



UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA E INFORMATICA APPLICATE ALLA RADIOLOGIA

NICOLA BELCARI

Academic year	2023/24
Course	TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA, PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA (ABILITANTE ALLA PROFESSIONE SANITARIA DI TECNICO DI RADIOLOGIA MEDICA)
Code	003BA
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA APPLICATA ALLA STRUMENTAZIONE RADIOLOGICA	FIS/07	LEZIONI	24	NICOLA BELCARI
INFORMATICA RIS/PACS	INF/01	LEZIONI	24	MARCO PATERNI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Le basi fisiche dei sistemi di imaging radiologico e di medicina nucleare, informatica, sistemi informativi sanitari

Modalità di verifica delle conoscenze

Esame orale

Capacità

Al termine del corso lo studente avrà una conoscenza dei principi fisici, dei materiali e del funzionamento dei sistemi di imaging radiologico e di medicina nucleare oltre alla conoscenza dell'informatica di base, degli standard informatici in sanità, dei sistemi RIS e PACS, con capacità di estrazione ed elaborazione dei dati.

Modalità di verifica delle capacità

Descrizione dei sistemi di imaging; esercizi di estrazione ed elaborazione dei dati, soluzione di problemi su progettazione reti.

Comportamenti

Attenzione alla sicurezza del paziente

Modalità di verifica dei comportamenti

Domande specifiche all'esame orale

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Fisica della radiazione, fisica di base, matematica scolastica, elementi di informatica.

Indicazioni metodologiche

Frequenza a lezione, appunti, approfondimento personale

Programma (contenuti dell'insegnamento)

FISICA:

1. Introduzione all'imaging biomedico.



UNIVERSITÀ DI PISA

2. Concetti base della qualità dell'immagine: contrasto e risoluzione spaziale. Il tubo radiogeno: Principi fisici di funzionamento e le sue componenti.
3. Fattori che influenzano la produzione di raggi X. I concetti di quantità, qualità e esposizione di un fascio di raggi X. Dimensione efficace della macchia focale e sua variazione del piano dell'immagine. Effetto anodico (Heel). Il filtraggio. Peculiarità del tubo mammografico: il filtraggio con anodo in Molibdeno e Rodio.
4. I principi geometrici della radiologia proiettiva. Gli schermi di rinforzo, materiali e peculiarità costruttive. Il film radiografico ed il concetto di densità ottica, curva di H&D
5. Il compromesso tra dose e contrasto in radiologia. Il ruolo della radiazione diffusa in radiologia proiettiva e la relativa riduzione di contrasto. Le griglie antidiffusione: i principi fisici e caratteristiche, il rapporto di griglia e il fattore di Bucky. La radiologia digitale. Caratteristiche fisiche dei sistemi CR e relative tecnologie costruttive (fosfori fotostimolabili e sistemi di lettura laser). Le CCD.
6. Sistemi TFT-flat panel a conversione indiretta. Sistemi radiologici digitali a conversione diretta. I principi fisici degli intensificatori di immagine, Le componenti degli intensificatori di immagine, La fluoroscopia.
7. La tomografia assiale computerizzata: principi fisici e tecnologia. Il sinogramma e cenni sulla retroproiezione filtrata. Strumentazione di imaging in medicina nucleare: Rivelatori a scintillazione, il fotomoltiplicatore
8. La gamma camera e i collimatori a fori paralleli e a pinhole. Principi di funzionamento della SPECT.

INFORMATICA RIS/PACS

1. Sistemi informativi sanitari. Concetti generali, documentazione sanitaria elettronica, RIS e PACS (funzionalità ed architettura)
2. HL7 . Il bisogno di standardizzazione e la nascita di HL7. Caratteristiche dello standard e la sua evoluzione.
3. Protocollo DICOM . Filosofia generale, caratteristiche dello standard e vari esempi operativi.
4. IHE. La necessità di coordinare gli standard, l'iniziativa IHE e la sua operatività.
5. Big data e intelligenza artificiale. Caratteristiche dei big data, potenzialità legate all'intelligenza artificiale e nuovi scenari operativi.
6. Comunicazione a distanza (elearning, smart working) . Aspetti tecnici e pratici della formazione a distanza e del lavoro a distanza. L'esperienza dell'Università di Pisa.
7. Elaborazione di immagini. Le immagini digitali, Visualizzazione immagini, Elaborazione di immagini diagnostiche.
8. Monitoraggio informatico della dose radiante. principio di giustificazione e principio di ottimizzazione, la direttiva euratom 59/2013, i descrittori di dose (CTDI, DLP, integrazione dei sistemi di monitoraggio della dose con i sistemi di archiviazione aziendali, come si raccolgono i dati dosimetrici (Secondary capture, header DICOM, MPPS, RDSR)
9. I software di monitoraggio della dose. Il monitoraggio della dose radiante: Principali funzionalità di un sw di monitoraggio della dose. Esempi pratici: Syncrodose, Dosewatch, Certegra.
10. La sicurezza informatica. Ambiti operativi, sicurezza passiva, sicurezza logica, Identificazione, autenticazione, regole per la scelta delle password, autorizzazione, gestione degli accessi, la crittografia (simmetrica e asimmetrica). I certificati digitali, SSL/TLS,
11. GDPR e cybersecurity . Introduzione al GDPR, aspetti relativi alla sicurezza e alla privacy

Bibliografia e materiale didattico

Disponibile nel portale e-learning

BUSHBERG, The essential physics of Medical Imaging 2nd edition.

Indicazioni per non frequentanti

Consultare il portale e-learning

Modalità d'esame

Colloquio orale

Altri riferimenti web

Consultare il portale e-learning

Ultimo aggiornamento 10/01/2024 09:07