FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	43077
Nom	Sistemes d'imatge per al diagnòstic mèdic
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2	Facultat de Física	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2	3 - Física del diagnòstic i la teràpia	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
CIBRIAN ORTIZ DE ANDA, ROSA MARIA	190 - Fisiologia

RESUM

Es presenten els principis físics i els desenvolupaments tecnològics associats a les principals tècniques d'imatge mèdica. El temari està dividit entre les que utilitzen radiacions biològicament ionitzants i les que empren radiacions no ionitzants. Així en el primer grup s'estudien les tècniques radiogràfiques des de la radiografia convencional, la digital i el TAC, valorant els algoritmes de reconstrucció i les dosis associades a aquestes tècniques d'imatge. Dins d'aquest apartat s'analitzen també les tècniques d'imatge de Medicina Nuclear fent èmfasi en el PET, per ser una de les tècniques de major potencialitat i desenvolupament actuals, pel seu interès en l'anàlisi funcional de l'organisme viu. Entre les tècniques que utilitzen radiacions biològicament no ionitzants s'estudien la termografia, les tècniques ultrasonogràfiques i la ressonància magnètica nuclear.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d?estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d?integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d?una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l?aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d?una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d?aprenentatge que els permeten continuar estudiant d?una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Utilitzar les diferents tècniques d'exposició-oral, escrita, presentacions, panells, etc-per comunicar els seus coneixements, propostes i posicions.
- Projectar sobre problemes concrets els seus coneixements i saber resumir i extractar els arguments i les conclusions més rellevants per a la seva resolució.
- Adquirir una actitud crítica que li permeta emetre judicis argumentats i defensar-los amb rigor i tolerància.
- Analitzar de forma crítica tant el seu treball com el dels seus companys.
- Accedir a ferramentes en l'àrea de Física que puguen ser susceptibles d'aplicació a la Medicina i valorar la seua aplicabilitat i interés.
- Planificar i gestionar la utilització de les tècniques fisicometgesses tenint en compte els principis bàsics de control de qualitat, prevenció de riscos, seguretat i sostenibilitat.

- Seleccionar la instrumentació apropiada per a l'estudi a realitzar i aplicar els seus coneixements per a utilitzar-la de manera correcta.
- Valorar el binomi risc-benefici associat a les tècniques físiques aplicades al diagnòstic i la teràpia, buscant optimitzar el benefici i minimitzar el risc.
- Manejar els mètodes matemàtics de processament de senyals per a l'obtenció de les diferents modalitats d'imatges.
- Relacionar el fonament físic amb cada tècnica d'adquisició d'imatges i distingir les peculiaritats de la informació diagnòstica que permet obtindre cada modalitat.
- Distingir les diferències i similituds dels mètodes de processament i anàlisi d'imatges d'ajuda al diagnòstic.
- Manejar les tècniques bàsiques de control de qualitat de les diferents modalitats d'obtenció d'imatges.
- Utilitzar els aspectes teòrics i pràctics del processat de senyals elèctrics per al seu ús en senyals i imatges biològiques.
- Elaborar una memòria clara i concisa dels resultats del seu treball i de les conclusions obtingudes.
- Saber redactar i preparar presentacions per a posteriorment exposar-les i defendre-les en públic.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

A l'acabar el procés d'ensenyament-aprenentatge l'estudiant haurà de ser capaç de:

- Conèixer i desenvolupar els principis físics dels principals mètodes d'obtenció d'imatges en el diagnòstic mèdic: la radiologia convencional per RX, la Radiologia Digital, la Tomografia Axial Computeritzada, Tomografia Helicoidal i multitall, Imatges per Ultrasons, Termografia, Imatges per Ressonància Magnètica i imatges en Medicina Nuclear.
- Comprendre la tecnologia associada a les diferents tècniques d'imatge.
- Reconèixer la importància dels estudis funcionals en medicina nuclear
- Conèixer els mètodes matemàtics que permeten reconstruir imatges de talls o imatges 3D
- Fer servir els tractaments bàsics i avançats d'imatges, i els mètodes de control de qualitat de les diferents tècniques d'obtenció d'imatges.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Qualitat d'imatge

- Resolució espacial

Funció de dispersió de punt, de línia i de vora

El domini de la freqüència: funció de transferència de modulació

- Resolució de contrast

El soroll i la distribució espectral

Raó contrast soroll

Raó senyal soroll

2. Imatge radiològica

Fonaments físics de la imatge radiològica convencional.
- Registre de la imatge radiològica:
Radiografia convencional.
Sistemes digitals de registre d'imatge.
Adquisició dinàmica d'imatges amb Raigs X
- Adaptació dels sistemes a laplicació clínica:
Radiologia general. Mamografia. Radiologia intervencionista. Equips dentals (intraoral i ortopantomografia). Densitometria òssia
- Control de qualitat en sistemes dimatge radiològica.

3. Imatges de TAC

Fonaments del TAC.: generacions
Reconstrucció de talls: tractament de la imatge.
TAC helicoïdal i TAC multitall
ConeBeam

4. Imatges en Medicina Nuclear

Física de la imatge en medicina nuclear.
Instrumentació:
- Camara Gamma i SPECT
- PET
- Multimodalitat i sistemes híbrids
- tècniques d'imatge per emissió en fase de desenvolupament

5. Imatges ultrasonogràfiques

Propietats físiques dels US: Interacció amb la matèria,
Generació i detecció d'US: Transductors US, propietats del feix
Aplicacions terapèutiques dels US
Aplicacions diagnòstiques I: Generalitats, principi de l´ecografia
Aplicacions diagnòstiques II: Ecografies B, TM, Doppler, Doppler Duplex i 3D

6. Ressonància Magnètica Nuclear

Fonaments de la Ressonància Magnètica Nuclear (RMN).
Tècnica de RMN: Excitació per RF i detecció del senyal
Senyal de RMN. Paràmetres característics: Cicles de fase. Gradients de camp, relaxació i temps T1 i T2
Aplicacions de RMN en Medicina: Aplicabilitat de les imatges potenciades a T1 i T2, Elements de contrast a la imatge de RMN

8. Sessions practiques

1- Obtenció i avaluació d'imatges termogràfiques Fac. Medicina
2.- Exercicis numèrics de Termografia i US
3.- Aplicació clínica dels ultrasons: estudi ecocardiogràfic Hospital Clínic.
4.- Imatge en medicina nuclear. Hospital General.
5.- Instrumentació en Imatge Molecular i US. I3M: institut d'instrumentació per imatge molecular (CSIC-UPV)
6.- IRIS. IFIMED
7.- Visita microPET-TAC. UCIM.
8.- Visita pràctica a la RMN. IVO

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Elaboració de treballs en grup	4,00	0
Elaboració de treballs individuals	4,00	0
Estudi i treball autònom	25,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	10,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	10,00	0
Resolució de casos pràctics	7,00	0
TOTAL	**125,00**	

METODOLOGIA DOCENT

MD1 - Classes teòriques de lliçó magistral gravades i visualitzades via on-line.

MD2 - Classes pràctiques de laboratori.

MD3 - Videoconferències de classes de problemes.

MD4 - Videoconferències d'experts en les matèries.

MD5 - Videoconferències per a resolució de dubtes sobre els temes

AVALUACIÓ

- Examen escrit sobre els continguts desenrotllats en les classes teòriques i pràctiques de l'assignatura. 60%
  - 4 Preguntes de raonament (4 punts) 10 preguntes test (2 punts)
- Avaluació de les memòries escrites de pràctiques i problemes 40%

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Scientific Basis of Medical Imaging. Edited by P.N.T.Wells. Ed. Longman Group Limited 1982