

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	43074
Nom	Detectors de radiació en medicina
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

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

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2	2 - Dosimetria i protecció radiològica	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
HIGON RODRIGUEZ, EMILIO	180 - Física Atòmica, Molecular i Nuclear

RESUM

Esta assignatura consta de 5 ECTS que són repartits al 50% en classes teòriques i problemes mentre que l'altre 50% es dedica a treballs pràctics al laboratori d'Instrumentació Nuclear. Les classes teòriques es dediquen a l'estudi dels tipus de detectors de radiació més emprats en física mèdica i nuclear: detectors proporcionals, de centelleig, estat sòlid etc, juntament amb un tema de tractament estadístic de dades.

Els treballs pràctics de laboratori inclouen: pràctiques de fluorescència de raigs X, L'experimento de Compton, estudi de coincidències gamma-gamma i mesura de vides mitges d'estats nuclears, espectroscopia d'electrons i de partícules alfa, estudi de la radiació còsmica i vida mitja del muó etc.

S'ha de recalcar que el desenvolupament correcte de l'assignatura requereix també l'exposició de temes d'electrònica, como ara l'electrònica lògica per a experiments, l'estandar NIM, mesura d'intervalos temporals etc, que son impartits en altre curs del Máster.



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

Es recomana que els alumnes que cursen esta matèria tinguen els coneixements que han estat adquirits al grau de Física en els laboratoris docents, com ara el d'Iniciació a la Física Experimental, laboratori de Física Nuclear etc.

Així és convenient que s'hagen adquirit competències sobre propagació d'errors, tractament estadístic de dades, ajusts de corbes etc.

Els conceptes teòrics que es recomana hagen estat adquirits per l'alumne són els que corresponen a la física nuclear, estat sòlido i física quà

COMPETÈNCIES

2140 - M.U. Física Mèdica 12-V.2

- 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.
- 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 puguin ser susceptibles d'aplicació a la Medicina i valorar la seua aplicabilitat i interès.
- Seleccionar la instrumentació apropiada per a l'estudi a realitzar i aplicar els seus coneixements per a utilitzar-la de manera correcta.
- Utilitzar la tecnologia implicada en la producció i posterior detecció de les radiacions ionitzants.
- 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 defensar-les en públic.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

Cal que l'alumne adquireixca coneiximents bàsics sobre els mètodes i tècniques de detecció de radiació més habituals en la física mèdica i nuclear

-L'alumne ha d'obtenir la soltesa necessària i els coneixements requerits per a presentar un treball tant en exposició oral com en el formato de comunicació científica i/o article de recerca.

- L'alumne ha d'adquirir l'experiència necessària per a poder treballar en equip i en col·laboració amb altres alumnes.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Tractament estadístic de dades

Propagació d'errors

Distribucions estadístiques

Mètode de màxima versemblança

Ajust de dades experimentals

2. Característiques generals dels detectors

Model simplificat de detector.

Resposta d'un detector.

Resolució energètica.

Linealitat.

Temps de resposta d'un detector.

Temps mort

3. Detectors de centelleig

Característiques generals

Detectors orgànics.

Detectors inorgànics

Centel·letjadors gasosos.

Resposta lluminosa.

Muntatge i operació de centel·letjadors.

4. Fotomultiplicadors (PMs)



Elements bàsics
Resposta i resolució temporal
Ganància d'un PM

5. Espectroscòpia amb detectors de centelleig

Detectors grans, petits i intermedis.
Resolució energètica
Eficiència de detecció

6. Detectors de ionització en gasos

Formació de lallau de càrrega
Cambres de ionització
Detectors proporcionals
Cambres de deriva.

7. Detectores de semiconducció

Estructura energètica en bandes
La unió p-n
Detectors de barrera superficial
Detectors de microstrips i pixelats

8. Práctiques de Laboratorio:

Fluorescència de raigs X
Experiment Compton
Coincidències gamma-gamma i vida mitja destats nuclears
Espectroscopía delectrons
Espectroscopía de partícules alfa
Estudi de la radiació còsmica
Vida mitja de muons.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	16,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	1,00	0
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	5,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	5,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGIA DOCENT

La part teòrica de l'assignatura segueix el mètode tradicional d'exposició dels temes en forma "magistral" amb l'ajut de presentacions multimedia per part del professor, encara que estes classes s'imparteixen amb el format de videoconferència. De forma complementaria es programen classes de tutories, així mateix per videoconferència, en les que s'incideix sobre els punts importants i s'aclareixen els dubtes que hagen pogut eixir.

Les classes de problemes segueixen un mètode semblant, encara que es proposen exercicis complementaris que els alumnes han d'entregar resolts en un temps raonable i limitat.

Les pràctiques es desenvolupen al Laboratori d'Instrumentació Nuclear amb la presència dels professors amb el fi d'explicar i ajudar en la tasca de la pràctica proposta

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura correspon en un 50% a la part de teoria i problemes, l'avaluació de la qual es du a terme mitjançant els tradicionals exàmens. Este percentatge es tradueix en un 70% per a la part teòrica i un 30% la que correspon als problemes.

L'altre 50% de l'avaluació és atribuït a la memòria i presentació de les pràctiques realitzades en el laboratori



REFERÈNCIES

Bàsiques

- W.R. Leo. Techniques for nuclear and particle physics experiments. Springer Verlag.
- G.F Knoll. Radiation Detection and Measurement. John Wiley and Sons.
- N. Tsoufanidis and L. Landsberger. Measurement and detection of radiation. CRC Press.

Complementàries

- R. Guardiola, E. Higón, J. Ros. Mètodes Numèrics per a la Física. Universitat de València
- A. Ferrer. Física Nuclear y de Partículas. Universitat de València
- K. S. Krane. Introductory nuclear Physics. John Wiley and Sons.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Continguts

Els continguts teòrics de l'assignatura (cursos i problemes) han estat completats abans de el pas a la docència no presencial a la Universitat. A causa de la situació actual, s'ha cancel·lat la docència presencial al laboratori d'Instrumentació Nuclear de l'assignatura de detectors, el que representa dues sessions pràctiques presencials de 4 hores cadascuna. No obstant això, els alumnes han realitzat la meitat de la docència presencial, és a dir dues sessions pràctiques, amb un total de 8 h. El desenvolupament de les pràctiques en aquesta docència comporta la realització d'un experiment al laboratori i la presentació d'una relativament extensa memòria de la feina que ha de ser corregit i qualificat pels professors. El temps dedicat a l'estudi de les dades i escriptura de la memòria és de l'ordre de tres vegades el temps de presa de dades presencial al laboratori. Per a la consecució de les competències exigides en aquesta assignatura, la docència que resta s'impartirà tant via vídeo-conferència com a través de tasques per lliurar en què es posarà èmfasi en una bona anàlisi de les dades preses pels professors i una bona presentació de la memòria.

2. Volum de Treball i planificació temporal de la docència

El volum de Treball de l'assignatura no canvia, ja que les hores presencials al laboratori amb un total de 8 hores que no es poden realitzar, són substituïdes per les mateixes hores en vídeo conferència, en què s'explica a l'alumne la forma en que portarien a terme l'experiment i l'anàlisi de les dades si estiguessin al laboratori.



La planificació temporal de la docència no varia en principi a escala diària, però pel fet que molts dels alumnes procedeixen de Sud-amèrica, caldrà adaptar l'horari de la docència de les pràctiques per videoconferències per facilitar l'assistència en horari normal a banda i banda de l'oceà.

3. Metodologia docent

Com hem dit, l'adaptació a la situació actual a causa de la pandèmia, afecta en el nostre cas només a l'examen de l'assignatura i a l'50% de les pràctiques de laboratori que no poden ser presencials. Així la metodologia que proposem consisteix:

- a) Pujar a l'aula virtual les mesures preses pels professors juntament amb els programes d'anàlisi i visualització de dades, explicant els experiments i la seva anàlisi mitjançant l'ús de l'eina Blackboard Collaborate (BBC) d'Aula Virtual.
- b) Videoconferència inicial amb els alumnes per explicar el contingut de la pràctica a realitzar.
- c) Videoconferència per exposar les eines de treball i el procediment d'operació amb aquestes eines.
- d) Tutories mitjançant videoconferència per resoldre les dificultats i dubtes dels alumnes.

4. Avaluació

L'avaluació es durà a terme mitjançant un examen tradicional amb diferents versions distribuïdes a l'atzar per als alumnes, que hauran de lliurar a el cap de les dues hores. Els exàmens es repartiran per l'aula virtual on s'obrirà una forquilla temporal d'acceptació l'examen en què els alumnes han d'haver respost els exercicis. L'examen constarà de qüestions test, qüestions numèriques i un problema. No varia el pes de les parts: examen pesa un 50% i els treballs de les pràctiques altre 50%.

5. Bibliography

The bibliography of the subject is not modified