

Física Hospitalària

Codi: 106071
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	4	2

Professor/a de contacte

Nom: Immaculada Martinez Rovira
Correu electrònic: immaculada.martinez@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: No
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Carlos Domingo Miralles
Immaculada Martinez Rovira

Prerequisits

És molt convenient haver cursat prèviament l'assignatura de Física de les Radiacions per tal de conèixer les bases físiques de la interacció de la radiació amb la matèria i els principis de funcionament dels detectors de radiació.

Objectius

La física mèdica s'ocupa de proporcionar la base científica per a la utilització de les tecnologies de diagnòstic i teràpia (radiologia convencional, computeritzada i digital, ressonància magnètica, tomografia, radioteràpia, acceleradors de partícules, etc.), d'establir criteris per a la utilització correcta dels agents físics que s'utilitzen (radiacions ionitzants, microones, làser, etc.), de marcar criteris per a la protecció radiològica dels treballadors i dels pacients, de participar en el disseny d'instrumentació auxiliar i d'establir normes per a la mesura de moltes variables biològiques. Els físics realitzen als hospitals tasques concretes de tipus assistencial com són la planificació de tractaments amb radiacions ionitzants, el control dels equips de radiologia, el disseny i control de les instal·lacions radiològiques, o el control del personal i de les zones exposades a radiacions.

La figura del físic que treballa en hospitals realitzant aquest tipus de tasques està legislada des que es va crear el programa d'accés a Físic Intern Resident. Mitjançant aquest programa, el físic desenvolupa un període formatiu de 3 anys en un hospital, a través del qual s'obté l'especialitat de Radiofísic Hospitalari que faulta per al desenvolupament professional de les tasques abans esmentades.

Així, l'objectiu principal de l'assignatura és proporcionar els coneixements de la física aplicada a la medicina, a més de capacitar els estudiants per la sortida professional de Radiofísic Hospitalari. Aquests objectius es concreten en:

- Estudiar els conceptes de metrologia i dosimetria de les radiacions ionitzants
- Conèixer els principis físics del diagnòstic per la imatge
- Estudiar els principis físics i les aplicacions pràctiques de la medicina nuclear

- Coneixer els principis físics en què es basa la teràpia amb radiacions
- Estudiar els principis de protecció radiològica, així com les magnituds i unitats que s'utilitzen en el sistema de protecció radiològica
- Estudiar els efectes biològics de les radiacions ionitzants en els éssers vius
- Aplicar els conceptes apresos en un departament real de física hospitalària

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aplicar els principis fonamentals a l'estudi qualitatiu i quantitatiu de les diferents àrees particulars de la física
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Conèixer les bases d'alguns temes avançats incloent desenvolupaments actuals en la frontera de la física sobre els quals poder-se formar posteriorment amb més profunditat
- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi o recerca teòrica i interpretar i presentar-ne els resultats
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi, mesura o recerca experimental i interpretar i presentar-ne els resultats
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte
- Treballar en grup, assumint responsabilitats compartides e interaccionant professional i constructivament amb altres amb absolut respecte als seus drets.

Resultats d'aprenentatge

1. Caracteritzar sota el punt de vista de protecció radiològica una instal·lació radioactiva amb aplicacions mèdiques (radiodiagnòstic, medicina nuclear, radioteràpia).
2. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
3. Conèixer els diferents tipus d'acceleradors, equips emissors de radiació i fonts radioactives per a aplicacions mèdiques.
4. Conèixer els efectes de les radiacions ionitzants sobre els éssers vius.
5. Conèixer els principis físics de la medicina nuclear.
6. Conèixer els principis físics de les tècniques de diagnòstic per imatge.
7. Conèixer les bases de la teràpia convencional amb radiacions.
8. Explicar el codi deontològic, explícit o implícit, de l'àmbit de coneixement propi.
9. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
10. Fer una visita a un centre hospitalari, visitar els principals serveis mèdics amb equips emissors de radiació i fer algun tipus d'assaig per entendre'n el funcionament.
11. Identificar les implicacions socials, econòmiques i mediambientals de les activitats acadèmico-professionals de l'àmbit de coneixement propi.
12. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
13. Planificar una irradiació o una exposició per a l'eliminació o caracterització de diversos tipus de tumors.

14. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
15. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
16. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.

Continguts

- Metrologia i dosimetria de les radiacions
Exposició externa. Radionúclids incorporats a l'organisme. Interacció radiació-matèria.
- Fonaments de radiobiologia
Radiobiologia a nivell subcel·lular. Radiobiologia a nivell cel·lular. Radiobiologia clínica.
- Protecció radiològica
Bases biològiques de la seguretat radiològica. Guies de seguretat. Protecció contra la irradiació externa. Protecció contra la irradiació interna. Mesures de control de la radiació. Protecció radiològica aplicada a equips de raigs X i medicina nuclear. Protecció contra la radiació no ionitzant.
- Teràpia amb radiacions
Introducció i història de la radioteràpia. Radioteràpia externa amb fotons i electrons. Radioteràpia externa amb ions. Braquiteràpia. Planificació dels tractaments en radioteràpia. Altres tècniques de radioteràpia.
- Diagnòstic per la imatge
Conceptes bàsics. Producció de raigs X. Radiografia. Mamografia. Fluoroscòpia. Tomografia computeritzada (CT). Dosimetria de raigs X. Resonància magnètica. Ultrasons.
- Medicina nuclear
Introducció a la medicina nuclear i producció de radiofàrmacs. Gammagrafia i tomografia per emissió de fotó únic (SPECT). Tomografia per emissió de positrons (PET). Processament d'imatges en medicina nuclear.

Metodologia

L'assignatura té classes presencials de teoria, problemes, pràctiques de laboratori i sortides de camp. És altament recomanable assistir a les classes de teoria i de problemes, i és obligatori assistir i realitzar les pràctiques de laboratori i assistir a les sortides de camp.

Durant el curs es plantejarà la realització d'activitats dirigides, tant de caràcter més teòric (recerca bibliogràfica i realització de treballs) com de caire pràctic (ressolució de problemes i recerca de dades experimentals).

L'alumne haurà de dedicar una part important del temps en l'ampliació dels coneixements donats a classe i en l'estudi personal

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes presencials de problemes	10	0,4	1, 2, 8, 11, 12, 13, 14, 15
Classes presencials de teoria	27	1,08	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12
Pràctiques de laboratori	6	0,24	1, 2, 8, 11, 12, 13, 14, 16

Tipus: Supervisades

Pràctiques de camp: visites a instal·lacions reals relacionades amb la física hospitalària	6	0,24	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16
Tipus: Autònomes			
Realització dels informes de pràctiques i de la sortida de camp	16	0,64	1, 3, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Recerca d'informació i estudi	61	2,44	3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 15, 16
Treballs bibliogràfics i problemes	21	0,84	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 16

Avaluació

Donada la naturalesa eminentment aplicada de l'assignatura i al fet que els problemes que cal resoldre requereixen temps i informació que és difícil de tenir en una aula, NO es planteja la existència d'examens parcials "clàssics" (de qüestions i problemes).

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà amb tres tipus d'activitats:

1.- Tests de control i avaluació continuada que es realitzaran durant el curs. Per la seva naturalesa, no és possible la repesca. Típicament es realitzen 3 tests al llarg del curs. El pes global d'aquesta activitat és del 40%. Es poden realitzar virtualment, a través de Campus Virtual.

2.- Avaluació de les pràctiques de laboratori i de les pràctiques de camp. A partir dels informes corresponents i de l'avaluació que realitzin els professors de pràctiques durant la realització de les pràctiques. La realització de les pràctiques és un requisit indispensable per a superar l'assignatura. El pes d'aquesta activitat és del 20%.

3.- Avaluació dels treballs i problemes dirigits. Amb un pes global sobre la nota de 40%. Els problemes dirigits que s'hauran de lliurar durant el curs tindran un pes del 10% i un treball que s'haurà de lliurar a final de curs tindrà un pes del 30%.

Per tal de superar al curs és obligatori tenir nota de totes les activitats avaluable.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de les pràctiques i de les sortides de camp	20%	0	0	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Avaluació dels treballs i dels problemes dirigits	40%	0	0	1, 2, 9, 12, 13, 14, 15, 16
Tests de control durant el curs	40%	3	0,12	3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

J.T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt Jr., J.M. Boone. *The Essential Physics of Medical Imaging* (3rd edition). Wolters Kluwer. Lippincott Williams & Wilkins, 2012. ISBN: 978-0-7817-8057-5

H. Cember, T.E. Johnson. *Introduction to Health Physics* (4th edition). Mc. Graw Hill Medical. 2009. ISBN: 978-0-07-164323-8

F.M. Khan. *The Physics of Radiation Therapy*. Lippincott Williams & Wilkins, 2003. ISBN: 0-78 17-3065-1

E. Podgorsak. *Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*. International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, 2005. ISBN: 92-0-107304-6. Accesible a través de la pàgina web de la IAEA: https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1196_web.pdf

Programari

No es requereix programari específic.