

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 44770
Nom: Tècniques d'imatges biomèdiques
Cicle: Màster Universitari Oficial
Crèdits ECTS: 4,5
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
2231 - M.U. Engin.Biomèdica	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Primer quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
2231 - M.U. Engin.Biomèdica	Complements de formació	OPTATIVA

COORDINACIÓ

VILA FRANCES JOAN

RESUM

Aquesta assignatura presenta els fonaments científics i tecnològics de les diverses tècniques d'obtenció d'imatges per al diagnòstic mèdic. Els sistemes d'imatge biomèdica utilitzen diferents tècniques per obtenir el diagnòstic d'una malaltia a partir de la diferent resposta dels teixits o les funcions patològiques a una determinada font d'excitació.

El contingut de l'assignatura abasta els sistemes d'obtenció d'imatges per Raigs X, els sistemes de medicina nuclear, la Resonància Magnètica d'Imatge i els sistemes de Ultrasò. Dins de cada tecnologia de detallan tant els sistemes d'imatge planar com els que permeten l'obtenció d'imatges tomogràfiques.

També es comenten els sistemes híbrids que integren diverses tecnologies diferents d'imatge en un mateix equip. Finalment, es repassa el format estandarditzat digital d'emmagatzematge d'imatges (DICOM) i es debaten tots els aspectes de control de qualitat i seguretat radiològica necessaris per a l'ús d'aquestes tecnologies.

Els continguts d'aquesta assignatura es resumeixen en els següents punts:



- Introducció a l'adquisició d'imatges mèdiques. Fonaments físics.
- Producció de Raigs X. Interacció amb la matèria.
- Imatge convencional per RX, Imatge Digital, tomografia computada.
- Reconstrucció de talls, visualització 2D i 3D.
- Imatges en medicina nuclear. Radiofàrmacs, càmera gamma, SPECT i PET.
- Imatges per Ressonància Magnètica.
- Imatges per Ultrasons.
- Equips híbrids d'imatge. SPECT / TAC, PET / TAC i PET / RMI.
- Estat de l'art en imatge mèdica.
- Estàndard DICOM d'emmagatzematge d'imatges mèdiques.
- Gestió de la qualitat en equips d'imatge.
- Seguretat radiològica.

qualitat en equips d'imatge.

null
null



null

Seguretat radiològica.



CONEIXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

Aquesta assignatura al ser introductòria no requereix coneixements específics de bioenginyeria. No obstant això, es presenten conceptes que requereixen d'unes nocions bàsiques prèvies en el camp de l'electrònica, física i matemàtiques.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció

Tema 1. Introducció a les imatges diagnòstiques

- Conceptes bàsics

- Introducció històrica

- Les diferents modalitats d'obtenció d'imatges diagnòstiques

Tema 2: Fonaments físics dels Raigs X

- Fonaments dels RX

- Producció dels RX

- Formació de la imatge radiològica

- Riscos associats a l'ús de les radiacions ionitzants

Tema 3: Imatges per Raigs X

- Radiologia analògica

- o Imatge en pel·lícula

- o Intensificador d'imatge

- Radiologia digital

- Computed Radiology

- o Radiologia digital de panell pla indirecte

- o Radiologia digital de panell pla directe

Tema 4: Tomografia Axial Computeritzada

- Obtenció de dades segons el tipus d'equip i reconstrucció de talls

- Característiques de la imatge del TAC: els números CT, unitats Hounsfield.

Tema 5: Picture Archiving and communication systems (PACS)

- Arquitectura PACS

- Format DICOM



2. Imatges per Raigs X

Tema 2: Fonaments físics dels Raigs X

Fonaments dels RX

Producció dels RX

Formació de la imatge radiològica

Riscos associats a l'ús de les radiacions ionitzants

Tema 3: Imatges per Raigs X

Radiologia analògica

o Imatge en pel·lícula

o Intensificador d'imatge

Radiologia digital

Emmagatzemament digital d'imatges mèdiques

3. Medicina Nuclear

Tema 6: Imatges en Medicina Nuclear

Els radiofàrmacs: fonaments i ús.

Detectors de radiació per a la formació d'imatges.

Estadística de recompte.

Equips bàsics d'obtenció d'imatges: la gammacàmera.

La tomografia per l'emissió de fotons aïllats: SPECT.

La tomografia per l'emissió de positrons: PET.

Riscos associats a l'ús d'elements radioactius.

Tema 7: Dosi i risc

Exposició radiològica i dosi de radiació

Estimació de la dosi rebuda

Reducció de dosi en TAC

Efectes biològics de la radiació

Protecció radiològica

Equips de mesura d'activitat radioactiva

4. Imatges per Ressonància Magnètica

Tema 8: Ressonància Magnètica d'Imatge

El fenomen de la ressonància magnètica nuclear (RMN): bases físiques.

Generació i detecció del senyal de RMN.

Temps de relaxació.

Tipus de seqüències de polsos per a l'obtenció de la imatge RMN.

Característiques de la imatge RMN.

Equips de RMN.

Riscos associats a l'ús de les RMN

Tema 9: ultrasons



5. Ultrasons

Tema 9: ultrasons Equips de producció i detecció d'ultrasons.

Tipus d'imatges 2D per ultrasons: ús de l'efecte Doppler.

Imatges 3D i 4D per ultrasons.

El ecocardiògraf.

Riscos associats a l'ús dels ultrasons.

6. Conceptes avançats d'imatge mèdica

Tema 10: Estat de l'art en el diagnòstic per la imatge

TAC de doble energia

PET multital / TOF (Time of Flight)

Imatge molecular

Tema 11: Fusió d'imatges mèdiques

Co-registre d'imatge

Equips híbrids d'imatge:

o Equips PET-CT

o Equips PET-RMI

o Equips SPECT-CT

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Pràctiques a l'aula	15,00
Total hores	45,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	10,00
Estudi i treball autònom	30,00
Preparació de classes	35,00
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00
Resolució de casos pràctics	5,00
Total hores	100,00

METODOLOGIA DOCENT

El curs es planteja en forma de classe magistral; en aquesta classe es comptarà amb el suport de tots els mitjans audiovisuals existents de tal manera que s'utilitzaran diapositives i documents multimèdia,



depenent del tema tractat. Els alumnes tindran amb anterioritat a la classe tot el material que es donarà en aquesta classe. Pel que fa a la durada d'aquestes classes magistrals, es preveu distribuir-les en blocs de 2 hores.

Durant el curs es plantejarà un conjunt de treballs que l'estudiant podrà triar de forma voluntària, per a realitzar en equips de 2 o 3 persones. El treball es presentarà al llarg del curs, amb anterioritat a l'examen.

A banda de les classes teòriques es desenvoluparan una sèrie de classes pràctiques en què es duran a terme les següents tasques: a) resolució dels problemes descrits en les classes teòriques, b) maneig de programari de visualització d'imatges mèdiques, c) desenvolupament del treball que se'ls demanarà als alumnes; aquestes classes poden aprofitar-se per resoldre els dubtes que puguin sorgir.

Si és possible, es realitzarà dins de l'horari de classe habitual una visita a un centre hospitalari per veure diversos equips d'imatge mèdica en funcionament en el seu ús real.

Pel que fa a les tutories, els responsables d'aquest mòdul donaran un horari als alumnes en començar el curs; aquest horari serà el més ampli possible perquè els alumnes puguin acudir (es preveu un horari setmanal de 6 hores de tutories).

eu un horari setmanal de 6 hores de tutories).

AVALUACIÓ

La nota final de l'assignatura s'obtindrà com la mitjana ponderada corresponent en un 30% a la nota del treball realitzat i un 70% a la nota d'una prova escrita que constarà de 5 qüestions. Serà necessari treure una nota mínima de 4 en la prova escrita per fer la mitjana. En el cas de no haver realitzat el treball, la nota de l'assignatura serà la de l'examen sobre 7 punts.

punts.

BIBLIOGRAFIA

- Referència b1: Fundamentals of Medical Imaging, Paul Suetens. Cambridge University Press
Referència b2: Introduction to Biomedical Imaging, Andrew Webb. John Wiley & Sons.
Referència b3: Computed Tomography, W. A. Kalender. Ed. Publicis Corporate Publishing
- Referència c1: The Essential Physics of Medical Imaging, J.T. Bushberg, J.A. Seibert, E. M. Leidholt, JR., J. M. Boone. Ed. Lippincott Williams & Wilkins
Referència c2: "Biomedical Digital Signal Processing". W. J. Tompkins Ed. Prentice Hall
Referència c3: Texto referencia