26-27

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

CÓDIGO 21153259

UNED

26-27

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

CÓDIGO 21153259

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	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
Código	21153259
Curso académico	2026/2027
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La necesidad de protección contra las radiaciones ionizantes, se hizo patente al poco tiempo de la aplicación de los rayos X con fines de diagnóstico médico, a principios del siglo pasado.
Observada la existencia de riesgos al trabajar con las radiaciones ionizantes y asumida la necesidad de la protección contra las mismas se desarrolla la Protección Radiológica como disciplina en cierta medida autónoma.
En esta asignatura se van a estudiar los fundamentos de la Protección Radiológica, para comprender la necesidad de protegerse contra los efectos perjudiciales de las radiaciones ionizantes, teniendo en cuenta que los beneficios indudables de la utilización de las radiaciones ionizantes pueden obtenerse con un alto grado de seguridad, siempre que los procedimientos de trabajo se fundamenten en el conocimiento y la precaución, no en el miedo y la ignorancia.
Esta asignatura es básica para los profesionales que vayan a trabajar con radiaciones ionizantes. Les permitirá comprender los fundamentos en los que se basa la protección contra las radiaciones y entender los distintos protocolos de trabajo y la necesidad del uso de blindajes en algunas situaciones.
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 abordar la asignatura con garantías de éxito, es preciso que el estudiante haya cursado y superado previamente las asignaturas de Física Atómica y Nuclear y de Interacción de la Radiación con la Materia.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	AMALIA WILLIART TORRES (Coordinador/a 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 la profesora 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 son los siguientes:

•Conocimiento de los efectos producidos por la radiación en los diferentes tejidos y órganos de los seres vivos

•Conocimiento de los principios básicos de la protección radiológica

•Manejo de los conceptos utilizados en dosimetría

•Cálculo de las dosis y su medida

•Conocimiento del manejo de los residuos radiactivos y de la capacidad de atenuación de los materiales de construcción en función del tipo de radiación

•Diseño de blindajes y cálculo de dosis

•Conocimiento de la legislación española sobre protección radiológica

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

La interacción de las radiaciones ionizantes produce un efecto en el tejido vivo que está en continuo estudio por sus implicaciones sobre la salud y por su influencia sobre los elementos constitutivos de los tejidos, como son las células. Este interés no radica solamente en los procesos que puedan dañar la célula, sino en los factores que puedan curarla. En este tema se estudia cómo afectan las radiaciones a los organismos, así como los efectos a corto y a largo plazo.

Tema 2. Conceptos básicos de la Protección Radiológica

La finalidad de la protección radiológica es "la protección de los individuos, sus descendientes y la humanidad en su conjunto contra los riesgos que se dreivan de las actividades humanas que puedan implicar irradiaciones". En este tema se van a estudiar los conceptos básicos que fundamentan la protección radiológica, se establecen las recomendaciones para la utilización segura de las radiaciones.

El principio de limitación de dosis está basado en tres requisitos: justificación, optimización y limitación de dosis. La protección radiológica intenta evitar los efectos deterministas estableciendo condiciones de trabajo en las que no se superen unos límites de dosis.

Tema 3. Magnitudes y unidades utilizadas en dosimetría

Conforme se iba avanzando en el estudio de la radiología y demás usos de las radiaciones ionizantes, se han ido aplicando normas y procedimientos para su manejo seguro. Al poco tiempo de utilizar los rayos X para exámenes médicos, se vio la necesidad de definir unas magnitudes apropiadas que permitieran caracterizar la radiación, ya que para poder relacionar la naturaleza de una lesión con la magnitud de la dosis recibida, es necesario poder expresarla en función de unidades aceptables y reproducibles que sirvan de base para establecer los límites permitidos de radioprotección.

Tema 4. Dispositivos para dosimetría y protección radiológica

En la dosimetría se determina la dosis en un material biológico para poder proceder al análisis de los efectos biológicos producidos por la radiación. En este tema se explica la instrumentación utilizada en dosimetría y protección radiológica.
La utilización de cada dispositivo variará según la clase de irradiación, los dedicados a medidas ambientales, en zonas de trabajo se llaman comúnmente monitores de radiación y los destinados a la vigilancia individual se denomian dosímetros personales.

Tema 5. Residuos radiactivos

La utilización de fuentes radiactivas, ya sea en la medicina como en la industria, da como resultado que se produzcan residuos. Estos deben ser tratados de una manera diferente a como se tratan los demás residuos industriales, ya que conllevan la peligrosidad inherente de la radiactividad. Por ello es necesario hacer distintas clasificaciones, según sea la actividad, la energía, su periodo de semidesintegración y la forma física en la que se encuentra (sólido, líquido o gaseoso). Se generan residuos como consecuencia de las aplicaciones energéticas y también como resultado de las aplicaciones industriales y médicas. Para todas ellas se han establecido unas normas de actuación que permite gestionarlos sin peligro para el individuo ni para el medio ambiente

Tema 6. Introducción al cálculo y diseño de blindajes biológicos

Uno de los principios básicos de la protección radiológica es el uso de blindajes, entendiendo por blindaje a el espesor de un determinado material que se interpone entre la fuente emisora de radiaciones ionizantes, ya sea un generador de rayos X o un emisor radiactivo, y la zona que se desea proteger. Por lo que en una asignatura de protección radiológica se debe incluir un tema sobre el cálculo de estos blindajes, para casos sencillos. El cálculo se enfoca de manera diferente en función del tipo de emisor

Tema 7. Cálculo de exposición y dosis

Estrechamente relacionado con el cálculo de blindajes, está la determinación de la exposición y la dosis generada por una fuente de radiación, ya que esto permite obtener si la dosis a la salida del blindaje se encuentra dentro de los límites establecidos.

Tema 8. Normativa española sobre Protección Radiológica

La Protección Radiológica está basada en la prevención y la promoción de la salud. Para ello se establecen procedimientos administrativos de limitación de dosis y se regulan a través de la legislación a nivel nacional e internacional, aplicable a todas las instalaciones radiactivas. Se definen como instalaciones radiactivas aquellos locales, laboratorios, fábricas o instalaciones médicas en las que se disponga de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas para distintos fines. También las instalaciones que tengan aparatos generadores de radiaciones ionizantes que funciones a un potencial superior a 5 kV, como es el caso de las instalaciones de rayos X. Cuando se va a establecer una instalación radiactiva, es necesario seguir un procedimiento reglamentario. Todo ello siguiendo las normativas dictadas por el Consejo de Seguridad Nuclear y publicadas por el Boletín Oficial del Estado.

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 unos textos básicos que se adapta al programa de la materia, proporcionados por el equipo docente, y de los materiales de apoyo y la tutoría telemática.

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, bibliografía complementaria.
- Materiales complementarios, con esquemas y presentaciones de contenidos en algunos de los temas del programa. Ejemplos de ejercicios y cálculos básicos.
- Ejercicios prácticos. Se propondrán a lo largo del curso una serie de ejercicios prácticos.

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

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

La evaluación de esta asignatura se basa en la evaluación continua, por lo tanto se hará con la realización de tareas OBLIGATORIAS distribuidas a lo largo del curso, no habrá prueba final. IMPORTANTE: Para aprobar se deben haber realizado y entregado a tiempo todas las tareas obligatorias propuestas durante el curso.

Las tareas obligatorias serán 1º un test razonado, 2º un trabajo de desarrollo y 3º un conjunto de problemas y cuestiones de desarrollo corto. Se dará tiempo suficiente para que puedan elaborar las tareas y se anunciarán convenientemente en el curso virtual para que estén informados.

El planteamiento de las tareas obligatorias se hace para que manejen la mayor parte del material desde el principio, y les sirva para familiarizarse pronto con la asignatura, por lo que no hay un número determinado de temas para cada tarea. No es que haya tres tareas obligatorias por que el temario se haya dividido en tres partes, si no que cada tarea se hace para realizar una aproximación a la asignatura de una manera diferente. La primera, el test, es para familiarizarse con los conceptos básicos de todo el temario, que con el material colgado en el curso virtual se puede hacer sin problemas, la segunda para profundizar en un tema y la tercera para realizar cálculos prácticos.

También se propondrá la realización voluntaria de problemas, de los que luego se colgarán las soluciones.

Las fechas para realizar las tareas, tanto voluntarias como obligatorias, se anunciarán con tiempo suficiente en el curso virtual.

Criterios de evaluación

PARA APROBAR ES OBLIGATORIO ENTREGAR TODAS LAS TAREAS OBLIGATORIAS A TIEMPO.

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

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

El Equipo Docente podrá verificar, mediante entrevista personal, la autoría y el grado de aprendizajes asociados a las pruebas de evaluación on-line, trabajos y ejercicios voluntarios presentados.

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

Además de las tareas obligatorias, también se colgarán los enunciados de algunos problemas, cuya resolución y entrega será voluntaria. De estos problemas se colgarán las soluciones en el Curso Virtual después del plazo de entrega. También se anunciarán convenientemente.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

El Equipo Docente podrá verificar, mediante entrevista personal, la autoría y el grado de aprendizajes asociados a las pruebas de evaluación on-line, prácticas y ejercicios voluntarios presentados.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final es:

20%Nota del test+40%Nota del trabajo+40%Nota de problemas y cuestiones.

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 conseguida con las tareas obligatorias es al menos un 5 sobre 10.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El material básico para preparar esta asignatura se pondrá a disposición del estudiante a través del Curso Virtual. Dicho material ha sido recopilado y generado por el equipo docente y abarca todo el temario de la asignatura. Para los temas 6 y 7, se tratará principalmente de ejemplos que ilustren los cálculos relativos al blindaje y estimación de dosis. Para el tema 8 se proporcionará a los estudiantes toda la normativa española relativa a las instalaciones radiactivas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780071054614
Título: INTRODUCTION TO HEALTH PHYSICS 3rd edición
Autor/es: Herman Cember
Editorial: McGraw Hill

ISBN(13): 9780412631108
Título: AN INTRODUCTION TO RADIATION PROTECTION 4th ed. edición
Autor/es: Harbison, Samuel A.
Editorial: CHAPMAN AND HALL

ISBN(13): 9788481748642
Título: MANUAL DE RADIOLOGÍA PARA TÉCNICOS : FÍSICA, BIOLOGÍA Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA 2005 edición
Autor/es: Bushong, Stewart C.
Editorial: Elsevier España, S.A.

ISBN(13): 9788483011683
Título: RADIACIONES IONIZANTES. UTILIZACIÓN Y RIESGOS II 1ª edición
Autor/es: Jorba I Bisbal, Jaume; Ortega Aramburu, Xavier
Editorial: EDICIONES UPC

En este apartado se recogen textos que pueden servir de ayuda al estudiante en algunos de los temas abordados en el programa.

An introduction to radiation protection

Este texto es bastante claro y puede servir como base para un posterior desarrollo de la asignatura. Los capítulos 1 y 2 de este texto pueden servir de repaso sobre los conceptos básicos de formación y emisión de las radiaciones ionizantes. Los capítulos 3, 4, 6, 8, 11, 13 y 14 se adaptan bastante bien al programa de la asignatura, aunque le faltan algunos contenidos.

Introduction to Health Physics

Texto extenso, que cubre bastante bien el temario y tiene ejemplos clarificadores. También tiene capítulos que pueden servir de repaso sobre estructura atómica y nuclear y radiactividad, que ayudan a comprender los conceptos básicos de las emisiones de radiaciones ionizantes y la protección radiológica.

Radiaciones ionizantes: Utilización y riesgos (Vol. II)

Este texto contiene casi en su totalidad el temario de esta asignatura, aunque puede resultar demasiado extenso es muy claro en la exposiciones. El capítulo dedicado a la legislación está anticuado, ya que ha cambiado. Contiene ejemplos que pueden ayudar a la comprensión de la asignatura.

Manual de radiología para técnicos

Este texto tiene un temario mucho más amplio que lo necesario para esta asignatura, ya que su enfoque principal es el estudio de la radiología. Pero la 1ª parte (Física radiológica) puede servir de rapaso sobre las bases físicas de las radiaciones ionizantes y su interacción y la 5ª parte (Protección frente a las radiaciones) está muy indicada para comprender las bases de la protección radiológica, y además tiene preguntas de repaso.

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, legislación sobre protección radiológica e instalaciones radiactivas.

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.