

Titulació	Tipus	Curs
2500097 Física	OT	4

Professor/a de contacte

Nom: Immaculada Martínez Rovira

Correu electrònic: immaculada.martinez@uab.cat

Equip docent

Carlos Domingo Miralles

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

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 del personal i dels pacients, de participar en el disseny d'instrumentació auxiliar i d'establir normes per a la mesura de moltes variables biològiques. Els/les físics/ques 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 Radiofísic que treballa en hospitals realitzant aquest tipus de tasques està legislada des que es va crear el programa d'accés a Físic Intern Resident. Aquest programa inclou un període formatiu de 3 anys en un hospital, a través del qual s'obté l'especialitat de Radiofísic Hospitalari que faculta 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 l'alumnat 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 academicoprofessionals 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.

Activitats formatives i Metodologia

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

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

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'alumnat haurà de dedicar una part important del temps en l'ampliació dels coneixements donats a classe i 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.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

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

Avaluació continuada

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'exàmens parcials "clàssics". 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%.

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 15% i un treball que s'haurà de lliurar a final de curs tindrà un pes del 25%.

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

Avaluació única

Per l'alumnat que s'aculli a l'avaluació única, les pràctiques i les sortides de camp són d'assistència obligatòria. La data de lliurament dels informes corresponents coincidirà amb la de l'examen final.

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única també haurà de lliurar el treball de final de curs el mateix dia de l'examen final.

L'alumnat d'aquesta modalitat haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen de problemes, a més de respondre un qüestionari d'opció múltiple. Aquestes proves es duran a terme al mateix dia, hora i lloc que les proves del segon parcial.

La qualificació de l'estudiant serà la mitjana ponderada de les activitats anteriors, on l'examen de problemes suposarà el 25% de la nota, el qüestionari un 30%, el treball un 25% i els informes de pràctiques el 20%.

Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà en la data que fixi la coordinació de la titulació. En aquesta prova es podrà recuperar el 55% de la nota corresponent al qüestionari i els problemes. La part del treball de final de curs i de les pràctiques no és recuperable.

Bibliografia

A. Broed. *Fundamentos de Física Médica*. Sociedad Española de Física Médica. ISBN: 978-84-938016-1-8

M. C. Joiner, A. J. van der Kogel. *Basic Clinical Radiobiology*. CRC Press, 2018. ISBN: 9781444179637

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.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	tarda
(PCAM) Pràctiques de camp	1	Català	segon quadrimestre	tarda

(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt