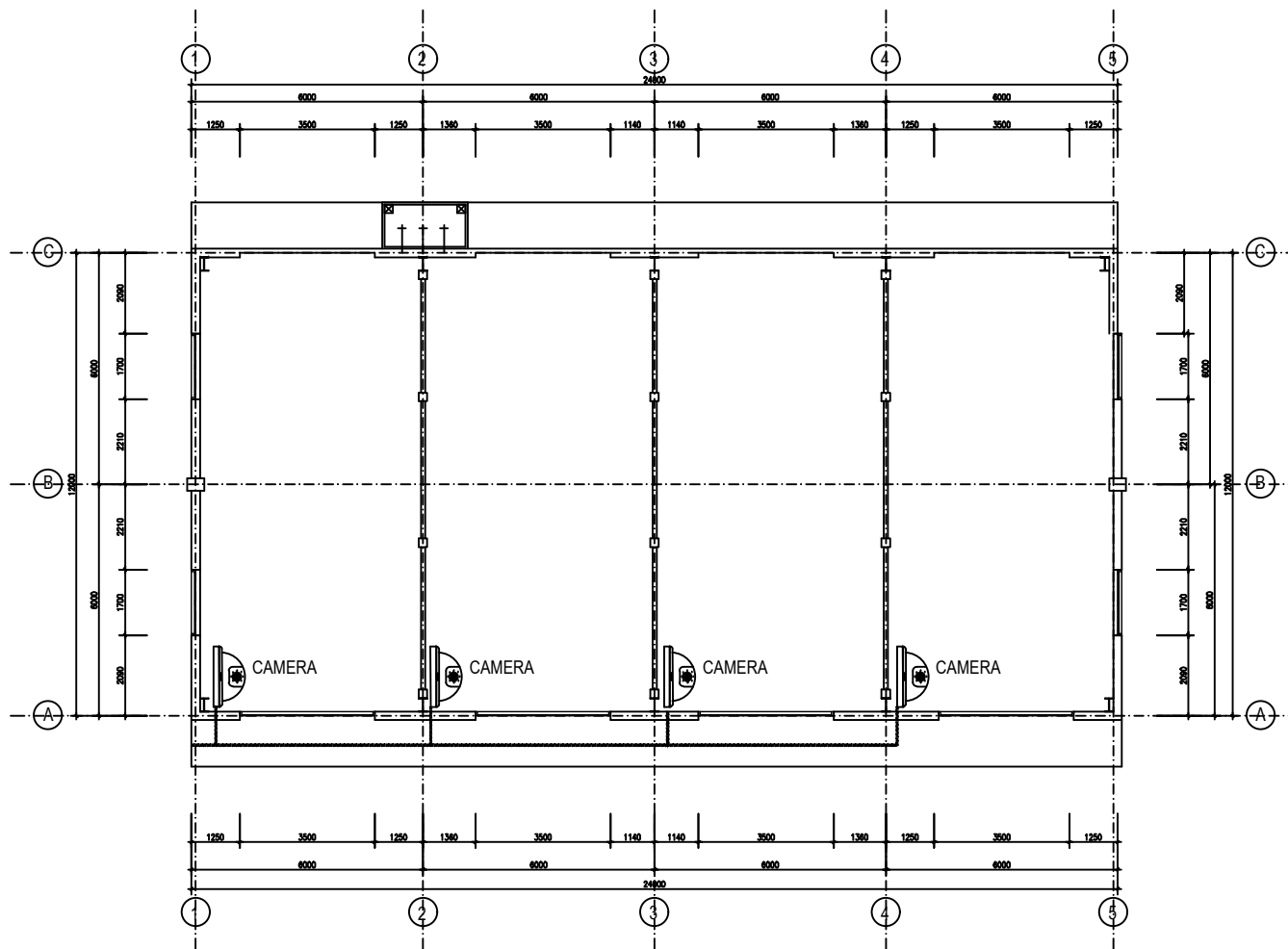


CAMERA THÂN NGOÀI NHÀ  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC



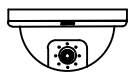
THIẾT BỊ TỦ RACK  
SỐ LƯỢNG: 01 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỌNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  E8 STUDIO ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B NGB TRÍ CAMERA T NG 6					
H.S.T.K.S.B.		KÝ HIỆU BẢN VẼ			
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.








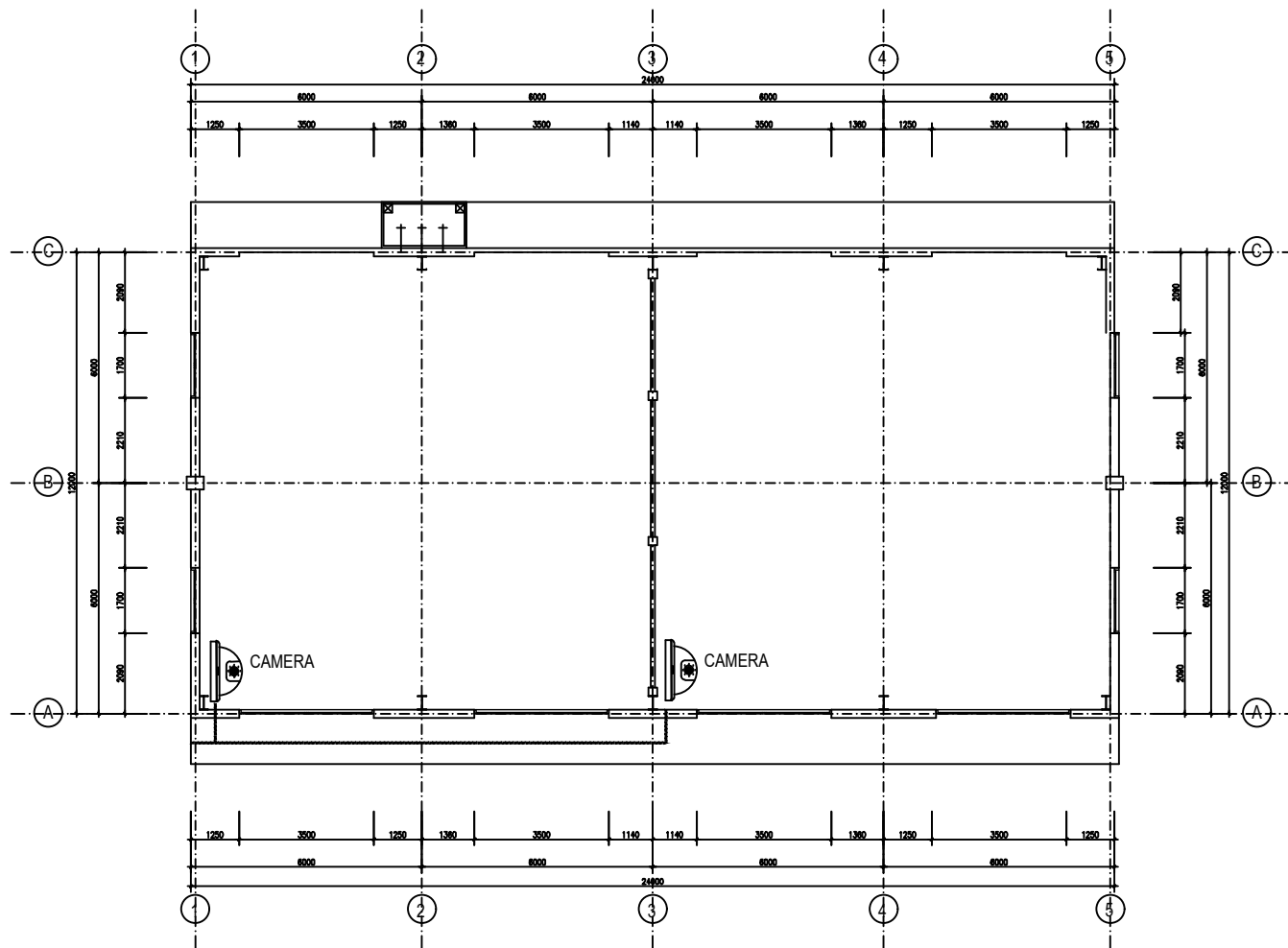
M T B N G B TRÍ CAMERA - NHÀ H1 - X NG TH C HÀNH

GHI CHÚ:



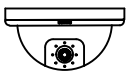
THIẾT BỊ CAMERA BÁN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 04 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VỤNG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B TRÍ CAMERA NHÀ H1					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.



M T B N G B TRÍ CAMERA - NHÀ D - X NG TH CHÀNH

GHI CHÚ:



THIẾT BỊ CAMERA BÁN CẦU  
SỐ LƯỢNG: 02 CHIẾC

NGÀY					
NỘI DUNG SỬA CHỮA					
LÀM SỬA					
NHIỆM VỤ: ỨNG DỤNG CNTT TRONG HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ VÀ DẠY HỌC TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI ĐỊA ĐIỂM: SỐ 10, NGUYỄN VĂN HUYỀN, DỊCH VONG CẦU GIẤY, THÀNH PHỐ HÀ NỘI					
CHỦ ĐẦU TƯ: TRƯỜNG CAO ĐẲNG ĐIỆN TỬ ĐIỆN LẠNH HÀ NỘI					
TƯ VẤN THIẾT KẾ: CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG VÀ CÔNG NGHỆ E8 STUDIO  E8 STUDIO ĐỊA CHẾ SỐ NHÀ 22, NGÕ 145 ĐỊNH CÔNG THƯỢNG, PHƯỜNG ĐỊNH CÔNG, QUẬN HOÀNG MAI, TP HÀ NỘI					
GIÁM ĐỐC: PHẠM HẢI NAM 					
CHỦ TRÌ THIẾT KẾ: DƯƠNG TUẤN ANH 					
THIẾT KẾ VẼ: NGUYỄN THỊ DIỆP 					
KIỂM: DƯƠNG TUẤN ANH 					
HẠNG MỤC: TÊN BẢN VẼ: M T B N G B TRÍ CAMERA NHÀ HI					
H.S.T.K.S.B.	KÝ HIỆU BẢN VẼ				
Q.					
PHÁT HÀNH:					MS.