

Chương V. Yêu cầu về kỹ thuật

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

- Tên dự án: Trang bị hạ tầng cho phòng LAB AI phục vụ nghiên cứu làm chủ các mô hình GenAI tối ưu cho đa lĩnh vực.

- Mục tiêu: Đầu tư xây dựng, nâng cấp và mở rộng hạ tầng tính toán hiệu năng cao cho Phòng LAB AI của VNPT, phục vụ nghiên cứu, huấn luyện và triển khai các mô hình trí tuệ nhân tạo tạo sinh (Generative AI – GenAI) quy mô lớn, đáp ứng nhu cầu thực hiện các dự án khoa học và công nghệ của Tập đoàn, đặc biệt là dự án “Nghiên cứu làm chủ các mô hình GenAI tối ưu cho đa lĩnh vực”, cùng các dự án nghiên cứu và phát triển AI của Tập đoàn trong tương lai.

- Quy mô gói thầu:

TT	Mô tả	Đơn vị	Số lượng
1	Máy chủ tính toán sử dụng GPU	Bộ	15
2	Thiết bị switch mạng tính toán	Bộ	2
3	Thiết bị quản trị mạng tính toán	Bộ	1
4	Thiết bị switch mạng Ethernet tốc độ cao	Bộ	2
5	Thiết bị switch mạng quản trị Out-of-band	Bộ	3
6	Hệ thống lưu trữ AI	Bộ	1
7	Máy chủ quản trị cụm cluster	Bộ	9
8	Thiết bị Firewall	Bộ	2
9	Thiết bị Border Switch	Bộ	2
10	Dịch vụ triển khai	Gói	1

- Địa điểm thực hiện: Tại TP. Hà Nội

1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

TT	Yêu cầu đáp ứng	
A	Thông số kỹ thuật, chất lượng thiết bị	
1	Máy chủ tính toán sử dụng GPU	
	Cấu hình phần cứng	
1.1	Thông số nguồn điện sử dụng	Thiết bị phải hoạt động được trong điện áp 220 VAC, 50Hz/60Hz; Số lượng bộ nguồn sẵn có ≥ 12 bộ; Các bộ nguồn hoạt động theo cơ chế dự phòng N+N với $N \geq 1$; Nhà thầu cung cấp đầy đủ phụ kiện lắp đặt trong rack, đảm bảo triển khai lắp đặt thành công.
1.2	Năng lực CPU trên mỗi máy chủ	Số lượng CPU ≥ 02 CPU Số lượng Core trên 1 CPU ≥ 64 Tốc độ CPU base ≥ 2.3 GHz
1.3	Năng lực xử lý GPU trên mỗi máy chủ	Tổng số GPU ≥ 08 Có hỗ trợ NVLink Tổng số bộ nhớ GPU (GPU Memory) ≥ 2 TB Tổng hiệu năng mỗi máy chủ ≥ 72 PFLOPS FP8 training và 144 PFLOPS FP4 inference
1.4	Kiến trúc kết nối GPU trên mỗi máy chủ	Tích hợp sẵn kiến trúc kết nối toàn bộ các GPU trong máy chủ với nhau Băng thông tổng cho kiến trúc kết nối GPU trong máy chủ ≥ 14.4 TB/s Máy chủ được cung cấp từ chính hãng cung cấp GPU hoặc phải được hãng cung cấp GPU xác nhận/chứng nhận (qualify/certify) model thiết bị đạt tiêu chuẩn;

TT	Yêu cầu đáp ứng	
1.5	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM memory) trên mỗi máy chủ	Tổng dung lượng RAM có sẵn $\geq 2\text{TB}$
1.6	Cổng kết nối trên mỗi máy chủ	
	Giao tiếp kết nối quản trị và lưu trữ	Tổng số port ≥ 4 (02 x Dual-port Card hoặc 04 x Single-port Card) Băng thông mỗi card $\geq 400\text{ Gb/s}$ InfiniBand hoặc Ethernet có sẵn module kết nối đi kèm
	Giao tiếp kết nối mạng tính toán (compute fabric)	Tổng số Port ≥ 08 Tốc độ mỗi Port: Hỗ trợ lên đến 800Gb/s InfiniBand/Ethernet Phụ kiện transceiver cho $8 \times 800\text{Gb/s}$ InfiniBand/Ethernet
1.7	Ổ cứng trên mỗi máy chủ	
	SSD loại 1	Số lượng: ≥ 2 ổ Tổng dung lượng $\geq 1.92\text{TB}$ Giao diện ổ: NVME
	SSD loại 2	Số lượng: ≥ 8 ổ Tổng dung lượng $\geq 30\text{TB}$ Giao diện ổ: NVME
	Hệ điều hành (OS)	Hỗ trợ một trong các hệ điều hành: DGX OS/Ubuntu/Red Hat và phải có dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật chính hãng với cam kết đầy đủ Service Level Agreement (SLA) của hãng cung cấp hệ điều hành trong thời gian tối thiểu 3 năm.
1.8	Khả năng quản trị trên mỗi máy chủ	Thiết bị có cổng quản trị phân cứng, tốc độ 1Gb/s RJ45.
1.9	Tích hợp hệ thống	Hệ thống hỗ trợ các thành phần sau: - Docker Engine hoặc tương đương

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		- Công cụ quản trị hệ thống với các tính năng: + Giám sát trạng thái hệ thống, phát hiện vấn đề một cách chủ động + Cung cấp bộ metric exporter/API cho phép tích hợp với phần mềm giám sát bên ngoài - Công cụ quản trị và giám sát GPU, cho phép: + Theo dõi tình trạng, hiệu năng và mức độ sử dụng của tài nguyên GPU hoặc tương đương + Cung cấp bộ metric exporter cho phép tích hợp với phần mềm giám sát bên ngoài
1.10	Dạng máy chủ	Máy chủ dạng Rackmount, kích thước tối thiểu 10U.
1.11	Phần mềm hệ thống, hỗ trợ huấn luyện và phát triển mô hình AI	
	Tính tương thích và tối ưu của phần mềm	Các phần mềm được cung cấp và tối ưu bởi hãng sản xuất GPU (card tăng tốc AI) và được hỗ trợ dịch vụ chính hãng (Có enterprise support) trong thời gian tối thiểu 03 năm.
	Phần mềm hỗ trợ phát triển mô hình	Có kho phần mềm do nhà sản xuất GPU (card tăng tốc AI) phát triển chứa các phần mềm được biên dịch tối ưu cho phần cứng của hãng sản xuất GPU. Yêu cầu: + Kho phần mềm có sẵn Deep learning framework cho huấn luyện như: PyTorch và TensorFlow. + Kho phần mềm phải có sẵn Software libraries end-to-end cho data science. + Kho phần mềm của nhà sản xuất phải cung cấp được các mô hình được đào tạo trước (pre-trained model) cho Ứng dụng AI + Kho phần mềm có sẵn các bộ Helm Chart cho phép tự động triển khai phần mềm trên môi trường Kubernetes

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Các phần mềm được cung cấp và tối ưu bởi hãng sản xuất GPU (card tăng tốc AI) và được hỗ trợ dịch vụ chính hãng (Có enterprise support) trong thời gian tối thiểu 03 năm.
	Phần mềm hỗ trợ suy luận	Có thư viện hỗ trợ suy luận hiệu suất cao trên GPU được hỗ trợ dịch vụ chính hãng (Có enterprise support) trong thời gian tối thiểu 03 năm
	Công cụ, nền tảng hỗ trợ phát triển AI	Có Framework khoa học dữ liệu chạy các quy trình khoa học dữ liệu end-to- end hoàn toàn trên GPU được hỗ trợ dịch vụ chính hãng (Có enterprise support) trong thời gian tối thiểu 03 năm.
	Inference Software Engine	Có Triton Inference Server giải pháp suy luận cho máy chủ GPU và thiết bị biên hỗ trợ cho cả CPU và GPU được hỗ trợ dịch vụ chính hãng (Có enterprise support) trong thời gian tối thiểu 03 năm.
1.12	Phần mềm quản trị cụm máy chủ tính toán	
	Tính năng quản lý cluster	Giải pháp quản lý cụm máy tính hiệu năng cao cho AI, yêu cầu: + Giao diện trực quan cung cấp thông tin đầy đủ về tài nguyên GPU cũng như các thông số của cụm cluster + Hỗ trợ các thư viện NVIDIA, CUDA, OpenCL, OpenACC, NCCL và CUB + Hỗ trợ quản lý các hệ điều hành Linux phổ biến như RHEL, SUSE SLES và Ubuntu LTS + Hỗ trợ thực thi các công việc tính toán trên GPU với container trong môi trường Kubernetes + Cung cấp thông tin chi tiết về việc sử dụng các tài nguyên đã được phân bổ (ví dụ: thời gian sử dụng GPU)

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		+ Cung cấp báo cáo cho quản trị viên để xác định người dùng hoặc nhóm người dùng ít sử dụng các tài nguyên được cấp phát (ví dụ: GPU). + Có khả năng quản lý lên tới 100.000 node tính toán + Được cung cấp bởi hãng sản xuất GPU (card tăng tốc AI) và được hỗ trợ dịch vụ chính hãng (Có enterprise support) trong thời gian tối thiểu 03 năm.
	Phần mềm điều phối tài nguyên	Phần mềm điều phối tài nguyên có các tính năng: + Điều chỉnh tài nguyên tính toán phù hợp với nhu cầu thực tế của khối lượng công việc AI thông qua phân bổ động tài nguyên GPU giảm thiểu tình trạng phần cứng nhàn rỗi + Thiết lập chính sách ưu tiên khối lượng công việc quan trọng thông qua định nghĩa và điều chỉnh các quy tắc sử dụng tài nguyên phù hợp với ưu tiên kinh doanh. + Có sẵn các giao diện thống nhất để quản lý tài nguyên GPU trên môi trường on-premises, cloud, and hybrid cloud giúp giảm độ phức tạp và cung cấp khả năng mở rộng + Cho phép chia GPU thành các đơn vị logic giúp hỗ trợ các khối lượng công việc hỗn hợp thông qua phân bổ đúng lượng sức mạnh GPU cần thiết cho mỗi tác vụ, tối ưu hóa hiệu suất phần cứng và cho phép nhiều khối lượng công việc chạy đồng thời. + Có khả năng triển khai mô hình và cung cấp dịch vụ AI nhanh hơn thông qua giảm thời gian khởi động ban đầu với các tính năng mở rộng dựa trên metrics, GPU memory swapping và model streaming Thời gian hỗ trợ kỹ thuật tối thiểu 03 năm.
	Khả năng tích hợp phần mềm điều phối và lập lịch	Có sẵn phần mềm điều phối; phần mềm lập lịch; và Jupyter Notebook. Các phần mềm này đều phải được hỗ trợ kỹ thuật trong thời gian tối thiểu 03 năm.
2	Máy chủ quản trị cụm cluster	

TT	Yêu cầu đáp ứng	
2.1	Bộ vi xử lý CPU trên mỗi máy chủ	Số lượng CPU ≥ 02 CPU
		Số lượng Core trên 1 CPU ≥ 64
		Tốc độ $\geq 2,3$ GHz
2.2	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM memory) trên mỗi thiết bị	Tổng dung lượng RAM có sẵn ≥ 1024 GB
		Có sẵn tính năng: ECC hoặc Advanced ECC
2.3	Card Ethernet	Tổng số lượng port 200GbE ≥ 04
		Số lượng Port 200GbE trên Card ≥ 1
		Tốc độ trên mỗi Port: ≥ 200 GbE, đi kèm transceiver
2.4	Ổ cứng SSD loại 1	Ổ M2 hoặc SATA/SAS SSD có dung lượng ≥ 960 GB Số lượng ≥ 2
2.5	Ổ cứng SSD loại 2	Ổ NVMe SSD có dung lượng $\geq 7,68$ TB Số lượng ≥ 2
2.6	Hệ điều hành (OS)	Cho phép cài đặt tất cả các hệ điều hành, phần mềm sau: + Redhat Enterprise Linux phiên bản 8.6 hoặc mới hơn /CentOS phiên bản phiên bản 9 hoặc mới hơn / Ubuntu phiên bản 20 hoặc mới hơn
2.7	Khả năng quản trị	Port magement ≥ 01 port RJ45
		Có sẵn license: Đầy đủ tính năng (tương đương iDRAC Enterprise hoặc iLO Advanced), một số chức năng chính bao gồm: + Có sẵn tính năng quản trị (điều khiển, giám sát) thiết bị phần cứng từ xa thông qua giao diện web/console + Có sẵn tính năng quản trị cài đặt và cấu hình từ xa
2.8	Nguồn cung cấp trên mỗi thiết bị	Có sẵn số lượng ≥ 02
		Điện áp: Hoạt động được ở điện áp 220VAC, tần số 50Hz/60Hz

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Hỗ trợ loại nguồn có công suất > 1100W, công suất phải đáp ứng cho cấu hình hiện tại
		Cơ chế dự phòng N+N ($N \geq 1$)
2.9	An toàn thông tin	Firmware của các thiết bị phải sử dụng phiên bản mới nhất (theo công bố trên trang web của nhà sản xuất) dành cho phiên bản phần cứng của thiết bị và có thể nâng cấp được (nếu cần)
2.10	Linh phụ kiện đồng bộ	Đầy đủ quạt làm mát, mount kit lắp vào tủ rack
3	Thiết bị switch mạng tính toán	
3.1	Hình dạng	Chuẩn Rack 19” (inch)
3.2	Tính năng	Hỗ trợ tính năng RDMA Hỗ trợ các tính năng: congestion control, adaptive routing và selfhealing network Hỗ trợ in-network computing thông qua công nghệ SHARPv4
3.3	Giao diện cổng trên mỗi thiết bị	$\geq 144 \times 800\text{Gb/s}$
3.4	Giao diện quản trị	Hỗ trợ CLI Hỗ trợ SNMP
3.5	Module nguồn trên mỗi thiết bị	Số lượng module nguồn ≥ 2 (kèm dây nguồn) Cơ chế dự phòng nguồn: N+N ($N \geq 1$) hoặc N+1 Điện áp: 200-240VAC, tần số 50/60Hz
3.6	Linh phụ kiện đồng bộ	Cung cấp đầy đủ linh phụ kiện để lắp đặt và đấu nối thiết bị
3.7	Phụ kiện	Transceiver cho kết nối từ Leaf đến GPU node: ≥ 30 Transceiver cho kết nối Leaf-Leaf: ≥ 30 Transceiver cho kết nối Leaf đến thiết bị quản trị mạng Infiniband: ≥ 1 Cáp quang cho kết nối từ Leaf đến GPU node: ≥ 60 Cáp quang cho kết nối Leaf-Leaf: ≥ 30

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Cáp quang cho kết nối Leaf đến thiết bị quản trị mạng Infiniband: ≥ 1
4	Thiết bị switch mạng Ethernet tốc độ cao	
4.1	Hình dạng	Chuẩn Rack 19" (inch)
4.2	Cổng kết nối	Số lượng cổng: $\geq 48 \times 800$ GbE, (hỗ trợ cable breakout tối đa 192 port 200Gbps).
4.3	Tính năng L2	Hỗ trợ VLAN hoặc tương đương
		Hỗ trợ LACP hoặc tương đương
		Hỗ trợ SPAN hoặc tương đương
4.4	Tính năng L3	Tính năng hỗ trợ: VXLAN, VXLAN/EVPN hoặc tương đương
4.5	Giao diện quản trị	Hỗ trợ CLI, Hỗ trợ SNMP
4.6	Module nguồn	Số lượng module nguồn ≥ 2
		Cơ chế dự phòng nguồn: N+N ($N \geq 1$) hoặc N+1
		Thiết bị phải hoạt động được trong điện áp 220 VAC, 50Hz
4.7	Phụ kiện	Transceiver cho kết nối Leaf-Leaf: ≥ 2 Transceiver cho kết nối Leaf đến GPU node và máy chủ quản trị: ≥ 13 Transceiver cho kết nối Leaf đến hệ thống lưu trữ: ≥ 2 Transceiver cho kết nối Leaf đến cổng dịch vụ hệ thống lưu trữ: ≥ 1 Transceiver cho kết nối Leaf đến OOB Switch: ≥ 1 Transceiver cho kết nối Leaf đến Border/FW: ≥ 1 Cáp quang cho kết nối Leaf-Leaf: ≥ 2 Cáp quang cho kết nối từ Leaf đến GPU node và máy chủ quản trị: ≥ 26 Cáp quang cho kết nối từ Leaf đến hệ thống lưu trữ: ≥ 4 Cáp quang cho kết nối từ Leaf đến OOB Switch, Border/FW: ≥ 2

TT	Yêu cầu đáp ứng	
5	Thiết bị switch mạng quản trị Out-of-band	
5.1	Hình dạng	Chuẩn Rack 19” (inch)
5.2	Cổng kết nối	Số lượng cổng: $\geq 48 \times 1\text{Gbps}$ BaseT, $4 \times 100\text{Gbps}$ (có sẵn module đi kèm)
5.3	Tính năng L2	Hỗ trợ VLAN hoặc tương đương
		Hỗ trợ MLAG – Multi Chassis Link Aggregation hoặc tương đương
5.4	Tính năng L3	Hỗ trợ các tính năng: VXLAN, VXLAN/EVPN hoặc tương đương
5.5	Security	Hỗ trợ Access control list (ACL) hoặc tương đương
5.6	Giao diện quản trị	Hỗ trợ CLI, Hỗ trợ SNMP
5.7	Module nguồn	Số lượng module nguồn ≥ 2
		Cơ chế dự phòng nguồn: N+N ($N \geq 1$)
		Thiết bị phải hoạt động được trong điện áp 220 VAC, 50Hz
5.8	Phụ kiện	Transceiver cho kết nối từ OOB switch đến Leaf: ≥ 2 Cáp Cat6 cho kết nối đến thiết bị cuối: ≥ 43
6	Hệ thống lưu trữ AI	
6.1	Ổ SSD trên mỗi Thiết bị AI Storage	NVMe
6.2	Tổng dung lượng lưu trữ SSD NVMe khả dụng	Tổng dung lượng lưu trữ khả dụng $\geq (1000\text{TB})$ sau khi cấu hình RAID 6 (8+2) hoặc cơ chế tương đương
6.3	Giao diện kết nối trên mỗi thiết bị lưu trữ	InfiniBand NDR200/200Gbps Ethernet đi kèm transceiver hoặc tương đương về băng thông kết nối
6.4	Hiệu năng hệ thống	Yêu cầu hiệu năng hệ thống có thể đạt được: - $\geq 130\text{ GBps}$ cho các tác vụ Sequential Read - $\geq 65\text{ GBps}$ cho các tác vụ Sequential Write

TT	Yêu cầu đáp ứng	
6.5	Hỗ trợ các loại RAID	Hỗ trợ DeClustered RAID, RAID 6 (8+2) hoặc tương đương.
6.6	Kiến trúc phân hệ lưu trữ	Storage Appliance có kiến trúc scale-out hoặc dual controller hoạt động theo cơ chế active-active.
		Hệ thống cung cấp phải đảm bảo an toàn dữ liệu và hoạt động trong cả trường hợp hỏng đồng thời 02 ổ cứng hoặc 01 controller.
		Hệ thống phải có tính năng cân bằng dung lượng giữa các node trong trường hợp mở rộng nóng tài nguyên lưu trữ hoặc thay thế ổ cứng mới vào cụm Cluster.
6.7	Module nguồn trên mỗi thiết bị lưu trữ	Số lượng module nguồn ≥ 2 (kèm dây nguồn).
		Cơ chế dự phòng nguồn: N+M (N, M ≥ 1).
		Điện áp: Bao dải 200-220VAC, tần số 50Hz.
6.8	Kiến trúc Filesystem	Có khả năng cấp phát quotas cho người dùng, nhóm người dùng
		Giải pháp có khả năng hỗ trợ tự động failover khi gặp sự cố và failback khi sự cố được khắc phục (sự cố đối với Controller, Network Switch,...)
		Hỗ trợ kubernetes thông qua CSI driver và docker containers
		Hỗ trợ công nghệ GPU Direct Storage
7	Thiết bị quản trị mạng tính toán	
7.1	Tính năng quản trị tập trung	Có thiết bị phần cứng hoặc phần mềm (kèm máy chủ) cho phép quản trị mạng Infiniband hoặc Ethernet : - Tính năng quản trị cho dải mạng Infiniband hoặc Ethernet - Thu thập, phân tích và hiển thị thông tin dữ liệu về hiệu năng mạng - Hỗ trợ giao thức giao tiếp như: Web UI, REST API, TCP/UDP, SSH
7.2	Bộ xử lý	Số lượng CPU ≥ 02 CPU

TT	Yêu cầu đáp ứng	
		Số lượng Core trên 1 CPU ≥ 16 Tốc độ CPU base $\geq 2,5\text{GHz}$ Bộ nhớ đệm $\geq 37.5\text{MB}$
7.3	Bộ nhớ	Dung lượng $\geq 64\text{GB}$
7.4	Lưu trữ	Số lượng ổ cứng ≥ 2
		Dung lượng ổ: $\geq 3.2\text{TB NVMe Mixed Use}$
7.5	Giao diện kết nối trên mỗi thiết bị quản trị tập trung	Số lượng card kết nối : ≥ 2 Số port XDR ≥ 2 đi kèm 2 transceiver OSFP NDR
7.6	Khả năng quản trị	Port magement ≥ 01 port RJ45 out of band
7.7	Nguồn cung cấp	Có sẵn số lượng ≥ 02
		Nguồn AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz,
		Cơ chế dự phòng N+M (N, M ≥ 1)
7.8	Dạng máy chủ	Chuẩn Rack 19” (inch)
8	Thiết bị firewall	
8.1	Số lượng cổng	Có sẵn tối thiểu 04 cổng tốc độ 10 Gbps chuẩn SFP+, kèm sẵn module
8.2	License NGFW	Có sẵn license cho tính năng Application Control, IPS, and AV (Antivirus/Anti-Malware) tối thiểu 3 năm
		Các tính năng IPS/IDP/Application Control sau khi hết thời hạn license yêu cầu vẫn hoạt động bình thường với các signature có sẵn.
		NGFW throughput 10Gps khi bật đầy đủ tính năng
8.3	License VPN	Có sẵn license Remote Access VPN vĩnh viễn
		Throughput Remote access VPN tối thiểu 3.5 Gbps
		Cho phép tối thiểu 100 người có thể truy nhập đồng thời qua remote access VPN

TT	Yêu cầu đáp ứng	
8.4	Tính năng định tuyến	Static route, OSPF, IPv4/IPv6
8.5	Tính năng NGFW	IPS/IDS, Application Control, Web Filtering, Antivirus, SSL Inspection
8.6	HA	Hỗ trợ Active/Active hoặc Active/Passive
8.7	Nguồn điện	Nguồn AC, hoạt động được ở điện áp 220V, tần số 50Hz, Có sẵn module nguồn dự phòng N+1
9	Thiết bị Border Switch	
9.1	Phần cứng	Tối thiểu 48 cổng downlink 10/25GbE kèm sẵn module
		Tối thiểu 6 cổng uplink 40/100GbE kèm sẵn module
		Hỗ trợ nguồn AC, 220V, 50Hz, dự phòng N+1
9.2	Phần mềm	Hệ điều hành mạng chuyên dụng, hỗ trợ đầy đủ L2/L3: VLAN, STP/RSTP, LACP, OSPF, BGP, ECMP
		Hỗ trợ EVPN-VXLAN (L2/L3)
		Hỗ trợ MLAG/MC-LAG hoặc tương đương
		Hỗ trợ QoS, ACLs, sFlow/Telemetry
10	Dịch vụ triển khai	
10.1	Lập hồ sơ thiết kế gồm các nội dung:	
	+ Thiết kế tổng quan.	
	+ Thiết kế chi tiết bao gồm mô hình và thiết kế logic, vật lý chi tiết.	
	+ Tham số cấu hình hệ thống.	
10.2	+ Quản trị, giám sát, an toàn thông tin	
	Cung cấp tài liệu hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, tài liệu quản trị, vận hành khai thác, tài liệu hướng dẫn về các thư viện, công cụ trong kho phần mềm.	
	Đào tạo công nghệ, quản trị, khai thác từng chủng loại thiết bị, giải pháp, các thư	

TT	Yêu cầu đáp ứng
	viện trong kho phần mềm cho kỹ sư VNPT: + Thời gian đào tạo: ≥ 5 buổi. + Số lượng học viên: ≥ 10 học viên.
10.3	Triển khai lắp đặt, tích hợp, thực hiện đo kiểm các thông số kỹ thuật phục vụ công tác nghiệm thu.

1.3. Các yêu cầu khác

TT	Nội dung yêu cầu	
1	Khả năng đáp ứng các yêu cầu của Hợp đồng	Cam kết đáp ứng toàn bộ các yêu cầu của Hợp đồng
2	Bảo hành	Thời gian bảo hành tối thiểu 03 năm kể từ thời điểm nghiệm thu cuối cùng (Nghiệm thu FAC). Hỗ trợ xử lý lỗi, sự cố 24/7.

Lưu ý: Tài liệu chứng minh Yêu cầu kỹ thuật của hàng hóa:

Ngoài việc giới thiệu và trình bày tổng thể, chi tiết về hàng hóa và dịch vụ, nhà thầu phải trả lời mức độ đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo mẫu sau đây:

TT	Yêu cầu	Mức độ đáp ứng (chọn Đạt/Không Đạt)	Dẫn chứng trong E-HSDT
[Yêu cầu trong E-HSMT]	Yêu cầu: [đưa phần mô tả yêu cầu từ E-HSMT]		Chỉ dẫn tới dẫn chứng trong E-HSDT

Nhà thầu phải nêu rõ đã giải thích/dẫn chứng tại phần nào, mục nào, tài liệu nào của E-HSDT đáp ứng yêu cầu kỹ thuật gì trong E-HSMT, để bên mời thầu dễ dàng tham chiếu khi xem xét E-HSDT.

Trường hợp nhà thầu chỉ dẫn, dẫn chiếu không đúng, hoặc thông tin trong E-HSDT được trích dẫn không chính xác, và thông tin trong E-HSDT không được tìm thấy trên các địa chỉ chính thức của hãng sản xuất sản phẩm dự thầu đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong E-HSMT thì yêu cầu đó coi như trả lời không hợp lệ và chấm không đạt.

Cung cấp tài liệu kỹ thuật (catalogue, datasheet, hướng dẫn sử dụng...) để chứng minh tuyên bố đáp ứng, cũng như nêu rõ nguồn gốc của các tài liệu này. Trong trường hợp tài liệu kỹ thuật nhà thầu cung cấp có nội dung khác với tài liệu kỹ thuật trên website chính thức của Hãng sản xuất thì bên mời thầu sẽ căn cứ theo tài liệu kỹ thuật trên website chính thức của Hãng sản xuất để đánh giá về khả năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hàng hóa chào thầu.

Mục 2. Bản vẽ

Không có bản vẽ.

Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Các kiểm tra và thử nghiệm theo quy định tại Hợp đồng.