

Phú Thọ, ngày 31 tháng 10 năm 2024

YÊU CẦU BÁO GIÁ

Kính gửi: Các đơn vị sản xuất, mua bán thiết bị y tế tại Việt Nam

Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ có nhu cầu tiếp nhận báo giá Hệ thống máy gia tốc tuyến tính đa mức năng lượng và hệ thống máy chụp cắt lớp vi tính mô phỏng để tham khảo xác định giá gói thầu làm cơ sở cho Bệnh viện tổ chức xây dựng kế hoạch lựa chọn nhà thầu và triển khai các công việc tiếp theo với nội dung cụ thể như sau:

I. Thông tin của đơn vị yêu cầu báo giá

- Đơn vị yêu cầu báo giá: Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ.
- Thông tin liên hệ của người chịu trách nhiệm tiếp nhận báo giá: ông Nguyễn Tuấn Anh - Trưởng phòng Vật tư BHYT, số điện thoại: 0868.246.688, email: bsanhvtytpt@gmail.com.
- Cách thức tiếp nhận báo giá:
 - Nhận trực tiếp tại địa chỉ: Phòng Vật tư BHYT, Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ, đường Nguyễn Tất Thành, phường Tân Dân, thành phố Việt Trì, tỉnh Phú Thọ.
 - Nhận qua email: pvt.muasam2022@gmail.com
- Thời hạn tiếp nhận báo giá: Từ 08h00' ngày 01 tháng 11 năm 2024 đến trước 16h30' ngày 12 tháng 11 năm 2024.

Các báo giá nhận được sau thời điểm nêu trên sẽ không được xem xét.

- Thời hạn có hiệu lực của báo giá: Tối thiểu 120 ngày, kể từ ngày 12 tháng 11 năm 2024.

II. Nội dung yêu cầu báo giá:

- Danh mục thiết bị y tế/linh kiện, phụ kiện, vật tư thay thế sử dụng cho trang thiết bị y tế (gọi chung là thiết bị). Theo phụ lục 1 đính kèm.
- Địa điểm cung cấp, lắp đặt; các yêu cầu về vận chuyển, cung cấp, lắp đặt, bảo quản thiết bị y tế: tại Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ.
- Thời gian giao hàng dự kiến: Thời gian giao hàng dự kiến ≤ 60 ngày kể từ ngày ký hợp đồng.

4. Dự kiến về các điều khoản tạm ứng, thanh toán hợp đồng: Thực hiện theo quy định hiện hành hoặc theo điều kiện chung, điều kiện cụ thể của hợp đồng giữa nhà cung cấp và bệnh viện.

5. Các thông tin khác (nếu có).

Nơi nhận:

- Như kính gửi;
- Website Bệnh viện;
- Lưu: VT, TCKT, VTYT.



Ký bởi: BỆNH VIỆN ĐA KHOA TỈNH
PHÚ THỌ
Email:
Contact: benhviendakhoatinhphutho.vn
Ngày ký: 31-10-2024 09:39:41 +07:00

PHỤ LỤC 1
MÔ TẢ CHI TIẾT THIẾT BỊ Y TẾ

(Kèm theo yêu cầu báo giá ngày 31/10/2024 của Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ)

I. Danh mục thiết bị y tế

STT	Tên thiết bị	ĐVT	Số lượng
1	Hệ thống máy gia tốc tuyến tính đa mức năng lượng	Hệ thống	01
2	Hệ thống máy chụp cắt lớp vi tính mô phỏng	Hệ thống	01

II. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết đối với thiết bị y tế

1. Hệ thống máy gia tốc tuyến tính đa mức năng lượng

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
A	YÊU CẦU CHUNG
	Thiết bị mới 100%
	Năm sản xuất: + Đối với hệ thống máy chính: năm 2024 trở về sau. + Đối với các thiết bị khác: 2023 trở về sau
	Nhà sản xuất máy chính đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485 hoặc tương đương
	Điện áp sử dụng: 3 pha (380-420VAC), 50Hz.
	Môi trường hoạt động + Nhiệt độ tối đa : $\geq 27^{\circ}\text{C}$ + Độ ẩm tối đa : $\geq 80\%$
B	YÊU CẦU CẤU HÌNH
I	Hệ thống máy xạ trị gia tốc tuyến tính đa mức năng lượng, với bộ chuẩn trực (MLC) ≥ 120 lá, có chức năng xạ phẫu (SRS) và xạ trị định vị thân (SBRT), bao gồm
1	Hệ thống máy chính
1.1	Khung máy (gantry): bao gồm: 01 Hệ thống
1.1.1	Hệ thống cơ khí 01 Hệ thống

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật	
1.1.2	Bộ phận gia tốc chùm tia	01 Bộ
1.1.3	Hệ thống kiểm soát liều tia	01 Hệ thống
1.1.4	Hệ thống bảo vệ chống va chạm	01 Hệ thống
2	Bộ chuẩn trực đa lá MLC ≥ 120 lá:	01 Bộ
3	Hệ thống điều khiển máy gia tốc, bao gồm:	01 hệ thống
3.1	+ Phần mềm điều khiển máy gia tốc	01 Bộ
3.2	+ Bộ máy tính điều khiển	01 Bộ
3.3	+ Bộ phím bấm điều khiển máy	01 Bộ
4	Bàn điều trị và mặt bàn phẳng xạ trị ≥ 6 hướng	01 Bộ
5	Hệ thống thu nhận ảnh MV kèm phụ kiện tiêu chuẩn. Bao gồm:	01 hệ thống
5.1	+ Tấm thu nhận ảnh MV gắn trên cánh tay	01 Bộ
5.2	+ Phần mềm điều khiển máy gia tốc được cài đặt trên máy tính độc lập hoặc cài đặt tích hợp	01 phần mềm
5.3	+ Phantom để hiệu chuẩn hệ thống thu nhận ảnh MV	01 Cái
6	Hệ thống thu nhận ảnh X-quang (conebeam CT) kèm phụ kiện tiêu chuẩn, bao gồm:	01 Hệ thống
6.1	+ Bộ tạo cao thế - bóng phát tia X, tấm cảm biến thu nhận ảnh	01 Bộ
6.2	+ Phần mềm điều khiển	01 Bộ
6.3	+ Phần mềm thu nhận ảnh 2D, chuỗi ảnh 2D	01 Bộ
6.4	+ Phần mềm thu nhận ảnh 3D	01 Bộ
6.5	+ Phantom QA để hiệu chuẩn hàng ngày	01 Bộ
7	Phần mềm giám sát máy gia tốc từ xa	01 Hệ thống
8	Các mức năng lượng điều trị	
	- Mức năng lượng Photon: tối thiểu 2 mức năng lượng là 6MV và 10MV	
	- Mức năng lượng Electron: ≥ 5 mức năng lượng	
	- Mức năng lượng Photon suất liều cao: tối thiểu 2 mức 6FFF và 10 FFF	
	- Mức năng lượng Eletron suất liều cao: tối thiểu 2 mức	

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật	
II	Thiết bị phụ trợ cho hệ thống xạ trị	
1	Bộ liên lạc nội bộ Intercom giữa phòng đặt máy và phòng điều khiển	01 Bộ
2	Hệ thống camera theo dõi bệnh nhân trong phòng máy gia tốc kèm màn hình (trong phòng điều khiển)	01 Hệ thống
3	Bộ laser định vị bệnh nhân gắn trong phòng máy gia tốc	01 Bộ
4	Ổ áp cho máy gia tốc	01 Cái
5	Hệ thống làm mát bằng nước (water chiller) cho máy gia tốc	01 Hệ thống
6	Bộ applicator electron bao gồm 4 kích thước	01 Bộ
7	Máy đo suất liều cầm tay	01 Cái
8	Bộ lưu điện UPS online ≥ 6 KVA cho bơm chân không	01 Bộ
9	Hệ thống bàn, ghế đặt máy tính điều khiển, tủ đựng dụng cụ cố định bệnh nhân	01 Hệ thống
10	Máy hút ẩm	04 Cái
11	Cửa chì chắn xạ cho phòng máy gia tốc	01 cái
III	Hệ thống lưu trữ, quản lý thông tin xạ trị, Bao gồm:	01 Hệ thống
1	Máy tính chủ	01 Bộ
2	Máy tính trạm	04 Bộ
3	Phần mềm lưu trữ, quản lý thông tin xạ trị (bản quyền cho máy chủ và máy trạm)	01 phần mềm
4	Bộ lưu điện online (UPS), công suất ≥ 3 kVA	02 Bộ
5	Máy in laser đen trắng	01 Cái
6	Tủ rack đặt máy chủ	01 Cái
IV	Hệ thống lập kế hoạch xạ trị của hãng sản xuất gồm:	01 Hệ thống
1	Bộ máy tính kèm phần mềm có chức năng lập kế hoạch 3D, IMRT, VMAT/RapidArc, SRS, SBRT có bản quyền trọn đời	03 Bộ
2	Bộ máy tính kèm phần mềm có chức năng vẽ đường bao	01 Bộ
3	Máy in phun màu	01 Cái

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật	
4	Máy in đen trắng	01 Cái
5	Bộ lưu điện online (UPS), công suất ≥ 3 kVA	04 Bộ
V	Hệ thống đổ khuôn chì cho xạ trị electron:	01 Hệ thống
1	Thiết bị cắt xốp	01 Bộ
2	Nồi nấu hợp kim chì	01 Cái
3	Các dụng cụ hỗ trợ: găng tay, kính mắt, dũa	01 Bộ
4	Xốp đổ khuôn	200 Tấm
5	Hợp kim chì để đúc khuôn	200 Kg
VI	Hệ thống đo, chuẩn liều, kiểm soát liều cho máy xạ trị, bao gồm	01 Hệ thống
1	Bộ đo liều tương đối, bao gồm:	01 Bộ
1.1	Phantom nước 3 chiều và các phụ kiện đồng bộ	01 Bộ
1.2	Bộ điều khiển với đầu đo điện kế hai kênh	01 Bộ
1.3	Buồng ion	03 Bộ
1.4	Giá đỡ buồng ion	03 Bộ
1.5	Bàn đỡ thùng phantom với bộ nâng và khung cân bằng	01 Bộ
1.6	Thùng dự trữ nước và máy bơm	01 Bộ
1.7	Phần mềm điều khiển, thu nhận và phân tích dữ liệu đo liều tương đối	01 Bộ
2	Bộ đo liều tuyệt đối, bao gồm:	01 Bộ
2.1	Máy đo liều tuyệt đối và phụ kiện kết nối	01 Bộ
2.2	Buồng ion hóa đo chùm photon	01 Bộ
2.3	Buồng ion hóa song song đo chùm electron	01 Bộ
2.4	Bộ phantom tấm đo liều tuyệt đối kèm theo thùng đựng	01 Bộ
3	Bộ kiểm chuẩn (QA) kế hoạch xạ trị IMRT, VMAT/RapidArc, SRS, SBRT	01 Bộ
3.1	Hệ thống đánh giá DVH liều lập kế hoạch và liều điều trị	01 Bộ
3.2	Phantom QA cho kỹ thuật IMRT, VMAT/RapidArc, SRS, SBRT	01 Cái

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật	
3.3	Phần mềm kiểm tra toàn bộ kế hoạch điều trị và bảo đảm chất lượng các phương pháp IMRT, VMAT/RapidArc, SRS, SBRT	01 Phần mềm
3.4	Thiết bị kiểm chuẩn liều hàng ngày bao gồm:	01 Bộ
	- Tấm cảm biến phẳng để kiểm chuẩn liều hàng ngày	01 Bộ
	- Phần mềm kiểm tra liều hàng ngày	01 phần mềm
	- Phantom	01 cái
3.5	Bộ đầu dò để kiểm tra liều kỹ thuật xạ phẫu	01 Bộ
3.6	Bộ kiểm chuẩn (QA) kế hoạch xạ phẫu	01 Bộ
4	Nhiệt kế, áp suất kế	01 Bộ
5	Máy tính cài đặt phần mềm đo liều	01 Bộ
VII	Hệ thống giám sát chuyển động và theo dõi nhịp thở bệnh nhân trong xạ trị, bao gồm	
1	- Hệ thống phần cứng	01 Hệ thống
2	- Hệ thống phần mềm	01 Hệ thống
VIII	DỤNG CỤ CỐ ĐỊNH BỆNH NHÂN XẠ TRỊ, BAO GỒM:	
1	Bộ cố định đầu, bao gồm	
	Tấm mờ rộng mặt bàn hoặc tấm đế kết nối với mặt bàn	01 Cái
	Bộ gối đỡ đầu có ≥ 5 kích thước khác nhau	01 Bộ
2	Bộ cố định vú và thân trên, bao gồm	
	Tấm đế bệnh nhân trong điều trị vùng vú và vùng ngực	01 Bộ
	Bộ hỗ trợ cánh tay và/ hoặc cổ tay gắn trên bộ đế	01 Cái
3	Bộ cố định vùng bụng chậu, bao gồm	
	- Tấm đế cố định bệnh nhân điều trị vùng khung chậu	01 Bộ
	- Bộ đỡ chân	01 Cái
4	Dụng cụ cố định bệnh nhân thực hiện kỹ thuật xạ phẫu, bao gồm	
	Bộ khung cố định đầu làm xạ phẫu (SRS)	01 Bộ
	Bộ cố định bệnh nhân làm xạ trị định vị thân (SBRT)	01 Bộ
5	Bàn hoặc bộ dụng cụ hỗ trợ giảm thể tích ruột non cho bệnh	01 bộ

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật	
	nhân điều trị vùng xương chậu	
6	Các thiết bị, vật tư xạ trị khác, bao gồm	
6.1	Miếng bù liều	10 miếng
6.2	Bộ che chắn tinh hoàn	05 bộ
6.3	Túi chân không để cố định cơ thể	06 Cái
6.4	Bơm chân không dùng cho các túi chân không cố định	01 Bộ
6.5	Tấm lưới cố định khung chậu	50 Cái
6.6	Mặt nạ cố định đầu/ đầu cổ	50 Cái
6.7	Mặt nạ cố định đầu cổ vai	50 Cái
6.8	Tấm đế gắn tấm lưới cố định khung chậu	01 Bộ
6.9	Máy làm mềm mặt nạ	01 Cái
6.10	Bộ các thanh gắn chỉ thị vị trí của các đế cố định	01 Bộ
B	YÊU CẦU TÍNH NĂNG KỸ THUẬT	
	Tính năng	
	<i>Các kỹ thuật xạ trị thực hiện được trên hệ thống:</i>	
	+ Xạ trị 3D theo hình dạng khối u (3D-CRT)	
	+ Xạ trị điều biến liều (IMRT)	
	+ Xạ trị điều biến cung thể tích (VMAT)	
	+ Xạ trị bằng chùm electron	
	+ Xạ phẫu vùng đầu (SRS)	
	+ Xạ phẫu vùng thân (SBRT)	
	+ Xạ trị Electron suất liều cao	
	Thông số kỹ thuật	
I	Hệ thống máy chính	
1	Khung máy (Gantry) bao gồm:	

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
1.1.1	Hệ thống cơ khí
	Thông số Gantry:
	- Chuyển động của thân máy (Gantry):
	+ Góc quay của Gantry: $\geq 360^\circ$
	+ Độ chính xác của chỉ số góc: $\leq 0.5^\circ$
	+ Tốc độ quay cực đại: ≥ 01 vòng/phút
	Điểm đồng tâm (isocenter)
	- Điểm đồng tâm: Khoảng cách từ bia cho tới điểm đồng tâm $\leq 100\text{cm}$, sai số $\pm 0.2\text{cm}$.
	- Độ cao của điểm đồng tâm so với mặt sàn: $\leq 130\text{ cm}$
-	Thông số bộ chuẩn trực:
	Chuyển động của đầu chuẩn trực (collimator):
	- Góc quay của Colimator: $\geq 350^\circ$
	- Độ chính xác của chỉ số góc: dạng số $\leq 0.1^\circ$ hoặc dạng cơ khí $\leq 1^\circ$
	- Tốc độ quay cực đại: $\geq 2,5$ vòng/phút
	Thước quang học đo khoảng cách
	- Phạm vi: từ ≤ 80 đến ≥ 150 (cm)
	- Độ chính xác tại 100 cm: $\leq 0.1\text{cm}$
	Thước cơ khí
	- Phạm vi: từ ≤ 90 đến ≥ 100 (cm)
	- Độ chính xác tại 100 cm: $\leq 0.1\text{cm}$
1.1.2	Bộ phận gia tốc chùm tia
	+ Loại súng điện tử: công nghệ Diode hoặc Triode hoặc tương đương

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Nguồn phát cao tần: Công nghệ Magnetron hoặc Klystron hoặc tương đương
	+ Ống dẫn sóng: Công nghệ ống dẫn sóng đứng hoặc sóng chạy hoặc tương đương
1.1.3	Hệ thống kiểm soát liều tia
	+ Số buồng ion hóa: ≥ 2 buồng
	+ Đơn vị đo MU
	Máy tự dừng phát tia khi đạt một trong các điều kiện sau:
	Liều tia đạt tới giá trị thiết lập
	Thời gian phát tia đạt tới giá trị cài đặt
	Vượt quá suất liều cài đặt
1.1.4	Hệ thống bảo vệ chống va chạm
	- Bảo vệ chống các va chạm giữa đầu máy và bệnh nhân trên bàn hoặc các đối tượng khác.
	- Hệ thống bảo vệ sẽ ngừng chuyển động của Gantry, đầu máy và bàn bệnh nhân khi phát hiện có va chạm.
2	Bộ chuẩn trực đa lá MLC
	Số lá của bộ chuẩn trực: ≥ 120 lá
	Độ mở trường chiếu tối đa: $\geq 40 \times 40$ cm.
	Độ rộng của lá tại điểm đồng tâm: ≤ 5 mm
	Khoảng cách di chuyển qua trục tâm của lá: ≥ 15 cm
	Tốc độ dịch chuyển lá nhanh nhất: ≥ 2.5 cm/giây
	Vùng bán dạ: ≤ 6 mm
	Mức rò rỉ phóng xạ qua trung bình các lá của bộ chuẩn trực đa lá: $\leq 0,5\%$
	Tích hợp nêm động với góc nêm từ ≤ 10 đến ≥ 60 độ
	Trường xạ lớn nhất với nêm $\geq 40 \times 30$ cm
3	Hệ thống điều khiển máy gia tốc
3.1	Phần mềm điều khiển máy gia tốc: cung cấp đồng bộ với hệ thống có bản quyền điều trị với kỹ thuật: 3D-CRT, IMRT, VMAT/RapidArc, SRS,

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	SBRT
	Tính năng điều khiển phát tia xạ ngoài chùm photon.
	Tính năng điều khiển phát tia xạ ngoài chùm electron.
	Kết nối với hệ thống quản lý thông tin xạ trị: nạp thông số từ kế hoạch xạ trị. Ghi nhận và gửi thông tin điều trị đến hệ thống quản lý thông tin bệnh nhân qua hệ thống ghi nhận và kiểm tra (Record & Verify).
	Tính năng kiểm tra sự trùng khớp giữa thông số điều trị trên máy gia tốc và kế hoạch. Không cho phép phát tia điều trị nếu không trùng khớp thông số điều trị giữa máy gia tốc và kế hoạch.
	Lưu trữ và hiển thị liều tia đã phát.
	Có chức năng cho phép thiết đặt tự động vị trí gantry, collimator theo dữ liệu điều trị trên kế hoạch đã lập sẵn.
3.2	Bộ máy tính điều khiển
3.3	Bộ phím bấm điều khiển máy
4	Bàn điều trị và mặt bàn phẳng xạ trị
	- Mặt bàn có khả năng di chuyển được theo: ≥ 6 hướng
	- Độ chính xác của phép quay: $\leq 0,5^\circ$
	- Tải trọng tối đa: $\geq 200\text{kg}$
	- Khoảng dịch chuyển theo chiều thẳng đứng: $\geq 95\text{cm}$
	- Khoảng dịch chuyển theo chiều ngang (trái, phải): $\geq 45\text{cm}$ ($\pm 22,5\text{cm}$)
	- Khoảng dịch chuyển theo chiều dọc: $\geq 100\text{cm}$
	- Điều khiển các chuyển động của bàn bằng tay nắm điều khiển và bảng điều khiển 2 bên bàn.
	- Có chức năng thiết lập vị trí bàn tại điểm đồng tâm từ bên ngoài phòng điều khiển.
5	Hệ thống thu nhận ảnh MV
	- Hệ thống thu nhận ảnh MV có chức năng:
	+ Thu nhận ảnh X-quang 2D ở chế độ MV
	+ Hình ảnh thu nhận được sử dụng để kiểm tra vị trí bệnh nhân trước khi xạ trị
	+ Đánh giá và phê duyệt ảnh off-line
5.1	- Tấm thu nhận ảnh MV (detector):

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Kích thước tấm panel cảm biến: $\geq 40 \times 40\text{cm}$
	+ Kích thước ảnh tại điểm đồng tâm $\geq 26 \times 26\text{cm}$
	+ Độ phân giải tối đa của hình ảnh: $\geq 1024 \times 1024$ pixel.
	+ Chuyển đổi số hóa: ≥ 16 bits
	+ Kích thước điểm ảnh tại cảm biến $\leq 0.5\text{mm}$
	+ Liều tia để thu nhận ảnh $\leq 2\text{MU}$
	+ Chế độ thu nhận ảnh: 1 ảnh, double và nhiều ảnh
	+ Hình ảnh có thể chuyển sang phần mềm quản lý thông tin xạ trị
	- Chức năng hiển thị và hiệu chỉnh ảnh:
	+ Định tâm ảnh
	+ Chức năng đo lường, ghi chú
	+ Quay ảnh, lật ảnh, phóng to, thu nhỏ
	+ Thay đổi độ sáng, độ tương phản
	- Cánh tay đỡ cảm biến chuyển động bằng mô tơ có thể điều khiển bằng điều khiển tay
5.3	Phantom hiệu chuẩn hệ thống thu nhận ảnh MV
	+ Chất liệu: nhôm hoặc tương đương
	+ Đường kính lỗ nhỏ nhất: $\leq 0.5\text{mm}$
	+ Đường kính lỗ to nhất: $\geq 15\text{mm}$
	+ Độ sâu lỗ nhỏ nhất: $\leq 0.5\text{mm}$
	+ Độ sâu lỗ to nhất: $\geq 4.5\text{mm}$
	+ Tỷ lệ tương phản mức 6MV: $\leq 0.6\%$ - $\geq 5\%$
	+ Phần mềm xử lý ảnh có bản quyền
6	Hệ thống thu nhận ảnh X-quang (conebeam CT)
	- Chức năng: thu nhận và tái tạo hình ảnh 2D, 3D từ hệ thống tạo ảnh kV sử dụng trong kỹ thuật xạ trị hướng dẫn hình ảnh (IGRT)
	- Hệ thống thu nhận ảnh kV hỗ trợ tính năng điều trị 4D
6.1	Phần cứng: Bộ tạo cao thế - phóng phát tia X, tấm cảm biến thu nhận ảnh
	- Bộ tạo cao thế - phóng phát tia X
	Khả năng trữ nhiệt của bóng: ≥ 1.0 MHU

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	Điện áp tối đa: ≥ 140 kV
	mAs tối đa: ≥ 500 mAs
	- Tấm cảm biến thu nhận ảnh
	Vật liệu: Silic vô định hình hoặc tương đương
	Kích thước vùng tạo ảnh tối thiểu: $\geq 25 \times 25$ cm
	Ma trận ảnh: $\geq 1024 \times 1024$ pixel
	Tốc độ thu nhận ảnh: ≥ 5 khung hình/giây
	Chuyển đổi số hóa: ≥ 16 bits
	Độ phân giải đối quang thấp (ở chế độ thu nhận ảnh 2D): $\leq 3\%$
	Độ phân giải không gian (ở chế độ thu nhận ảnh 2D): ≥ 1.0 lp/mm
6.2	Phần mềm điều khiển, có bản quyền
6.3	- Phần mềm thu nhận ảnh có chức năng:
	+ Thu nhận ảnh 2D
	+ Thu nhận chuỗi ảnh 2D
	+ Thu nhận ảnh 3D
6.4	Phantom QA để hiệu chuẩn hình ảnh CBCT
	- Đường kính ngoài: ≥ 20 cm
	- Đường kính module phantom ≥ 15 cm
	- Có núm/ ốc chỉnh vị trí cân bằng
	- Số lượng cặp kiểm tra độ phân giải trên mỗi cm ≥ 20 cặp
	- Khoảng cách nhỏ nhất giữa các cặp ≤ 0.025 cm
	- Khoảng cách lớn nhất giữa các cặp ≥ 0.5 cm
	- Phần mềm xử lý ảnh có bản quyền
7	Phần mềm giám sát máy gia tốc từ xa
	+ Cho phép truy cập và điều khiển từ xa
	+ Chẩn đoán lỗi hệ thống từ xa
8	Bộ tạo mức năng lượng điều trị
	- Mức năng lượng Photon: ≥ 2 mức (6MV và 10MV)
	- Mức năng lượng Electron: ≥ 5 mức (từ 6MeV đến ≥ 15 MeV)

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Mức năng lượng Photon suất liều cao: tối thiểu 2 mức 6FFF và 10 FFF
	- Mức năng lượng Eletron suất liều cao: tối thiểu 2 mức
	- Bộ applicator cho điều trị electron gồm 4 kích thước: $\geq 6 \times 6 \text{cm}$, $\geq 10 \times 10 \text{cm}$, $\geq 14 \times 14 \text{cm}$, $\geq 20 \times 20 \text{cm}$ (tại SSD = 95cm)
	- Có chức năng phát tia điều trị với suất liều biến thiên liên tục.
	- Độ nhiễm xạ của tia X: $\leq 3\%$
8.1	Mức năng lượng Photon
	Mức năng lượng Photon: 6MV
	- Suất liều tia X tối đa: $\geq 500 \text{ MU/phút}$
	- Suất liều tia X tối thiểu: $\leq 30 \text{ MU/phút}$
	- Liều sâu % liều tại độ sâu 10cm: $\geq 65\%$
	Mức năng lượng Photon: 10MV
	- Suất liều tia X tối đa: $\geq 500 \text{ MU/phút}$
	- Suất liều tia X tối thiểu: $\leq 30 \text{ MU/phút}$
	- Liều sâu % liều tại độ sâu 10cm: $\geq 70\%$
8.2	Mức năng lượng Electron: ≥ 5 mức năng lượng electron
	- Suất liều tối đa $\geq 600 \text{ MU/phút}$
	- Suất liều tối thiểu $\leq 100 \text{ MU/phút}$
8.3	Mức năng lượng Photon suất liều cao
	-Mức năng lượng Photon suất liều cao 6 MV FFF
	- Suất liều tia X tối đa: $\geq 1400 \text{ MU/phút}$.
	Mức năng lượng Photon suất liều cao 10 MV FFF
	- Suất liều tia X tối đa: $\geq 2200 \text{ MU/phút}$
8.4	Mức năng lượng Electron suất liều cao
	- Suất liều tia X tối đa: $\geq 2500 \text{ MU/phút}$
	- Độ nhiễm tia X: $\leq 2\%$
II	Các thiết bị phụ kiện cho hệ thống xạ trị
1	Bộ liên lạc nội bộ intercom giữa phòng đặt máy và phòng điều khiển: bao gồm micro, loa tích hợp,...

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
2	Hệ thống camera theo dõi bệnh nhân (gắn trong phòng máy) kèm màn hình (trong phòng điều khiển)
	Camera full HD
	Màn hình LCD kích thước ≥ 24 inch
3	Bộ laser định vị bệnh nhân gắn trong phòng máy gia tốc:
	- Chức năng: Sử dụng để chỉnh vị trí bệnh nhân
	- Hệ thống gồm ≥ 3 laser
	- Đường nét laser khoảng 1mm, có khả năng điều chỉnh chính xác tại điểm đồng tâm
4	Ổn áp ba pha cho máy gia tốc
	Công suất ≥ 40 kVA
	Điện áp đầu vào: 380VAC sai số 10%
	Điện áp đầu ra 380VAC (sai số 10%)
	Tần số 50Hz
5	Hệ thống làm mát bằng nước cho máy gia tốc:
	Điện áp 380V/50Hz
	- Nguyên lý : sử dụng nước tuần hoàn làm mát
6	Máy đo suất liều cầm tay
	- Phát hiện và đo được các loại tia: Gamma và tia X
	- Dải năng lượng đo: ≥ 1.3 MeV
	- Dải hoạt động: từ ≤ 0.01 đến ≥ 1100 μ Sv/giờ; CPM: 0 đến ≥ 350000
7	Bộ lưu điện UPS online ≥ 6KVA cho bơm chân không
	- Công suất ≥ 6 kVA
	- Điện áp vào/ra: 220V/50Hz
	- Thời gian lưu điện: ≥ 15 phút (50% tải)
9	Máy hút ẩm:
	Công suất ≥ 16 lít / ngày
	Điện áp sử dụng 220 Vac/50 Hz
10	Hệ thống cửa chì cho phòng máy gia tốc
	- Điều khiển bằng động cơ điện

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Tự động đóng/ mở khi nhấn nút tại trong và ngoài phòng xạ trị
	- Có chức năng mở một phần
	- Kích thước phù hợp với phòng máy tại bệnh viện
III	Hệ thống lưu trữ và quản lý thông tin xạ trị
1	Máy chủ
	Cung cấp cấu hình tối thiểu như sau:
	- Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel Xeon, $\geq 2.0\text{GHz}$, 4 core hoặc tương đương
	- Dung lượng RAM: $\geq 64\text{ GB}$
	- Dung lượng ổ cứng: $\geq 3000\text{ GB}$
	- Hệ điều hành Windows Server hoặc Linux hoặc tương đương có bản quyền
2	Máy trạm
	Cung cấp cấu hình tối thiểu như sau:
	- Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel core i5, $\geq 2.0\text{GHz}$ hoặc tương đương
	- Dung lượng RAM: $\geq 16\text{ GB}$
	- Dung lượng ổ cứng: $\geq 1000\text{GB}$
	- Hệ điều hành Windows hoặc Linux hoặc tương đương có bản quyền
3	Phần mềm lưu trữ, quản lý thông tin và kiểm soát quá trình xạ trị
	- Lập hồ sơ, lưu trữ và quản lý các vấn đề liên quan tới điều trị bệnh nhân như chẩn đoán, lập kế hoạch, mô phỏng, điều trị và tạo báo cáo.
	- Có khả năng kết nối tới máy gia tốc để kiểm chứng quá trình xạ trị, ghi nhận và xử lý tất cả các dữ liệu về bệnh nhân trong thời gian xạ trị.
	- Có khả năng lưu trữ và xử lý hình ảnh
	- Có khả năng kết nối được đến hệ thống lập kế hoạch điều trị.
	- Có khả năng nhập dữ liệu bệnh nhân và hiển thị bằng Tiếng Việt trên phần mềm quản lý thông tin bệnh nhân. Kết nối với phần mềm quản lý bệnh viện (HIS) bằng Tiếng Việt để đồng bộ lấy thông tin bệnh nhân và hiển thị thông tin bệnh nhân bằng Tiếng Việt.
	- Có khả năng kết nối được với máy CT mô phỏng để chuyển thông tin bệnh nhân sang máy CT mô phỏng.
	- Có chức năng lập thời gian biểu/ kế hoạch xạ trị cho bệnh nhân, giúp quản lý

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	thông tin bệnh nhân đến xạ trị.
	- Có chức năng lên lịch xạ trị cho bệnh nhân
	- Có khả năng hiển thị thông tin dạng hình ảnh và biểu đồ
	- Có chức năng quản lý ảnh
	- Có chức năng quản lý kế hoạch xạ trị
	- Hệ thống phải tương thích, đồng bộ với hệ thống máy gia tốc của các hãng khác nhau (có cam kết của nhà thầu)
	- Có chức năng đánh giá hình ảnh 2D và 3D
	- Có chức năng đánh giá hình ảnh CT, MRI, CBCT
	- Có khả năng cập nhật phần mềm khi hãng có phiên bản mới
4	Bộ lưu điện online (UPS)
	- Công suất $\geq 3\text{kVA}$
	- Thời gian lưu điện: ≥ 15 phút (50% tải)
5	Máy in laser đen trắng
	- Tốc độ in: ≥ 38 trang/phút
	- Bộ nhớ: $\geq 256\text{MB}$
	- Độ phân giải: $\geq 1200 \times 1200$ dpi
	- Khô giấy in: tối thiểu A4
6	Tủ rack đặt máy chủ
	Phù hợp với kích thước máy chủ và kích thước phòng đặt tủ rack
IV	Hệ thống lập kế hoạch xạ trị
1	Bộ máy tính kèm phần mềm có các chức năng lập kế hoạch 3D, IMRT, VMAT/RapidArc, SRS, SBRT
	Cung cấp cấu hình tối thiểu như sau:
	- Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel Xeon ≥ 2.0 GHz, 14-core hoặc tương đương
	- Dung lượng RAM: ≥ 64 GB
	- Card màn hình: ≥ 1.0 GB
	- Dung lượng ổ cứng: $\geq 1\text{TB}$
	Chức năng:

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Vẽ đường bao CT mô phỏng, xem xét và phê duyệt kế hoạch điều trị; xuất và nhập DICOM.
	- Hợp nhất ảnh và các chức năng đánh giá; Hỗ trợ nhiều loại MLC.
	- Lập kế hoạch điều trị 3D
	- Hỗ trợ định dạng trường chiếu với MLC
	- Thuật toán sử dụng Monte Carlo dựa trên kế hoạch MLC hoặc các thuật toán khác nhau để tính liều, để tối ưu liều điều trị và thời gian tính toán
	- Chức năng lập kế hoạch IMRT gồm:
	+ Chế độ dừng và phát tia
	+ Chế độ MLC động
	- Chức năng lập kế hoạch VMAT/ RapidArc, SRS, SBRT
2	Bộ máy tính kèm phần mềm có chức năng vẽ đường bao
	Cung cấp cấu hình tối thiểu như sau:
	- Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel Xeon \geq 2.0 GHz tương đương
	- Dung lượng RAM: \geq 16 GB
	- Dung lượng ổ cứng: \geq 500 GB
	Chức năng:
	- Vẽ đường bao CT mô phỏng
3	Máy in phun màu
	Tốc độ in: \geq 16 trang/phút
	Bộ nhớ: \geq 128MB
	Độ phân giải: \geq 600 x 600 dpi
	Khổ giấy in: tối thiểu A4, A5
4	Máy in đen trắng
	Tốc độ in: \geq 38 trang/phút
	Bộ nhớ: \geq 256 MB
	Độ phân giải: \geq 1200 x 1200 dpi
	Khổ giấy in: tối thiểu A4, A5
5	Bộ lưu điện (UPS online)
	Công suất \geq 3kVA

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	Thời gian lưu điện: ≥ 15 phút (50% tải)
V	Hệ thống đổ khuôn chì cho xạ trị electron
1	Thiết bị cắt xốp
	Sử dụng nhiệt làm nóng sợi dây cắt xốp
	Điện áp sử dụng 220V/50Hz
2	Nồi nấu hợp kim chì sử dụng nguồn 220VAC
	Thiết kế bằng thép không gỉ hoặc tương đương
	Nhiệt độ được điều khiển và hiển thị bằng kỹ thuật số.
	Dung tích: ≥ 30 kg chì
3	Các dụng cụ hỗ trợ: găng tay, mắt kính, bộ dũa: 01 bộ
4	Xốp đổ khuôn:
	- Kích thước: 25 x 25 x 2 cm, sai số ± 5 mm
	- Loại xốp: Dạng xốp sợi
5	Hợp kim chì đúc khuôn:
	+ Nhiệt độ nóng chảy khoảng: 70 °C
VI	HỆ THỐNG ĐO, CHUẨN LIỀU, KIỂM SOÁT LIỀU CHO MÁY XẠ TRỊ
1	Bộ đo liều tương đối
1.1	Hệ thống phantom nước 3 chiều
	- Kích thước quét: $\geq 450 \times 450 \times 400$ mm
	- Tốc độ định vị cực đại: ≥ 50 mm/giây
	- Tốc độ quét cực đại: ≥ 25 mm/giây
	- Chất liệu: acrylic hoặc PMMA hoặc tương đương
	- Độ dày thành phantom: ≥ 15 mm
1.2	Bộ điều khiển với đầu đo điện kế hai kênh
	- Dòng rò: ≤ 200 fA
	- Hằng số thời gian: ≤ 20 ms
	- Giao tiếp: Ethenet
1.3	Bàn đỡ thùng phantom với bộ nâng và khung cân bằng
	- Vận hành: bằng điện

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Phạm vi chuyển động theo chiều thẳng đứng: $\leq 700 - \geq 1100\text{mm}$
1,4	Thùng dự trữ nước và máy bơm: 01 Bộ
	Máy bơm: loại hai chiều
	Thể tích bồn chứa: ≥ 196 lít
	Kiểm soát dòng nước: ≥ 20 lít/phút
1.5	Dây cho buồng ion với trục quay đầu cắm chuẩn TNC Triax hoặc tương đương chiều dài $\geq 5\text{m}$: 02 Cái
1.6	Buồng ion: + Thẻ tích: ≥ 0.125 cm ³ + Có chức năng chống thấm nước + Cáp nối buồng ion với trục quay đầu cắm chuẩn TNC Triax $\geq 5\text{m}$
1.7	Giá đỡ cho buồng ion loại lớn: + Dùng để cố định cho buồng ion và khung phantom + Có khoá/núm điều chỉnh + Chất liệu: Nhựa hoặc tương đương
	Giá đỡ cho buồng ion song song: + Dùng để cố định buồng ion vào khung phantom + Có khoá/núm điều khiển + Chất liệu: nhựa hoặc tương đương
1.8	Phần mềm, điều khiển, thu nhận và phân tích dữ liệu đo liều tương đối có bản quyền vĩnh viễn của nhà cung cấp :
2	Bộ đo liều tuyệt đối
2.1	Máy đo liều tuyệt đối
	- Màn hình cảm ứng kích thước ≥ 10 inch
	- Giao tiếp với máy tính: RS – 232 hoặc tương đương
	- Chế độ đo: liều và dòng (suất liều)
	- Phạm vi đo: + Đo điện tích (charge): $\geq 6\text{pC}$ + Đo dòng (current): $\leq 600\text{fA} - \geq 2.6\mu\text{A}$
	- Đơn vị đo: C; A; Gy; Sv; giây; phút; giờ
	- Độ ổn định: $\leq \pm 0.25\%$ trên năm
2.2	Buồng ion hóa đo chùm photon: 01 Cái

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Thể tích: $\geq 0.65\text{cm}^3$
	- Đường kính vùng kích hoạt: $\leq 7\text{mm}$
	- Chống thấm nước
	- Kiểu kết nối: Chuẩn TNC Triax hoặc tương đương
	- Vật liệu buồng: Là loại graphite hoặc tương đương
	- Dây cho buồng ion với trục quay TNC Triax chiều dài $\geq 20\text{m}$
2.3	Buồng ion song song để đo liều electron: 01 Cái
	Thể tích kích hoạt: $\geq 0.4\text{ cm}^3$
	Kiểu kết nối: Chuẩn TNC Triax hoặc tương đương
	Vật liệu buồng: Là loại PMMA hoặc tương đương hoặc tốt hơn
2.4	Bộ phantom miếng đo liều tuyệt đối kèm theo thùng đựng: 01 Bộ
	Số lượng bao gồm:
	+ ≥ 29 tấm kích thước khoảng $300 \times 300 \times 10\text{mm} \pm 3\%$
	+ ≥ 01 tấm kích thước khoảng $300 \times 300 \times 5\text{mm} \pm 3\%$
	+ ≥ 02 tấm kích thước khoảng $300 \times 300 \times 2\text{mm} \pm 3\%$
	+ ≥ 01 tấm kích thước khoảng $300 \times 300 \times 1\text{mm} \pm 3\%$
3	Bộ kiểm chuẩn (QA) kế hoạch xạ trị IMRT/ VMAT, RapidArc
3.1	Hệ thống đánh giá DVH (Dose Volume Histogram) cho kế hoạch điều trị: 01 Hệ thống
	Có chức năng kiểm tra kế hoạch trước khi điều trị và bảo đảm chất lượng các phương pháp IMRT/ VMAT- RapidArc.
	- Số đầu dò: ≥ 1500 phân tử
	- Vùng kích hoạt: $\geq 25 \times 25\text{ cm}$
	- Khoảng cách giữa các đầu đo (độ phân giải): $\leq 7\text{ mm}$
	- Loại buồng: buồng ion hóa hoặc tương đương
	- Thể tích buồng: $\leq 20\text{ mm}^3$
	- Kích thước buồng ion hóa: $\leq 4.4 \times 4.4\text{ mm}$
	- Hỗ trợ mức năng lượng suất liều cao photon FFF

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Sử dụng pin có khả năng sạc lại
	- Có khả năng kết nối dữ liệu không dây
3.2	Phantom QA kỹ thuật IMRT, VMAT/ RapidArc, SRS, SBRT: 01 Cái
	Kích thước: $\geq 38 \times 30 \times 14$ cm, sai số $\pm \leq 10\%$
	Vật liệu: RW3 hoặc Polystyrene hoặc tương đương
	Có giá đỡ đầu đo trong chế độ kiểm tra liều
3.3	Phần mềm kiểm tra toàn bộ kế hoạch và bảo đảm chất lượng các phương pháp IMRT /VMAT/RapidArc, SRS, SBRT
	Sử dụng kết hợp với hệ thống đánh giá DVH để kiểm tra các kế hoạch xạ trị IMRT/ Xạ trị điều biến cung thể tích (VMAT/RapidArc), SRS, SBRT trước khi điều trị.
	Đánh giá chỉ số Gamma
	Có bản quyền vĩnh viễn nhà cung cấp
3.4	Thiết bị kiểm chuẩn liều hàng ngày
	Tám cảm biến phẳng để kiểm chuẩn liều hàng ngày: 01 bộ
	- Số lượng buồng đo đo trường chiếu: ≥ 12
	- Số lượng buồng đo đo thông số chùm tia: ≥ 4
	- Số lượng buồng đo đo mức năng lượng photon: ≥ 4
	- Số lượng buồng đo đo mức năng lượng electron: ≥ 4
	- Số lượng buồng đo vị trí chụp trung tâm (CAX): ≥ 1
	- Tự động hiệu chuẩn nhiệt độ và áp suất
	- Vùng đo: $\geq 20 \times 20$ cm
	- Thiết bị kiểm tra độ chính xác điểm đồng tâm, laser, trường chiếu...dùng cho đội ngũ QA hàng ngày
	Phần mềm kiểm tra liều hàng ngày. Có bản quyền vĩnh viễn của nhà cung cấp
	- Thiết bị kiểm tra isocenter, bao gồm: Phantom kiểm tra
	+ Để xác định điểm đồng tâm isocenter
	+ Kích thước: $\geq 200 \times 200 \times 210$ (mm)
	+ Đường kính: ≥ 100 mm
	+ Độ sâu phép đo: ≥ 50 mm

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Phần mềm kiểm tra đi kèm: có bản quyền vĩnh viễn
4	Nhiệt kế, áp suất kế: Để đo lường, theo dõi nhiệt độ, áp suất trong phòng đặt máy khi tiến hành đo liều tia
5	Bộ máy tính kèm bộ phần mềm đo liều
	Cung cấp cấu hình tối thiểu như sau:
	Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel core i7, $\geq 2.0\text{GHz}$ hoặc tương đương
	Dung lượng RAM: $\geq 16\text{ GB}$
	Dung lượng ổ cứng: $\geq 1\text{T}$
	Hệ điều hành Windows hoặc Linux hoặc tương đương có bản quyền
6	Bộ đầu dò để kiểm tra liều kỹ thuật xạ phẫu
	Đầu đo dạng buồng ion cho kỹ thuật xạ phẫu
	Đầu đo dạng diode cho kỹ thuật xạ phẫu
7	Bộ kiểm chuẩn (QA) kế hoạch xạ phẫu
	Bộ cảm biến số để kiểm tra (QA) kế hoạch xạ phẫu
	Phantom xạ phẫu
	Phần mềm kiểm tra kế hoạch xạ phẫu
VII	HỆ THỐNG GIÁM SÁT CHUYỂN ĐỘNG VÀ THEO DÕI NHỊP THỞ BỆNH NHÂN TRONG XẠ TRỊ
1	Hệ thống phần cứng
1	Hệ thống camera laser giám sát chuyển động bệnh nhân
	Số lượng camera và giá treo: ≥ 3
	Độ chính xác cố định bệnh nhân: $\leq 1\text{ mm}$ và $\leq 1\text{ độ}$
	- Độ phân giải camera: $\geq 1920 \times 1080\text{ pixels}$
	- Bước sóng quét trong khoảng: từ 350 đến 630 (nm)
	- Kích thước quét: $\geq 1000 \times 1400 \times 1000\text{ mm (X x Y x Z)}$
	- Diện tích bề mặt quét: $\geq 1.4\text{ m}^2$
	Độ chính xác theo dõi chuyển động bệnh nhân $\leq 0,5\text{ mm}$
	- Độ chính xác phép đo: $\leq 0,2\text{ mm}$
	- Tần số quét nhịp thở bệnh nhân: $\geq 15\text{Hz}$
	- Sai số khi cố định bệnh nhân xạ trị tối đa: $\leq 0,5\text{ mm}$

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Sai số khi cố định bệnh nhân kỹ thuật xạ phẫu SRS: tối đa $\leq 0,5$ mm và ≤ 1 độ cho tất cả các hướng
	- Khả năng phát hiện chuyển động của bệnh nhân: $\leq 0,5$ mm và ≤ 1 độ
	- Khả năng tính toán vị trí cố định bệnh nhân theo 6 hướng.
1.2	Máy tính cài đặt phần mềm điều khiển hệ thống camera laser giám sát chuyển động bệnh nhân
	Cung cấp cấu hình tối thiểu
	CPU tốc độ ≥ 2.0 GHz
	RAM ≥ 8 GB
	Ổ cứng : ≥ 1 TB
	Đầy đủ bàn phím, chuột, màn hình kích thước ≥ 19 inch
1.3	Thiết bị kiểm chuẩn hệ thống camera
	Đầy đủ phụ kiện đi kèm
1.4	Bộ điều khiển camera từ xa
	Có đầy đủ phụ kiện đi kèm
	có chức năng bật/tắt camera giám sát chuyển động của bệnh nhân
	Máy tính bảng hướng dẫn nhịp thở bệnh nhân
1,5	Phantom căn chỉnh tâm hệ thống máy với tâm Isocenter của máy gia tốc thông qua hệ thống Cone beam CT
2	Hệ thống phần mềm
	- Phần mềm có đầy đủ bản quyền cho các chức năng
	- Giao tiếp và điều khiển camera
	+ Định vị bệnh nhân, giám sát chuyển động bề mặt bệnh nhân trong khi xạ trị, tính toán sai số dịch chuyển và hiển thị thông tin hiệu chỉnh vị trí của bệnh nhân
	+ Định vị vị trí bệnh nhân, giám sát và hướng dẫn điều trị theo nhịp thở
	+ Bản quyền cho cả kỹ thuật điều trị thông thường và SRS
	+ Có đầy đủ các chức năng kỹ thuật cho các kỹ thuật:
	+ Giám sát chuyển động của bề mặt bệnh nhân theo bề mặt
	+ Giám sát và điều trị theo nhịp thở
	+ Áp dụng cho các kỹ thuật thông thường và xạ phẫu (SRS)

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Kết nối đồng bộ với hệ thống thông tin bệnh nhân, hệ thống lập kế hoạch, phần mềm điều khiển máy gia tốc,...
2.1	Phần mềm điều khiển hệ thống camera laser giám sát chuyển động bệnh nhân
	Phần mềm gồm các mô đun giúp cố định bệnh nhân, phát hiện chuyển động bề mặt bệnh nhân, hỗ trợ điều trị theo hướng dẫn nhịp thở.
2.2	Bản quyền các mô đun phần mềm điều khiển hệ thống camera giám sát chuyển động bệnh nhân
2.3	Bản quyền chức năng hỗ trợ cố định bệnh nhân
	- Hỗ trợ cố định bệnh nhân trước khi xạ trị
	- Cố định bệnh nhân không có điểm đánh dấu vật lý
2.4	Bản quyền chức năng tính toán sai số cố định bệnh nhân theo sáu hướng và chuyển sai số tới hệ thống máy gia tốc
	Giao diện kết nối với hệ thống phần mềm quản lý bệnh nhân
	Hỗ trợ tự động chuyển sai số tư thế cố định tới hệ thống quản lý bệnh nhân xạ trị để di chuyển bàn điều trị tới vị trí cố định chính xác
2.5	Bản quyền chức năng hỗ trợ chuyển kế hoạch bệnh nhân tương thích với hệ thống lập kế hoạch xạ trị
2.6	Bản quyền chức năng hỗ trợ theo dõi chuyển động của bệnh nhân trong quá trình xạ trị
	- Theo dõi chuyển động bề mặt bệnh nhân, đảm bảo tư thế điều trị của bệnh nhân được giữ cố định chính xác trong suốt quá trình xạ trị
2.7	Bản quyền chức năng hỗ trợ theo dõi nhịp thở bệnh nhân trong quá trình xạ trị
	- Theo dõi, kiểm soát nhịp thở của bệnh nhân
	- Hỗ trợ kỹ thuật thở tự do (free - breathing) và giữ nhịp thở (breath - hold)
2.8	Bản quyền chức năng đồng bộ kiểm soát chùm tia máy gia tốc theo nhịp thở bệnh nhân
2.9	Bản quyền chức năng quy trình sử dụng hệ thống Camera hỗ trợ điều trị kế hoạch xạ trị xạ phẫu SRS
2.10	Bản quyền chức năng kiểm tra độ chính xác tâm hệ thống camera với tâm Isocenter hệ thống máy gia tốc
VIII	DỤNG CỤ CỐ ĐỊNH BỆNH NHÂN XẠ TRỊ
1	Bộ cố định đầu gồm:

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Tấm đế nối với mặt bàn bằng sợi carbon hoặc tương đương
	+ Bộ gói đầu 5 kích thước khác nhau
2	Bộ cố định vú và thân trên:
	+ Tấm đế bằng sợi carbon hoặc bằng đệm để đặt bệnh nhân trong ca vú và vùng ngực
	+ Bộ hỗ trợ cánh tay và cổ tay gắn trên bộ đế
	+ Có thể điều chỉnh độ cao đầu với ít nhất 3 độ cao khác nhau
3	Bộ cố định vùng bụng chậu gồm:
	- Tấm mở rộng mặt bàn hoặc bộ đế cố định cho bệnh nhân xạ trị vùng khung chậu, làm từ sợi carbon hoặc tương đương
	- Bộ đỡ chân
	+ Thiết bị để đặt đùi bệnh nhân làm bằng nhựa ABS hoặc đệm
	+ Tấm đỡ bàn chân làm bằng nhựa ABS hoặc đệm
	+ Tấm đế gắn trên bàn bệnh nhân làm bằng nhựa PVC hoặc tương đương, có lỗ để gắn xuống mặt bàn phẳng thông qua thanh định vị
	Dụng cụ cố định bệnh nhân thực hiện kế hoạch xạ phẫu bao gồm:
4	+ Bộ khung cố định đầu làm xạ phẫu (SRS)
	+ Bộ cố định bệnh nhân làm xạ trị định vị cố định thân (SBRT)
5	Bàn hoặc bộ dụng cụ hỗ trợ giảm thể tích ruột non cho bệnh nhân điều trị vùng xương chậu:
	Tấm đỡ cố định vùng bụng và vùng sinh dục trong tư thế sấp. Gồm 2 hố: hố bụng và hố sinh dục
6	Các thiết bị, vật tư xạ trị khác
6.1	Miếng bù liều:
	+ Vật liệu: Silicon hoặc Bolus dẻo
	+ Mật độ $1\text{g/cm}^3 \pm 2\%$
6.2	Bộ che chắn tinh hoàn
	+ Giảm bức xạ tán xạ đến tinh hoàn
	+ Vật liệu: độ dày chì tối thiểu 1cm
6.3	Túi chân không cố định cơ thể
	+ Kích thước tối thiểu: 600x600mm

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Vỏ túi: vật liệu không cản tia xạ, hạn chế tối đa artifact hình ảnh CT
	+ Bên trong được nhồi các hạt tròn nhỏ bằng polystyrene hoặc tương đương hoặc tốt hơn
	+ Có thể giữ nguyên hình dạng trong vòng ≥ 4 tuần
6.4	Bơm hút chân không dùng cho các túi chân không cố định:
	+ Sử dụng để hút chân không ra khỏi túi cố định chân không
	+ Điện áp sử dụng: $\geq 220\text{VAC}/50\text{Hz}$
6.5	Tấm lưới cố định khung chậu
	+ Làm bằng nhựa hoặc vật liệu tương đương
	+ Độ dày mặt nạ: $\leq 4\text{mm}$
6.6	Mặt nạ cố định đầu/ đầu cổ
	+ Làm bằng nhựa hoặc vật liệu tương đương.
	+ Độ dày mặt nạ: $\leq 4\text{mm}$
	+ Số điểm cố định mặt nạ: ≥ 2 điểm
6.7	Mặt nạ cố định đầu cổ vai
	+ Làm bằng nhựa hoặc vật liệu tương đương.
	+ Độ dày mặt nạ: $\leq 4\text{mm}$
	+ Số điểm cố định mặt nạ: ≥ 2 điểm
	Tấm để gắn tấm lưới cố định khung chậu:
6.8	+ Tấm kim loại hoặc PVC để đặt bệnh nhân trong tư thế ngửa. + Có thể kết nối với tấm cố định hông
6.9	Máy làm mềm mặt nạ
	+ Sử dụng nhiệt để làm mềm mặt nạ theo nguyên tắc đối lưu nhiệt hoặc dùng nước để làm mềm.
	+ Có chức năng hiển thị nhiệt độ dạng $^{\circ}\text{C}$ hoặc $^{\circ}\text{F}$
	+ Điều khiển nhiệt độ kỹ thuật số
	+ Kích thước mặt nạ lớn nhất có thể sử dụng: $\geq 20 \times 15$ inch
D	YÊU CẦU KHÁC
	Thời gian bảo hành:
	+ Hệ thống máy chính: ≥ 24 tháng

STT	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Thiết bị phụ trợ và các thiết bị khác: ≥ 12 tháng, kể từ ngày bàn giao nghiệm thu đưa vào sử dụng.
	Giao hàng, lắp đặt tại Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ
	Thời gian thực hiện hợp đồng: ≤ 180 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
	Cam kết thực hiện bảo trì bảo dưỡng định kỳ trong thời gian bảo hành: tối thiểu 6 tháng/1 lần
	Là nhà phân phối chính thức của nhà sản xuất hoặc được uỷ quyền hợp pháp của nhà sản xuất hoặc chủ sở hữu thiết bị tại Việt Nam
	Kỹ sư lắp đặt, bảo trì bảo dưỡng phải có chứng chỉ đào tạo của nhà sản xuất hoặc chủ sở hữu của các thiết bị: máy gia tốc, bộ đo liều, bộ cố định, laser định vị, thiết bị giám sát bề mặt da bệnh nhân
	Cam kết cung cấp giấy phép nhập khẩu thiết bị bức xạ, giấy phép tiến hành công việc bức xạ được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt theo quy định của Luật năng lượng nguyên tử
	Cam kết hướng dẫn vận hành thành thạo, hướng dẫn việc bảo quản hệ thống máy, cảnh báo sự cố cho đơn vị sử dụng và cán bộ kỹ thuật phòng Vật tư thiết bị y tế.
	Chịu trách nhiệm thực hiện kiểm định, kiểm xạ thiết bị bức xạ sau khi nghiệm thu đưa vào sử dụng và cung cấp tài liệu liên quan để bệnh viện tiến hành các thủ tục cấp giấy phép hoạt động công việc bức xạ theo quy định
	Cam kết cung cấp dịch vụ bảo trì bảo dưỡng tối thiểu 10 năm sau thời gian bảo hành. Có bảng chào giá chi tiết dịch vụ bảo trì bảo dưỡng sau thời gian bảo hành.
	Cam kết cung cấp các vật tư tiêu hao và phụ tùng thay thế (có bảng giá chi tiết) không thay đổi giá trong vòng 02 năm sau thời gian bảo hành.
	Cam kết cung cấp miễn phí bản quyền trọn đời cho các phần mềm, thường xuyên cập nhật phần mềm nâng cấp của các hệ thống theo khuyến cáo của nhà sản xuất
	Cam kết cung cấp CO, CQ và các tài liệu khác theo quy định đối với thiết bị nhập khẩu.

2. Hệ thống máy chụp cắt lớp vi tính mô phỏng

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
A	YÊU CẦU CHUNG
	Thiết bị được sản xuất năm 2024 trở đi, mới 100%.

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	Nhà sản xuất máy chính đạt tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO 13485; hoặc tương đương.
	Điện áp sử dụng: 3 pha 380VAC/50HZ.
	Điều kiện môi trường hoạt động
	+ Nhiệt độ: $\geq 25^{\circ}\text{C}$
	+ Độ ẩm: $\geq 60\%$
B	YÊU CẦU CẤU HÌNH
I	Hệ thống máy chính
1	Khoang máy chính (Gantry): 01 Cái
2	Bóng phát tia: 01 Cái
3	Bộ phát cao thế: 01 Bộ
4	Bộ đầu thu: 01 Bộ
5	Bàn chụp bệnh nhân: 01 Cái
6	Bộ máy thu nhận dữ liệu, xử lý và tái tạo ảnh bao gồm 02 màn hình LCD: 01 Bộ
7	Hệ thống máy tính trạm xử lý ảnh chuyên dụng: 01 Hệ thống
II	Phần mềm và chức năng
1	Phần mềm điều khiển chụp và hiển thị ảnh cơ bản: 01 Bộ
2	Phần mềm tái tạo lập giúp giảm liều tia: 01 Bộ
3	Phần mềm giảm xảo ảnh do kim loại: 01 Bộ
4	Phần mềm/ chức năng chụp đồng bộ theo ngưỡng ngấm thuốc cản quang: 01 Bộ
5	Chế độ chụp CT trẻ em: 01 Bộ
6	Phần mềm tái tạo chi tiết phổi và cấu trúc trung thất độ phân giải cao: 01 Bộ
7	Chức năng kiểm tra liều và báo cáo liều: 01 Bộ
8	Phần mềm thuật toán giảm xảo ảnh khi chụp xoắn ốc lát cắt mỏng: 01 Bộ
9	Phần mềm chức năng điều biến liều chụp 3D: 01 Bộ
10	Chức năng chụp bệnh nhân cấp cứu/chấn thương: 01 Bộ

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
11	Phần mềm tạo ảnh thể tích 3D: 01 Bộ
12	Phần mềm/chức năng phân tích mạch máu, xóa xương tự động: 01 Bộ
13	Ứng dụng nội soi đại trực tràng ảo: 01 Bộ
14	Phần mềm/chức năng chồng ảnh: 01 Bộ
15	Phần mềm/chức năng theo dõi tiến triển ung bướu: 01 Bộ
16	Phần mềm thu nhận ảnh CT đồng bộ theo nhịp thở cài đặt trước: 01 Bộ
17	Ứng dụng chuyên dụng cho quy trình thực hiện CT-MÔ phỏng: 01 Bộ
18	Phần mềm DICOM 3.0
III	Các phụ kiện kèm theo
1	Bộ phụ kiện chuẩn theo máy chính: đai định vị, giá đỡ đầu, đệm mặt bàn, phatom cân chỉnh máy: 01 Bộ
2	Đàm thoại nội bộ 2 chiều: giữa kỹ thuật viên và bệnh nhân: 01 Bộ
3	UPS online cho hệ thống máy tính điều khiển: 01 Bộ
4	Bộ camera theo dõi bệnh nhân trong phòng chụp: 01 Bộ
5	Bộ định vị Laser 3 mặt phẳng cho phòng CT mô phỏng: 01 Bộ
6	Mặt bàn phẳng chụp CT mô phỏng: 01 Bộ
7	Máy bơm tiêm cân quang: 01 Cái
8	Áo chì cỡ trung bình, tương đương ≥ 0.35 mm chì: 01 Cái
9	Máy hút âm: 02 Cái
10	Tài liệu hướng dẫn sử dụng, bảo dưỡng cơ bản bằng tiếng Anh và tiếng Việt: 01 Bộ
IV	Hệ thống hỗ trợ định vị và theo dõi nhịp thở bệnh nhân trong CT mô phỏng xạ trị: 01 hệ thống, bao gồm
1	Hệ thống phần cứng: 01 bộ
2	Hệ thống phần mềm: 01 bộ
V	Dụng cụ cố định bệnh nhân xạ trị, bao gồm:
1	Bộ cố định đầu, bao gồm
	Tám mở rộng mặt bàn hoặc tám đế kết nối với mặt bàn làm từ sợi carbon hoặc tương đương: 01 Cái
	Bộ gối đỡ đầu có ≥ 5 kích thước khác nhau: 01 Bộ

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
2	Bộ cố định vú và thân trên, bao gồm
	Tấm đế bệnh nhân trong điều trị vùng vú và vùng ngực: 01 Bộ
	Bộ hỗ trợ cánh tay và/ hoặc cổ tay gắn trên bộ đế: 01 Cái
3	Bộ cố định vùng bụng chậu, bao gồm
	- Tấm đế cố định bệnh nhân điều trị vùng khung chậu: 01 Bộ
	- Bộ đỡ chân: 01 Cái
4	Dụng cụ cố định bệnh nhân thực hiện kỹ thuật xạ phẫu, bao gồm
	Bộ khung cố định đầu làm xạ phẫu (SRS): 01 Bộ
	Bộ cố định bệnh nhân làm xạ trị định vị thân (SBRT): 01 Bộ
5	Bàn hoặc bộ dụng cụ hỗ trợ giảm thể tích ruột non cho bệnh nhân điều trị vùng xương chậu: 01 Bộ
6	Các thiết bị, vật tư xạ trị khác, bao gồm
6.1	Bộ che chắn tinh hoàn: 01 Bộ
6.2	Tấm lưới cố định khung chậu: 50 Cái
6.3	Mặt nạ cố định đầu/ đầu cổ: 50 Cái
6.4	Mặt nạ cố định đầu cổ vai: 50 Cái
6.5	Tấm đế gắn tấm lưới cố định khung chậu: 01 Bộ
C	YÊU CẦU TÍNH NĂNG KỸ THUẬT
I	MÁY CHÍNH
1	Khoang máy chính (gantry)
	- Tốc độ quay nhanh nhất một vòng 360°: ≤ 0.5 giây
	- Độ nghiêng và góc nghiêng khoang máy: $\pm \geq 30^\circ$
	- Đường kính khoang máy: ≥ 80 cm
	- Khoảng cách từ tiêu điểm bóng đến detector: ≤ 120 cm
	- Khoảng cách từ tiêu điểm đến trục đồng tâm khoang máy: ≤ 65 cm
	- Có đèn hướng dẫn bệnh nhân nhìn thử với bộ đếm thời gian giảm dần
	- Hệ thống laser định vị bệnh nhân trên khung máy, độ chính xác: $< \pm 2$ mm
2	Bóng phát tia X tích hợp
	- Tiêu điểm:

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Kích thước tiêu điểm nhỏ: $\leq 0.6 \times 1.0$ mm
	+ Kích thước tiêu điểm lớn: $\leq 1.0 \times 1.0$ mm
	- Dung lượng trữ nhiệt của bóng: ≥ 8 MHU (không tính tương đương khi sử dụng phần mềm giảm liều)
	- Dòng cực đại: ≥ 500 mA
	- Điện áp tối đa: ≥ 140 kV
	- Công suất cực đại: ≥ 50 kW
	- Tốc độ tản nhiệt của anode: ≥ 1600 KHU/phút
3	Bộ phát cao thế
	- Điện áp: ≥ 140 kV
	- Dòng cực đại: ≥ 500 mA
	- Công suất: ≥ 60 kW
4	Bộ đầu thu (Detector) tích hợp
	- Số dây đầu thu vật lý: ≥ 16 dây
	-Số lát cắt thu nhận trong mỗi vòng quay ≥ 16 lát cắt
	- Tổng số phần tử detector: ≥ 19500 phần tử
	- Độ rộng đầu thu: ≥ 20 mm
	- Độ dày lát cắt nhỏ nhất: ≤ 0.65 mm
5	Bàn chụp bệnh nhân
	- Khoảng chụp quét được: ≥ 160 cm
	- Độ cao mặt bàn tối thiểu: ≤ 60 cm
	- Điều khiển chuyển động ra vào, lên xuống của bệnh nhân ở trên khung máy
	- Tải trọng bệnh nhân: ≥ 220 kg
6	Bộ máy tính thu nhận dữ liệu, xử lý và tái tạo ảnh bao gồm 02 màn hình
	Cấu hình tối thiểu như sau:
	- Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel Xeon ≥ 2.0 GHz hoặc tương đương
	- Dung lượng RAM: ≥ 32 GB
	- Dung lượng ổ cứng: ≥ 1000 GB
	- Tốc độ tái tạo ảnh: ≥ 30 khung ảnh/ giây

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Ổ DVD/CD: có chức năng ghi đĩa CD/DVD theo chuẩn DICOM interchange (đĩa CD/DVD được ghi kèm phần mềm DICOM Viewer để xem trên máy tính cá nhân)
	- Bàn phím, chuột: 01 bộ
	- Nối mạng
	+ Tối thiểu với card mạng 100/10 tự động lên cấu hình
	+ Hỗ trợ giao thức DICOM 3.0
	- Màn hình:
	+ Loại tinh thể lỏng hoặc tương đương
	+ Kích thước: ≥ 19 inches
	+ Độ phân giải: $\geq 1280 \times 1024$ (pixel)
	- Hệ điều hành Window hoặc tương đương, có bản quyền vĩnh viễn
7	Hệ thống máy tính trạm xử lý hình ảnh chuyên dụng
	Cấu hình tối thiểu như sau:
	- Bộ xử lý trung tâm (CPU): Intel Xeon hoặc tương đương, tốc độ ≥ 2.5 GHz
	- Dung lượng RAM: ≥ 12 GB
	- Dung lượng ổ cứng: ≥ 1000 GB
	- Màn hình:
	+ Loại tinh thể lỏng, số lượng ≥ 02 cái
	+ Kích thước: ≥ 19 inches
	+ Độ phân giải: $\geq 1280 \times 1024$ (pixel)
	- Bàn phím, chuột: 01 bộ
	- Hệ điều hành Window hoặc tương đương, có bản quyền vĩnh viễn
II	Phần mềm và chức năng:
1	Phần mềm điều khiển chụp và hiển thị ảnh cơ bản:
	- Các chế độ chụp thường quy: Chụp định vị, chụp tuần tự, chụp xoắn ốc
	- Chức năng hiển thị ảnh cơ bản:
	+ Có đầy đủ phần mềm cơ bản cho phép tái tạo MPR, 3D/MIP.
	+ Có đầy đủ các công cụ đo tính thường quy như: đo khoảng cách, đo góc, ROI.

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	+ Có đầy đủ các công cụ tinh chỉnh hình ảnh
2	Phần mềm tái tạo lập dữ liệu gốc giúp giảm liều tia:
	- Cho phép giảm độ lệch chuyển nhiều điểm ảnh
	- Giảm khi thu nhận ảnh giúp giảm liều tia chụp
	- Tương thích với tất cả các chế độ chụp
3	Phần mềm giảm xảo ảnh do kim loại:
	- Có chức năng giúp giảm chứng hóa chùm tia và xảo ảnh gây ra bởi kim loại hiện diện trong cơ thể
4	Phần mềm/ chức năng chụp đồng bộ theo ngưỡng ngấm thuốc cản quang:
	- Có chức năng theo dõi độ ngấm thuốc trong phần theo thời gian thực
	- Có chức năng tự động phát các thông báo được ghi âm từ trước sau khi vận hành viên kích hoạt pha chụp
5	Chế độ chụp CT trẻ em:
	- Có chức năng mã hóa màu theo tiêu chuẩn, kết hợp các giao thức chụp được lựa chọn ở trạm điều khiển.
	- Có chức năng cung cấp các giao thức chụp cho bệnh nhi
6	Phần mềm tái tạo chi tiết phổi và cấu trúc trung thất độ phân giải cao: cho cả phổi và trung thất trong một lần lựa chọn tái tạo:
	- Có chức năng tái tạo chi tiết phổi và trung thất chỉ trong một lần chọn
	- Có chức năng cung cấp độ phân giải cao khi xem ảnh ở chế độ phổi
	- Có chức năng gia tăng hiệu suất công việc bằng cách sử dụng ảnh kết hợp
7	Chức năng kiểm tra liều và báo cáo liều:
	- Có chức năng chương trình ước tính liều tia trước khi chụp và báo cáo liều tia sau khi chụp
8	Thuật toán giảm xảo ảnh khi chụp xoắn ốc lát mỏng:
	- Có chức năng giảm xảo ảnh phép chụp xoắn ốc lát cắt mỏng để thực hiện với pitch nhanh hơn, bao phủ giải phẫu lớn hơn với chất lượng ảnh không đổi
9	Phần mềm chức năng điều biến liều chụp 3D
	- Có chức năng giúp giảm liều chụp, tự động điều biến và hiển thị DLP

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Có chức năng trong quá trình quét, điều biến liều 3D theo thời gian thực.
	- Có chức năng tự động điều biến liều theo kích thước cơ quan giải phẫu của bệnh nhân
10	Chức năng chụp bệnh nhân cấp cứu/chấn thương:
	- Có chức năng cho phép quét chụp bệnh nhân, hiển thị và phân tích ảnh mà không cần phải nhập dữ liệu/thông tin bệnh nhân trước khi chụp
11	Phần mềm tạo ảnh thể tích 3D:
	- Có chức năng theo bề mặt, 3D, VR, MPR, direct MPR, MIP, theo mặt nghiêng và cong
	- Có chức năng cho phép người sử dụng dựng hình các dữ liệu khối trong 3 chiều nhằm phân tích tình trạng của bệnh nhân như chụp CT mạch máu
	- Có chức năng xem nội soi ảo ở các cấu trúc chứa khí và thuốc tương phản
12	Phần mềm/chức năng phân tích mạch máu, xóa xương tự động:
	- Phần mềm xóa xương tự động:
	Có chức năng xóa cấu trúc mô xương khỏi hình ảnh mạch máu ổ bụng và mạch ngoại vi.
	- Phần mềm phân tích mạch máu:
	+ Có chức năng xử lý, đánh giá dữ liệu mạch máu
	+ Có chức năng đo kích thước hẹp mạch: theo tỷ lệ (%), hoặc mm, đo độ dài và kích thước vùng hẹp mạch
	+ Có chức năng hỗ trợ lập kế hoạch đặt stent, theo dõi sau khi đặt stent.
13	Ứng dụng nội soi đại trực tràng ảo:
	- Có chức năng phân tích, hiển thị dữ liệu ảnh 2D và 3D phát hiện các polyps, các khối, các ung thư và các tổn thương khác trong ruột.
	- Có chức năng đánh dấu các tổn thương nghi ngờ
	- Có chức năng xem đồng bộ dạng 2D, 3D và giải phẫu theo 360 độ
	- Có chức năng loại bỏ các các thải và dịch, giúp dễ dàng hơn trong xác định tổn thương.
14	Phần mềm/chức năng chồng ảnh:
	- Có chức năng cung cấp khả năng sắp xếp và chồng ảnh từ cùng hoặc khác thiết bị thu ảnh

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Có chức năng so sánh ảnh giải phẫu 3D từ CT, MR, PET, SPECT và X quang chụp mạch
15	Phần mềm/chức năng theo dõi tiến triển ung bướu:
	- Công cụ theo dõi các thương tổn theo thời gian, ứng dụng theo tiêu chuẩn nghiên cứu và lập bảng đánh giá cho nhóm Ung bướu.
	- Nền tảng đọc hình từ nhiều hệ thống cho phép so sánh và đối chiếu các dữ liệu từ CT, MR, PET/CT, và 3D X-Ray
16	Phần mềm/chức năng thu nhận ảnh CT đồng bộ theo nhịp thở cài đặt trước:
	- Có chức năng cho phép thu nhận dữ liệu CT đồng bộ với biên độ hoặc pha của nhịp thở bệnh nhân ở chế độ thở tự do hoặc chế độ nín thở
17	Ứng dụng chuyên dụng cho quy trình thực hiện CT mô phỏng:
	- Sử dụng để chuẩn bị về bố trí hình học và dữ liệu giải phẫu liên quan đến lập kế hoạch xạ trị
	- Có khả năng hiển thị các ảnh CT, MR, và PET
	- Có chức năng đặt các chùm tia và xác định kích thước chùm tia
	- Có chức năng xác định hình dáng của trường chiếu
	- Có chức năng xác định các vị trí của các lá của bộ chuẩn trực đa lá
	- Có chức năng quan sát theo hướng nhìn chùm tia các thể tích đường bao
	- Có chức năng vẽ đường bao tự động, thủ công và chỉnh sửa các đường bao
	- Có chức năng, đặc tính hiển thị ảnh DRR
18	Phần mềm DICOM 3.0
	- DICOM lưu trữ
	- DICOM Gửi/nhận ảnh
	- DICOM Truy vấn/lấy lại
	- DICOM Danh sách công việc
	- DICOM In
	- DICOM Báo cáo liều tia
19	Các thông số quét, xử lý và lưu trữ:
	- Thời gian quét 1 vòng tối đa ≤ 0.5 giây
	- Các kiểu quét: Chụp tuần tự, chụp xoắn ốc, chụp khảo sát

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Số lát cắt trên một vòng quay: ≥ 16 lát
	- Hệ số pitch tối đa: $\geq 1.7:1$
	- Bề dày các lát cắt (nhiều cỡ): Khoảng từ ≤ 0.75 đến ≥ 10 mm, chia được ít nhất 7 mức
	- Độ phân giải đối quang cao tại 0% hoặc 2%: ≥ 15 lp/cm
	- Trường hiển thị nhỏ nhất: ≤ 10 cm
	- Trường hiển thị tối đa: ≥ 70 cm
	- Ma trận tái tạo: $\geq 512 \times 512$ pixel
	- Tốc độ tái tạo ảnh: ≥ 20 hình/giây
III	Thiết bị phụ trợ kèm theo
1	Bộ phụ kiện chuẩn theo máy chính
	- Đai định vị, giá đỡ đầu, đệm mặt bàn
	- Phatom cân chỉnh máy
2	Đàm thoại nội bộ 2 chiều
	- Bao gồm loa và micro tích hợp
3	UPS online cho hệ thống máy tính điều khiển
	Loại: online
	Điện áp vào/ra: 220V/50Hz
	Công suất ≥ 6 kVA
	Thời gian lưu điện: ≥ 15 phút (50% tải)
	Có đèn LED chỉ thị
4	Bộ camera theo dõi bệnh nhân trong phòng chụp
	Hệ thống camera theo dõi bệnh nhân
	+ Camera Full HD hoặc tốt hơn
	Màn hình
	+ Màn hình: loại LCD
	+ Kích thước c: ≥ 24 inch
5	Bộ định vị laser 3 mặt phẳng cho phòng CT mô phỏng:
	- Có đèn Laser gắn trần và đèn gắn bên hoặc gắn sàn

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- 2 ray gắn tường/ ray đứng, mỗi ray có 1 laser di chuyển để hiển thị đường coronal và 1 laser cố định để hiển thị các đường đối xứng ngang
	- Màu tia Laser: màu đỏ (bước sóng khoảng 635nm)
	- Độ rộng Laser tại khoảng cách 4m: khoảng 1 mm
	- Độ chính xác: $\pm \leq 0.1$ mm
	- Hệ thống đèn Laser định vị di chuyển được theo ≥ 4 hướng, điều khiển bằng máy vi tính hoặc máy tính bảng.
	- Bộ cáp bao gồm các dây cáp nguồn và cáp dữ liệu
	- Phantom để kiểm tra đảm bảo chất lượng
6	Mặt bàn phẳng cho chụp CT mô phỏng
6,1	Mặt bàn CT mô phỏng (cũng loại với mặt bàn điều trị trên máy gia tốc) với các chỉ tiêu tối thiểu sau:
	- Độ dày tại vùng tạo ảnh: 50mm, sai số $\pm 5\%$
	- Vật liệu: sợi carbon hoặc tương đương
	- Độ tán xạ tia X:
	+ Tại mức năng lượng 6MV: $< 2.5\%$
	+ Tại mức năng lượng 10MV: $< 2.0\%$
	- Độ cản xạ trung bình: tương đương khoảng 0.64mm Al (nhôm)
	- Có hệ thống lỗ gắn thanh chỉ mục
	- Có thể gắn thêm được các bộ mở rộng tại đầu bàn
	- Phía dưới mặt bàn phẳng có thanh chốt cố định
	- Có nút bấm trên mặt bàn để tháo mặt bàn ra khỏi máy CT mô phỏng
6,2	Bộ cố định mặt bàn mô phỏng xạ trị vào máy CT mô phỏng:
	- Cố định mặt bàn mô phỏng xuống máy bàn máy CT scanner
	- Gắn với bàn máy CT scanner tại phần cuối bàn thông qua các vít cố định
	- Có thanh chốt để cố định mặt bàn xuống tấm cố định
6,3	Thanh chỉ mục:
	- Sử dụng các thanh chốt để gắn các bộ cố định bệnh nhân
	- Tương thích hoàn toàn với các bộ cố định bệnh nhân xạ trị
7	Máy bơm tiêm cản quang:

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	- Loại: 2 nòng, di động, có màn hình điều khiển
	- Dung tích thuốc: từ $\leq 10\text{ml}$ tới thể tích bơm tiêm
	- Tốc độ tiêm: từ 0.1 đến ≥ 10 (ml/giây)
	- Dùng cho chụp CT mạch máu
	- Áp suất tiêm tối đa: ≥ 300 psi
8	Áo chì
	- Độ dày tương đương ≥ 0.35 mm chì
9	Máy hút ảm
	- Công suất hút: ≥ 12 lít/ ngày
	- Nguồn điện sử dụng: 220V/50HZ
IV	Hệ thống hỗ trợ định vị và theo dõi nhịp thở bệnh nhân trong CT mô phỏng xạ trị
1	Hệ thống phần cứng
	Hệ thống camera laser định vị và theo dõi nhịp thở bệnh nhân
	- Có các chế độ hỗ trợ kỹ thuật giữ nhịp thở (prospective) và thở tự do (retrospective)
	- Laser: $\leq 1\text{mW}$ (class 2M) theo tiêu chuẩn IEC-60825-1 hoặc tương đương
	- Bước sóng: trong khoảng ≤ 635 đến ≥ 690 nm
	- Kích thước quét: $\geq 700 \times 1300 \times 700$ mm
	- Tần số quét nhịp thở: $\geq 12\text{Hz}$
	Máy tính cài đặt phần mềm điều khiển hệ thống camera laser định vị và theo dõi nhịp thở bệnh nhân
	Thiết bị kiểm chuẩn hệ thống camera laser định vị vào theo dõi nhịp thở bệnh nhân
2	Hệ thống phần mềm
2.1	Phần mềm điều khiển hệ thống camera laser định vị và theo dõi nhịp thở bệnh nhân
	- Truy xuất cơ sở dữ liệu và các công cụ để phân tích dữ liệu: bệnh nhân, người dùng...
2.2	Bản quyền các mô đun phần mềm điều khiển hệ thống camera laser định vị và theo dõi nhịp thở bệnh nhân

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
2.3	Bản quyền chức năng hỗ trợ theo dõi nhịp thở bệnh nhân trong quá trình chụp CT mô phỏng
	- Thu nhận dữ liệu bề mặt bệnh nhân và tái tạo lại hình ảnh 3D
	- Tính toán, phân tích dữ liệu nhịp thở của bệnh nhân.
	- Có các template có sẵn theo từng bề mặt bệnh để tối ưu hóa camera và nhịp thở bệnh nhân
2.4	Bản quyền chức năng kết nối với hệ thống máy CT mô phỏng
2.5	Bản quyền chức năng hỗ trợ hướng dẫn bệnh nhân hít thở
2.6	Bản quyền chức năng thiết lập hệ thống truy vấn dữ liệu
V	DỤNG CỤ CỐ ĐỊNH BỆNH NHÂN XẠ TRỊ, BAO GỒM:
1	Bộ cố định đầu gồm:
	+ Tấm đế nối với mặt bàn bằng sợi carbon
	+ Bộ gối đầu 5 kích thước khác nhau
2	Bộ cố định vú và thân trên:
	+ Tấm đế bằng sợi carbon hoặc bằng đệm để đặt bệnh nhân trong ca vú và vùng ngực
	+ Bộ hỗ trợ cánh tay và cổ tay gắn trên bộ đế
	+ Có thể điều chỉnh độ cao đầu với ít nhất 3 độ cao khác nhau
3	Bộ cố định vùng bụng chậu gồm:
	- Tấm mở rộng mặt bàn hoặc bộ đế cố định cho bệnh nhân xạ trị vùng khung chậu, làm từ sợi carbon hoặc tương đương
	- Bộ đỡ chân
	+ Thiết bị để đặt đùi bệnh nhân làm bằng nhựa ABS hoặc đệm
	+ Tấm đỡ bàn chân làm bằng nhựa ABS hoặc đệm
	+ Tấm đế gắn trên bàn bệnh nhân làm bằng nhựa PVC hoặc tương đương, có lỗ để gắn xuống mặt bàn phẳng thông qua thanh định vị
	Dụng cụ cố định bệnh nhân thực hiện kế hoạch xạ phẫu bao gồm:
4	+ Bộ khung cố định đầu làm xạ phẫu (SRS)
	+ Bộ cố định bệnh nhân làm xạ trị định vị cố định thân (SBRT)
5	Bàn hoặc bộ dụng cụ hỗ trợ giảm thể tích ruột non cho bệnh nhân điều trị vùng xương chậu:

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	Tấm đỡ cố định vùng bụng và vùng sinh dục trong tư thế sấp. Gồm 2 hố: hố bụng và hố sinh dục
6	Các thiết bị, vật tư xạ trị khác
6.1	Bộ che chắn tinh hoàn
	+ Giảm bức xạ tán xạ đến tinh hoàn
	+ Vật liệu: độ dày chì tối thiểu 1cm
6.2	Tấm lưới cố định khung chậu
	+ Làm bằng nhựa hoặc vật liệu tương đương
	+ Độ dày mặt nạ: $\leq 4\text{mm}$
6.3	Mặt nạ cố định đầu/ đầu cổ
	+ Làm bằng nhựa hoặc vật liệu tương đương.
	+ Độ dày mặt nạ: $\leq 4\text{mm}$
	+ Số điểm cố định mặt nạ: ≥ 2 điểm
6.4	Mặt nạ cố định đầu cổ vai
	+ Làm bằng nhựa hoặc vật liệu tương đương.
	+ Độ dày mặt nạ: $\leq 4\text{mm}$
	+ Số điểm cố định mặt nạ: ≥ 2 điểm
6.5	Tấm để gắn tấm lưới cố định khung chậu: + Tấm kim loại hoặc PVC để đặt bệnh nhân trong tư thế ngửa. + Có thể kết nối với tấm cố định hông
D	YÊU CẦU KHÁC
	Thời gian bảo hành:
	+ Hệ thống máy chính: ≥ 24 tháng
	+ Thiết bị phụ trợ và các thiết bị khác: ≥ 12 tháng, kể từ ngày bàn giao nghiệm thu đưa vào sử dụng.
	Giao hàng, lắp đặt tại Bệnh viện đa khoa tỉnh Phú Thọ
	Thời gian thực hiện hợp đồng: ≤ 180 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
	Cam kết thực hiện bảo trì bảo dưỡng định kỳ trong thời gian bảo hành: tối thiểu 6 tháng/1 lần
	Là nhà phân phối chính thức của nhà sản xuất hoặc được uỷ quyền hợp pháp

Stt	Yêu cầu cấu hình và tính năng kỹ thuật
	của nhà sản xuất hoặc chủ sở hữu thiết bị tại Việt Nam
	Kỹ sư lắp đặt, bảo trì bảo dưỡng phải có chứng chỉ đào tạo của nhà sản xuất hoặc chủ sở hữu của các thiết bị: máy chính, bộ cố định, thiết bị giám sát bề mặt da bệnh nhân
	Cam kết hướng dẫn vận hành thành thạo, hướng dẫn việc bảo quản hệ thống máy, cảnh báo sự cố cho đơn vị sử dụng và cán bộ kỹ thuật phòng Vật tư thiết bị y tế.
	Chịu trách nhiệm thực hiện kiểm định, kiểm xạ thiết bị bức xạ sau khi nghiệm thu đưa vào sử dụng và cung cấp tài liệu liên quan để bệnh viện tiến hành các thủ tục cấp giấy phép hoạt động công việc bức xạ theo quy định
	Cam kết cung cấp dịch vụ bảo trì bảo dưỡng tối thiểu 10 năm sau thời gian bảo hành. Có bảng chào giá chi tiết dịch vụ bảo trì bảo dưỡng sau thời gian bảo hành.
	Cam kết cung cấp các vật tư tiêu hao và phụ tùng thay thế (có bảng giá chi tiết) không thay đổi giá trong vòng 02 năm sau thời gian bảo hành.
	Cam kết cung cấp miễn phí bản quyền trọn đời cho các phần mềm, thường xuyên cập nhật phần mềm nâng cấp của các hệ thống theo khuyến cáo của nhà sản xuất
	Cam kết cung cấp CO, CQ và các tài liệu khác theo quy định đối với thiết bị nhập khẩu.