Imatge biomèdica i aplicacions de les radiacions 2015/2016

Codi: 101924
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OT	4	0

Professor de contacte

Nom: Carles Arús Caralto

Correu electrònic: Carles.Arus@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Altres indicacions sobre les llengües

Tota participació oral o escrita avaluable que es faci en idioma anglés tindrà un factor multiplicador màxim d'1,1 i mínim d'1

Equip docent

Manuel Sabés Xamaní

Prerequisits

Cap d'específic.

Objectius

Treballar els principis bàsics de les metodologies principals de generació d'imatge biomèdica moderna, la informació que poden produir i quins paràmetres metodològics i instrumentals poden variar el contingut d'aquesta informació.

Competències

- Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
- Aplicar els coneixements de tecnologies biomèdiques per a la descripció de fenòmens o problemes en biologia humana o animal, en relació amb les seves causes, mecanismes i tractaments.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- Demostrar que comprèn les bases i aplicacions de la tecnologia de la imatge i les aplicacions de les radiacions a la biotecnologia.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen les bases científiques de les tècniques de diagnòstic en biomedicina.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
2. Aplicar els coneixements de tecnologies biomèdiques per a la descripció de fenòmens o problemes en biologia humana o animal, en relació amb les seves causes, mecanismes i tractaments.
3. Buscar i gestionar la informació procedent de diverses fonts
4. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
5. Correlacionar resultats tecnològics o diagnòstics amb estructures, mecanismes o fenòmens biològics patològics o normals.
6. Demostrar que comprèn les bases i aplicacions de la tecnologia de la imatge i les aplicacions de les radiacions a la biotecnologia.
7. Demostrar que es coneixen i es comprenen les bases científiques de les tècniques de diagnòstic en biomedicina.
8. Descriure les bases de la imatge òptica, de ressonància magnètica i de la basada en radiacions.
9. Descriure les bases de les tècniques d'anàlisi d'imatge i ser capaç d'interpretar resultats bàsics amb tècniques d'imatge.
10. Descriure les bases fisicoquímiques i matemàtiques de les tècniques biomèdiques de diagnòstic.
11. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
12. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
13. Explicar les tècniques més rellevants de diagnòstic en biomedicina.
14. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
15. Interpretar els resultats de les tècniques de diagnòstic.
16. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies
17. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
18. Utilitzar metodologies de postprocessament i generació d'imatges.

Continguts

Tema 1. Bases de la generació de radiacions i partícules per imatge mèdica i teràpia. Interacció de la radiació electromagnètica i partícules amb els sers vius, efectes directes i indirectes. Conseqüències moleculars, citològiques i tissulars. Nocions bàsiques de bioseguretat en imatge biomèdica i teràpia. Dosi d'exposició, dosi absorbida i dosi equivalent. Estratègies genèriques de processament de les dades per a la generació d'imatges.

Tema 2. Imatge basada en l'absorció de radiacions de longitud d'ona curta, Tomografia computada TC. Imatge basada en l'emissió de radiacions de longitud d'ona curta, SPECT, PET, Altres tècniques d'imatge en desenvolupament SAXS. Aplicacions de les radiacions de longitud d'ona curta i emissors de partícules en radioteràpia.

Tema 3. Imatge basada en ressonància magnètica (MR) nuclear. Principis bàsics i instrumental necessari. Paràmetres que afecten al contrast de la imatge per MR clàssica: concentració, velocitat de relaxació, velocitat de difusió. Agents exògens per a la millora del contrast. Imatge molecular (MRSI) basada en espectroscòpia de MR. Aplicacions a l'estudi de models preclínics i humans.

Tema 4. Imatge òptica (visible, fluorescència, infraroig proper). Interacció llum-teixit i la seva propagació. Reconstrucció d'imatges. Tomografia molecular de fluorescència. Microscòpia confocal laser i multifotònica.

Metodologia

Classes magistrals de teoria i de pràctiques d'aula (aproximadament 2/3 i 1/3 de les hores d'aula). Pràctiques de laboratori en forma de visita guiada a serveis centrals institucionals d'imatge biomèdica en grup reduït (3 sessions).

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	26	1,04	6, 7, 8, 10, 13, 14, 16
Pràctiques d'Aula	13	0,52	2, 3, 5, 11, 12, 15, 16, 17, 18
Pràctiques de laboratori	12	0,48	3, 5, 9, 11, 15, 16, 17, 18
Tipus: Supervisades			
Lliurament de treballs i interacció a través del Campus Virtual	14	0,56	2, 3, 5, 7, 11, 16, 17, 18
Tutories individuals	2	0,08	1, 4
Tipus: Autònomes			
Cerca d'informació, estudi, processament i enviament electrònic de treball supervisat pel Campus Virtual	46,5	1,86	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18
Estudi per examens	10	0,4	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16
Redacció de la memòria de pràctiques	6	0,24	3, 7, 12, 16, 17
Resolució de problemes	10	0,4	3, 5, 7, 11, 12, 15, 16, 17, 18

Avaluació

Tota participació oral o escrita avaluable que es faci en idioma anglès tindrà un factor multiplicador màxim d'1,1 i mínim d'1.

- Avaluació de la feina per curs: 51% del total, avaluació de la memòria i feina de pràctiques: 10% del total, examen escrit: 39% del total.

- Exàmens: Un primer parcial aproximadament després del tema 2, un segon parcial després del tema 4. La nota final de l'examen escrit serà resultat de la mitjana aritmètica dels dos parcials i donarà una nota per curs. Examens escrits tipus pregunta curta/problemes amb accés a llibres, apunts, PC (segons el professor, consultar, amb o sense accés a Internet).

- Avaluació de la feina per curs. Hi hauran entre dos i quatre "treballs" a fer per curs. Entre un i dos per cada 2 temes. Els treballs poden ser de tipus problemes, interpretació de dades de treballs, de cerca bibliogràfica, presentació de seminaris, etc. a proposar per cada professor responsable a través de l'eina de lliurament de treballs del CV. Cas de treballs amb memòria impresa, a part de l'entrega electrònica dins de termini, s'entregarà també en forma impresa al professor. Segons el professor, poden ser treballs individuals o en grup.

- Revisió de qualificacions. Després de cada examen escrit hi haurà un dia i franja horària de revisió d'aquestes qualificacions. Les qualificacions de l'avaluació continuada aniran apareixent a Campus Virtual de manera periòdica. S'establiran tres franges de revisió al llarg del curs. Els dies i hores de revisió es faran públiques a través del Campus Virtual amb un mínim de 48 hores d'anticipació i s'anunciaran a més a classe.

-Es considerarà queun estudiant obtindrà la qualificació de No Avaluable si la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li permetés assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles.

-A efectes de normativa, els treballs i respostes entregades durant el curs tindran consideració de contribucions a l'avaluació global de l'assignatura.

-Els estudiants que **no puguin assistir a una prova d'avaluació individual** per causa justificada (com ara per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau ó accident) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en una altre data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura afectada.

- Per poder assistir-hi a les sessions de practiques de laboratori cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de treballs per curs	51%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Examens parcials	39%	4	0,16	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 16
Lliurament de la memòria de pràctiques	10%	0,5	0,02	3, 4, 5, 7, 9, 15, 16, 17

Bibliografia

Llibres de referència.

Bibliografia bàsica:

Biofísica, A.Aurengo , T.Petitclerc, Mc Graw Hill, 2008.

Bibliografia específica:

Textbook of in vivo imaging in Vertebrates. Eds. V. Ntziachristos, A. Leroy-Willig and B. Tavitian. Wiley, 2007.

Radiobiology for the biologist Sixth edition Eric. J.Hall. Amato J. Giaccia. Ed., Lippincott Williams and Wilkins, 2006.

Principles and practice of radiation therapy. Third edition Charles M.Washinton and Dennis Leaver, Mosby Elsevier, 2009.