25-26

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA

CÓDIGO 21153210

UNED

25-26

INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA

CÓDIGO 21153210

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA
Código	21153210
Curso académico	2025/2026
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Una vez conocidos los tipos de emisión y las diferentes partículas y radiación emitidas, se pasa a estudiar en esta asignatura los procesos mediante los cuales la radiación interacciona con la materia. Del hecho de que la radiación interaccione se pueden obtener beneficios de su uso, como se ve en los distintos usos médicos e industriales, pero esto también conlleva un riesgo.
Resulta también muy importante el estudio de las bases físicas de funcionamiento de los detectores, muy relacionadas con los modos de interacción, para la comprensión de los distintos usos de las radiaciones en medicina.
Esta asignatura está en el primer semestre del segundo curso del máster, posterior a la de Física Atómica y Nuclear, a la que completa con la profundización de las interacciones de las emisiones previamente estudiadas, y su estudio es previo y necesario a la asignatura de Protección Radiológica.
IMPORTANTE: Tenga en cuenta que las noticias y avisos del curso llegan a su cuenta de correo .....@alumno.uned.es

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para poder realizar esta asignatura con aprovechamiento, es altamente recomendable que los estudiantes hayan cursado en el primer curso de esta máster la asignatura de Física Atómica y Nuclear o alguna asignatura equivalente, ya que es necesario conocer las distintos modos de emisión de las radiaciones ionizantes para poder comprender posteriormente como se produce la interacción.
También deben tener conocimientos de herramientas matemáticas básicas para poder realizar los problemas.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	AMALIA WILLIART TORRES (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	awilliart@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7184
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los alumnos podrán ponerse en contacto con los profesores por medio del correo electrónico, el foro virtual, el teléfono y la entrevista personal.

Profesora: Amalia Williart Torres
E-mail: awilliart@ccia.uned.es
Teléfono: 91 398 7184
Facultad de Ciencias
Departamento de Física Interdisciplinar
Despacho 0.10, Laboratorio 0.18
Av. de Esparta s/n, 28232, Las Rozas, Madrid
Horario: Martes de 10:00 h a 14:00 h

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de comprensión de conocimientos y aplicación en la resolución de problemas

CG02 - Desarrollar capacidad crítica, de evaluación, creativa y de investigación

CG03 - Adquirir capacidad de estudio, de autoaprendizaje, de organización y de decisión

CG04 - Dominar las habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo de estudio

CG05 - Adquirir la capacidad de detectar carencias en el estado actual de la ciencia y tecnología

CG06 - Desarrollar la capacidad para proponer soluciones a las carencias detectadas

CG07 - Desarrollar la capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada, así como para extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de investigación

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE05 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación física para aplicar sus conocimientos físicos, teóricos y prácticos en la física médica

CE06 - Ser capaz de intercambiar información y responder a las necesidades expresadas por profesionales biomédicos, dentro de sus competencias como físico médico

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los principales resultados de aprendizaje que se pueden adquirir al cursar esta asignatura son:

•Distinguir entre nucleidos cosmogénicos y primordiales.

•Conocer los sistemas de producción de radiactividad artificial.

•Definir e interpretar físicamente las magnitudes principales que caracterizan la interacción de partículas cargadas con la materia. Precisar el campo de aplicabilidad de las fórmulas analíticas y de las expresiones empíricas que permiten estimar algunas de estas magnitudes y diferenciar las partículas cargadas pesadas de los electrones y positrones.

•Definir, describir y clasificar los procesos de interacción de los fotones con la materia.

•Analizar comparativamente los principales mecanismos de pérdida de energía en la interacción de fotones con la materia y relacionarlo con los fundamentos físicos del proceso.

•Analizar los fenómenos de atenuación, absorción y difusión de la radiación electromagnética.

•Estudiar los mecanismos de interacción de los neutrones.

•Estudiar las principales características de los detectores

•Distinguir entre los distintos tipos de detectores, según su base física de funcionamiento y sus características.

•Conocer los espectros que se obtienen para las distintas emisones, comparándolos con los esquemas de desintegración.

•Conocer las diferentes aplicaciones de las radiaciones para la industria.

•Entender los usos energéticos.

•Conocer el funcionamiento básico de un equipo de rayos X.

•Conocer las aplicaciones médicas con fuentes encapsuladas.

•Conocer las aplicaciones médicas de la medicina nuclear.

CONTENIDOS

Tema 1. Fuentes de radiación

Las fuentes de radiación natural tienen dos orígenes: a) fuentes de origen extraterrestre (como la radiación cósmica y los nucleidos cosmogénicos) y b) fuentes de origen terrestre o

nucleidos primordiales. Pero además de dichas fuentes de radiación natural en las que no intervienen los seres humanos, existen otras producidas de manera artificial en las cuales se inducen emisiones de radiaciones ionizantes, bien por medio de reacciones nucleares, generadores de rayos X o aceleradores de partículas. Las emisiones de estas fuentes de radiación pueden ser tanto de partículas cargadas (alfa, electrones, positrones) como de radiación electromagnética (X o gamma).

Tema 2. Interacción de partículas cargadas

Las *partículas cargadas* interaccionan mediante colisiones Coulombianas o emitiendo radiación (cuando son pequeñas y energéticas). Una magnitud básica para comprender la pérdida de energía en los procesos con partículas cargadas es el poder de frenado, variación de la energía de la partícula incidente por unidad de recorrido al paso por el medio material, y otra el alcance, espesor de material recorrido antes de frenarse totalmente. Se establecen fórmulas empíricas para el cálculo de estas magnitudes para distintos tipos de emisión y diferentes materiales y energías. Tanto el poder de frenado como el alcance dependen del tipo y de la energía de la partícula, y del material atravesado.

Tema 3. Interacción de fotones

La *radiación electromagnética*, los fotones gamma y X, no ionizan directamente la materia, sino que a su paso producen una serie de efectos, que posteriormente darán como resultado ionizaciones. Estos efectos son el efecto fotoeléctrico, el efecto Compton y la creación de pares. Cuando un haz de fotones gamma atraviesa un medio material se atenúa siguiendo una ley exponencial, por lo que la aplicabilidad de los conceptos de poder de frenado y alcance no tiene sentido para la radiación electromagnética.

Tema 4. Interacción de neutrones

Los neutrones son partículas sin carga que interaccionan con la materia mediante la producción de reacciones nucleares. Los tipos de reacciones inducidas dependerán de la energía de los neutrones incidentes.

Tema 5. Atenuación de la radiación

A medida que un haz de radiación electromagnética atraviesa un medio material, se va atenuando. Este proceso sigue una ley exponencial que es la que rige la pérdida de intensidad en el haz.

Tema 6. Propiedades generales de los detectores de radiación

Los detectores de radiaciones ionizantes se basarán en algunos de los fenómenos y efectos descritos en los capítulos anteriores. Su régimen de funcionamiento puede ser de contador, donde la información que proporcionan es solamente el número de partículas que han interaccionado con ellos, o de espectrómetros, los cuales además informan de la energía con la que han llegado los sucesos ionizantes. Las características principales que describen a un detector son la eficiciencia y el tiempo muerto, y en el caso de que también se pueda hacer espectroscopía con ellos la resolución energética.

Tema 7. Detectores de ionización gaseosa

Los detectores de ionización gaseosa se basan en la ionización de los gases al paso de las radiaciones ionizantes. En función de la tensión aplicada y el impulso generado, pueden ser contadores o trabajar en régimen de espectrómetros.

Tema 8. Detectores de centelleo

Los de detectores de centelleo se basan en la emisión luminiscente de algunas sustancias al paso de las radiaciones ionizantes. Dependiendo del tipo de sustancia luminiscente empleada pueden detectar partículas cargadas o radiación electromagnética. En medicina se utilizan como detectores en los sistemas de gammagrafía.

Tema 9. Detectores de semiconductor

Los detectores de semiconductor se basan en la ionización de los semiconductores al paso de las radiaciones ionizantes. Tienen una resolución muy buena para las radiación electromagnética, rayos X y gamma, por lo que se usan ampliamente para la espectroscopía gamma.

Tema 10. Introducción a las aplicaciones de las radiaciones

En este último tema se introducen las principlaes aplicaciones de las radiaciones ionizantes, haciendo especial hincapié en las muy variadas aplicaciones en medicina desde el diagnóstico a la terapia. Este tema se proporcionará a los estudiantes con apuntes recopilados y elaborados por el equipo docente.

METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia, donde tiene gran importancia el aprendizaje autónomo, con el apoyo docente a través del correo, correo electrónico, comunidad virtual, teléfono y visita personal.

Para el trabajo autónomo y la preparación de la asignatura los estudiantes disponen de un libro de texto básico que se adapta al programa de la materia y de los materiales de apoyo y la tutoría telemática proporcionada por los profesores de la asignatura.

Los estudiantes matriculados en esta asignatura dispondrán de:

- Una guía de estudio para cada uno de los temas del programa con una introducción, un esquema guión del tema. En la guía también aparecen los objetivos de aprendizaje, la bibliografía básica de estudio con referencias específicas al libro de texto básico, bibliografía complementaria.
- Materiales complementarios, con esquemas y presentaciones de contenidos en algunos de los temas del programa.
- Ejercicios prácticos.
- Los guiones de las prácticas virtuales.

Todos estos materiales de apoyo se encontrarán accesibles en la web de la UNED, en el curso virtual de asigatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	No
Descripción	

Esta asignatura se evaluará mediante pruebas de evaluación on line en la plataforma virtual. Además se colgarán del curso virtual unas **prácticas on-line de realización obligatoria** para aprobar la asignatura, estarán disponibles el tiempo suficiente para que puedan realizarse sin problemas. **De las prácticas habrá una única convocatoria, entendiendo que los alumnos que no las hagan en su momento no podrán aprobar la asignatura.**

Se propondrán 2 pruebas parciales voluntarias que si se aprueban servirán para liberar materia. La 1ª será sobre los temas del 1 al 5 y la 2ª sobre los temas del 6 al 10 .

Tanto las pruebas parciales voluntarias como la final estarán disponibles para su realización 24h desde el momento que se cuelguen en el curso virtual, pasado ese plazo no se aceptarán envíos.

Los alumnos que no se presenten a estas pruebas o que no las aprueben tendrán que hacer la prueba final on-line.

Las fechas para realizar las pruebas, tanto voluntarias como las finales, y las prácticas on-line se anunciarán con tiempo suficiente en la plataforma virtual.

También se propondrán algunos ejercicios voluntarios, cuya realización contribuirá a la nota final.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

Realización de 2 colecciones de ejercicios voluntarios

Criterios de evaluación

Estos ejercicios son de realización voluntaria y si están correctos pueden subir la nota final hasta 0,5 ptos cada colección (en cada caso, sólo se tendrán en cuenta si la nota de los ejercicios es superior a 5 ptos).

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final es:
30%Nota prácticas obligatorias+35%Nota prueba on line 1ª parte+35%Nota prueba on line 2ª parte.
Por cada colección de ejercicios voluntarios entregada se podrá añadir hasta 0,5 puntos sobre la nota final, lo que hace un total de hasta 1 punto si se hacen las dos. Solamente se tendrá en cuenta esta puntuación añadida sobre la nota final, si la nota de la colección de problemas considerada es de al menos un 5 sobre 10 y si en la nota media obtenida con las demás pruebas es al menos un 5 sobre 10.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9789810237134
Título: A PRIMER IN APPLIED RADIATION PHYSICS
Autor/es: Smith, F.A.
Editorial: : WORLD SCIENTIFIC

El texto recomendado como bibliografía básica, cubre bastante bien el temario de esta asignatura. Para completar algunos aspectos o hacer algunas aclaraciones, se proporcionaran apuntes elaborados por el equipo docente.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780471617617
Título: RADIATION DETECTION AND MEASUREMENTS 2nd ed. edición
Autor/es: Glenn F. Knoll
Editorial: JOHN WILEY AND SONS

ISBN(13): 9783540173861
Título: TECHNIQUES FOR NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS EXPERIMENTS :
Autor/es: William R Leo
Editorial: Springer

Los dos textos recomendados como bibliografía complementaria son un buen complemento para aquellos estudiantes que quieran ampliar el temario de la asignatura, ya que son textos fundamentales para el estudio de los procesos de detección de las radiaciones ionizantes, aunque un nivel algo más elevado y mayor extensión que lo deseado para esta asignatura

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los distintos recursos de apoyo al estudio se colgarán de la plataforma virtual.
Estos pueden ser: Apuntes elaborados por el equipo docente, ejercicios resueltos, guiones de las prácticas.
También se propondrán ejercicios para resolver por los estudiantes.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.