

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA****Codi:** 43074**Nom:** Detectores de radiació en medicina**Cicle:** Màster Universitari Oficial**Crèdits ECTS:** 5**Curs acadèmic:** 2025-26**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
2140 - Màster Universitari en Física Mèdica	Facultat de Física	1	Anual

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
2140 - Màster Universitari en Física Mèdica	Dosimetria i protecció radiològica	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

YAHLALI HADDOU NADIA

HIGON RODRIGUEZ EMILIO

**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 i un breu resum sobre electrònica bàsica usada al laboratori.

Els treballs pràctics de laboratori inclouen: pràctiques de fluorescència de raigs X, L'experiment 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 fer un breu resum de temes d'electrònica, como ara l'electrònica lògica per a experiments, l'estandar NIM, mesura d'intervalos temporals etc, que són impartits en altre curs del Máster.

**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

Es recomana que els alumnes que cursen esta matèria tinguen els coneiximents 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 sòlid i física quànt

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

Accedir a ferramentes en l'àrea de Física que puguen ser susceptibles d'aplicació a la Medicina i valorar la seua aplicabilitat i interès.

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.

Elaborar una memòria clara i concisa dels resultats del seu treball i de les conclusions obtingudes.

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.

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.

Saber redactar i preparar presentacions per a posteriorment exposar-les i defendre-les en públic.

Seleccionar la instrumentació apropiada per a l'estudi a realitzar i aplicar els seus coneixements per a utilitzar-la de manera correcta.

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.

Utilitzar la tecnologia implicada en la producció y posterior detecció de las radiaciones ionizantes.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS



## 1. Fonts de radiació

Es descriuen les fonts més habituals al laboratori

## 2. Espectrocopia de les radiacions

Es descriu les característiques i propietats de les radiacions en ser estudiades pels detectors.

## 3. Conceptes estadístics bàsics

Conceptes d'estadística bàsica orientada a la seua aplicació al laboratori.

## 4. Distribucions de probabilitat

Les distribucions més usuals al laboratori son presentades breument.

## 5. Ajust de corbes

Es descriuen les tècniques comuns d'ajusts tant lineals com no lineals

## 6. Característiques generals dels detectors

Model simplificat de detector.  
Resposta d'un detector.  
Resolució energètica.  
Linealitat.  
Temps de resposta d'un detector.  
Temps mort

## 7. Propietats generals dels detectors de gas

Es descriuen les característiques globals dels detectors que usen gasos com reveladors.

## 8. Detectores de ionització en gasos

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



## 9. Detectores de centelleig

Característiques generals  
Detectors orgànics.  
Detectors inorgànics  
Centel·letjadors gasosos.  
Resposta lluminosa.  
Muntatge i operació de centel·letjadors.

## 10. Fotomultiplicadors (PMs)

Elements bàsics  
Resposta i resolució temporal  
Ganància d'un PM

## 11. Detectores de semiconducció

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

## 12. Breu introducció a l'electrònica bàsica

Presentem una descripció somera dels mòduls més emprats al laboratori, així com les tècniques més habituals

## 13. Pràctiques de Laboratorio:

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

## VOLUM DE TREBALL (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
-----------	-------



Teoria	26,00
Laboratori	22,00
Altres activitats	2,00
<b>Total hores</b>	<b>50,00</b>

## ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	1,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	8,00
Estudi i treball autònom	30,00
Preparació de classes	20,00
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00
Resolució de casos pràctics	5,00
<b>Total hores</b>	<b>79,00</b>

## 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 power points comentats pel professor. De forma complementaria es programen classes de tutories, estes 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

### Primera i segona convocatòria

L'assistència a les pràctiques presencials és obligatòria per aprovar l'assignatura

- Examen escrit sobre els continguts desenvolupats a les classes teòriques i de problemes de l'assignatura. 60%

- Examen de teoria (preguntes i qüestions) 30%
- Examen de problemes 30%

- Avaluació de les memòries de pràctiques i participació activa a les classes teòriques i pràctiques 40%



- La nota mínima de l'examen escrit per fer la mitjana amb les pràctiques és de 3 sobre 6
- La nota mínima per aprovar l'assignatura és un 5.

La còpia o plagi manifest suposarà la impossibilitat de superar l'assignatura, sotmetent-se seguidament als procediments disciplinaris oportuns. S'ha de tenir en compte que, d'acord amb l'article 13. d) de l'Estatut de l'Estudiant Universitari (RD 1791/2010, de 30 de desembre), és deure un estudiant abstenir-se en la utilització o cooperació en procediments fraudulents en les proves d'avaluació, en els treballs que es realitzen o en documents oficials de la universitat.

Davant pràctiques fraudulentes es procedirà segons allò establert pel **Protocol d'actuació davant pràctiques fraudulentes a la Universitat de València** (ACGUV 123/2020): <https://www.uv.es/sgeneral/Protocolos/C83.pdf>

## BIBLIOGRAFIA

- 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.
- 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.