



## **FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA**

# **GUÍA DOCENTE 2021 22**

**Fundamentos de Protección Radiológica en Ciencias de la Salud. Radiological Protection  
Fundamentals in Health Sciences.**

## **PLAN DE ESTUDIOS**



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

1- Identificación de la asignatura	
TÍTULO	GRADO
FACULTAD	ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA
DEPARTAMENTO	Enfermería
ÁREA DE CONOCIMIENTO	
NOMBRE	Fundamentos de Protección Radiológica en Ciencias de la Salud. Radiological Protection Fundamentals in Health Sciences.
CÓDIGO	
TIPO DE ASIGNATURA	Optativa.
CURSO	
SEMESTRE	Primero
Nº DE CRÉDITOS ECTS	3
MODALIDAD	Presencial
IDIOMA	CASTELLANO
PÁGINA WEB	<a href="https://enfermeria.ucm.es/">https://enfermeria.ucm.es/</a>

2- Presentación
<b>OBJETIVO GENERAL</b>
<p>Que el alumno se motive en el estudio de la protección radiológica.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>Que el alumno adquiera conocimientos básicos de radiaciones, interacción con la materia y sus aplicaciones en Ciencias de la Salud.</p> <p>Que el alumno sea consciente de que los posibles efectos biológicos que puede producir la radiación ionizante fundamentan la protección radiológica.</p> <p><b>GENERAL OBJECTIVE:</b></p> <p>That the student be motivated in the study of radiological protection in Health Sciences.</p> <p><b>SPECIFIC OBJECTIVES:</b></p> <p>That the student acquires basic knowledge of radiation, interaction with matter and its applications in Health Sciences.</p> <p>That the student be aware that the posible biological effects that ionizing radiation can produce are the basis for radiological protection.</p>

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**

No hay requisitos previos.

**3- Competencias**

**COMPETENCIAS GENERALES**

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Conocer la base y los fundamentos de la protección radiológica en Ciencias de la Salud.  
 Conciencia de la utilidad de la protección radiológica, en particular, en Ciencias de la Salud.

**COMPETENCES**

Know the basis and the foundations of radiation protection in Health Sciences.  
 Awareness of the usefulness of radiological protection, in particular en Health Sciences.

**4- Resultados de aprendizaje**

**COMPETENCIAS**

**RESULTADOS**

Después de terminar este curso, el alumno será capaz de:

Distinguir radiación ionizante de no ionizante.

Conocer los principios y teorías de los tipos de radiación y su interacción con la materia.

Conocer los tipos de radiación y sus aplicaciones en Ciencias de la Salud.

Conocer los principios y criterios de protección radiológica y regulaciones de seguridad.

**LEARNING RESULTSs**

Afer finishing this course, the student will be able to:

Distinguish ionizing from non ionizing radiation.

Know the principles and theories of the types of radiation and their interaction with matter.

Know ionizing radiation types and its applications in Health Sciences.

Understanding the criteria and principles of radiologic protection and safety regulations.

### 5- Contenidos

#### UNIDAD DIDACTICA I: BASES FÍSICAS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y EL RADIODIAGNÓSTICO

TEMA 1: Introducción a la Mecánica Cuántica.

TEMA 2: Átomos, moléculas y núcleos.

TEMA 3: Rayos X.

TEMA 4: Desintegraciones radiactivas.

TEMA 5: Introducción al Radiodiagnóstico.

#### UNIDAD DIDACTICA II: PROTECCIÓN FRENTE A RADIACIONES IONIZANTES. RADIOTERAPIA

TEMA 6: Interacción de Radiaciones Ionizantes con la materia.

TEMA 7: Magnitudes y unidades radiológicas.

TEMA 8: Efectos biológicos de las Radiaciones Ionizantes, blindaje.

TEMA 9: Dosimetría y radioterapia.

TEMA 10: Normas de seguridad frente a Radiaciones Ionizantes.

### 6.- Metodología docente

MODALIDAD ORGANIZATIVA	MÉTODO DE ENSEÑANZA	HORAS PRESENCIALES	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	HORAS TOTALES
Clase Magistral	Metodología expositiva-participativa (todo el grupo)	10h (con grabación y posibilidad on line por COVID).	40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Seminario	Metodología expositiva-participativa (subgrupos)	20h seminario y discusiones. (Con grabación y posibilidad on line por COVID).	40 o 50 mn por seminario. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Laboratorio	Resolución de problemas (subgrupos)			
Taller	Resolución de problemas (subgrupos)			
Tutoría	Resolución de dudas (grupal e individual)	6h/semana a petición del alumno. Con posibilidad on line por COVID	6h/semana a petición del alumno. Con posibilidad on line por COVID).	
Evaluación	Evaluación (individual)	Evaluación continuada. Seminarios y	Evaluación continuada. Seminarios y	

		discusiones Trabajos de curso. Examen o trabajo final.	discusiones Trabajos de curso. Examen o trabajo final.	
Campus virtual	Aprendizaje (individual)	Apuntes de la profesora. Bibliografía.	40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Prácticas de sala	Aprendizaje práctico (subgrupo)			
Prácticas clínicas	Aprendizaje práctico (individual)			
Trabajos grupales	Aprendizaje cooperativo (subgrupos)			
Trabajo individual	Aprendizaje (individual)	Trabajos de curso.	40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
Estudio	Aprendizaje (individual)		40 o 50 mn al día. Opcionalmente pueden dedicarle más.	
<b>Horas totales</b>		<b>10 h teoría + 20 h seminarios y discusiones 30 hs in-person hours 10 hs theoretical classes, 20 hs seminars and discussions</b>		<b>3 ECTS</b>

**7.- Plan de trabajo**

TEMAS	PERIODO TEMPORAL
1	1ª semana
2	2ª semana
2	3ª semana
2	4ª semana
3	5ª semana
3	6ª semana
4	7ª semana
5	8ª semana
6	9ª semana
7	10ª semana
7	11ª semana
8	12ª semana
9	13ª semana

10	14ª semana
10	15ª semana
Examen convocatoria ordinaria	16ª-17ª semana
Examen convocatoria extraordinaria	Después de la semana 17ª

<b>8.- Evaluación del aprendizaje</b>			
<b>8.1- CONVOCATORIA ORDINARIA</b>			
<b>ACTIVIDAD EVALUADORA</b>	<b>POND ERACI ÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>PUNTUACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continuada.			
Asistencia a seminarios	10%		1 +
Participación en seminarios	20%		2 +
Trabajos de curso	20%		2 +
Examen o trabajo final	50%		5 .
<b>8.2- CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA</b>			
<b>ACTIVIDAD EVALUADORA</b>	<b>POND ERACI ÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>PUNTUACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continuada.			
Asistencia a seminarios	10%		1 +
Participación en seminarios	20%		2 +
Trabajos de curso	20%		2 +
Examen o trabajo final	50%		5 .
<b>8.3.- REVISIÓN.</b>			
<p><i>El estudiante podrá revisar su propio examen en los días siguientes a la publicación de las calificaciones, en las fechas fijadas por cada profesor y hechas públicas junto con las notas.</i></p> <p><i>El plazo para solicitar dicha revisión será de cuatro días hábiles desde la publicación de las calificaciones. En el acto de revisión del examen, el estudiante será atendido personalmente por todos los profesores que hayan intervenido en su calificación o, en su caso, por el profesor que coordine la asignatura.</i></p> <p>(Arts. 47 y 48 del Estatuto del Estudiante UCM-BOUC nº 181, de 1 de agosto de 1997)</p>			
<b>8.4.- IMPUGNACIÓN</b>			
<p><i>En caso de disconformidad con el resultado de la revisión, el estudiante podrá impugnar su calificación, en el plazo de diez días, ante el Consejo del Departamento, mediante escrito, razonado presentado en el Registro del Centro y dirigido al Director del Departamento, que dará traslado de la reclamación al Tribunal nombrado al efecto.</i></p> <p><i>El Tribunal, oídos el profesor responsable de la asignatura y el estudiante afectado, emitirá resolución razonada sobre el recurso.</i></p> <p><i>Contra la resolución del Tribunal del Departamento cabe interponer recurso ordinario ante el Rector en el plazo de un mes.</i></p> <p>(Arts. 49 y 50 del Estatuto del Estudiante UCM-BOUC nº 181, de 1 de agosto de 1997)</p>			

### **9- Inclusión de estudiantes con diversidad**

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con diversidad con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Oficina para la Inclusión de Personas con Diversidad (OIPD).

Será requisito para ello la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de la OIPD por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

### **10- Bibliografía**

#### **10.1- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Directiva 2013/59 EURATOM del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618 Euratom, 90/641 Euratom, 96/29 Euratom, 97/43 Euratom y 2003/122 Euratom,

Real Decreto 783/2001. Aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra Radiaciones Ionizantes. Real Decreto de 6 de julio de 2001. B.O.E. de 26-7-2001.

Real Decreto 815/2001. Justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas. Real Decreto de 13 de julio de 2001. BOE de 14-7-2001.

Real Decreto 1976/1999. Se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico. Real Decreto de 23 de diciembre de 1999. BOE de 29-12-1999.

Real Decreto 1566/1998. Se establecen los criterios de calidad en radioterapia. Real Decreto de 17 de julio de 1998. BOE de 28-8-1988.

Real Decreto 1841/1997. Se establecen los criterios de calidad en medicina nuclear. Real Decreto de 5 de diciembre de 1997. BOE de 19-12-1997.

Instrucción IS-34, de 18 de enero de 2012, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios en relación con las medidas de protección radiológica, comunicación de no conformidades, disponibilidad de personas y medios en emergencias y vigilancia de la carga en el transporte de material radiactivo. BOE de 4-02-2012.

## 10.2- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

E R. Eisberg; R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles (John Wiley and Sons, West Sussex, 1995).

M. Alonso; E.J. Finn, Física, III: Fundamentos cuánticos y estadísticos (Addison-Wesley Iberoamericana, Washington, 1996).

C. Sánchez del Río (Coordinador), Física Cuántica, (Pirámide, Grupo Anaya, S.A., 2003).

W.E. Burcham and M. Jobes, Nuclear and Particle Physics (Addison Wesley Logman, London, 1995).

A. Galindo; P. Pascual, Quantum Mechanics I-II (Springer Verlag, Munich, 1990-91).

B.

R. K. Hobbie (ed). Medical Physics: selected reprints. Maryland: American Association of Physics Teachers, 1986.

A. Diez de los Rios, Introducción a la Biofísica y a la Física Médica. Málaga: Universidad de Málaga, 1983.

J.R. Zaragoza. Física e instrumentación médicas (Masson-Salvat Medicina, Barcelona, 2ª ed. 1992).

P. Galle, R. Paulin, Biofísica. Radiobiología. Radiopatología. (Masson, Barcelona, 2003).

V. Belloch Zimmermann; R. Zaragoza Puelles; C. Caballé Lancry, Manual de Terapéutica Física y Radiología. Valencia: Saber, 1972.

P. Lindenfeld, Radioactive Radiations and their Biological Effects. Maryland: American Association of Physics Teachers, Maryland 1986.

R. A. Nelson, SI: The International System of Units. Stony Brook, Nueva York: American Association of Physics Teachers, (1982).

E. Vañó Carruana. Curso de capacitación para Supervisores de Instalaciones Radiactivas. Madrid: Instituto de Estudios Nucleares, Junta de Energía Nuclear, 1983. Magnitudes y Unidades Radiológicas.

G.F. Knoll, "Single-Photon Emission Computed Tomography", in *Medical Physics Selected Reprints*, edited by R.K. Hobbie (American Association of Physics Teachers, Maryland, 1986).

G. Fraser, Antimatter, the ultimate mirror (Cambridge University Press, 2000).

K.F. King, "A unified description of NMR imaging, data-collection strategies, and reconstruction", in *Medical Physics Selected Reprints*, edited by R.K. Hobbie (American Association of Physics Teachers, Maryland, 1986).

R.L. Van Metter, J. Bentel; H.L. Kundel; Handbook of Medical Imaging, 1: Medical Physics and Psychophysics (SPIE, Washington, 2000).

J.H. Juhl; A.b. Crummy, Essentials of Radiologic Imaging (J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1987).

G.B. Saha, Physics and Radiobiology of Nuclear Medicine (Springer-Verlag, NY, 1993).  
Z-P Liang, P.C. Lauterbur, Principles of Magnetic Resonance Imaging. A Signal Processing Perspective. (SPIE Press, IEEE Press, NY, 2000)

Ilustre Colegio Oficial de Físicos de España, Residuos radiactivos y su percepción pública (Madrid, 2000).

Ig. López Moranchel, Protección Radiológica (2ª Ed. rev. y ampl.), (Síntesis, Madrid, 2019).

Antonio Maldonado, Gustavo Ossola, Hugo Liaño, M. Ángel Pozo. Tomografía por Emisión de Positrones. Centro PET U.C.M (2001).

Director Médico Unidad de Medicina y Cirugía Experimental: Manuel Desco. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. U.C.M. Resonancia Magnética Nuclear. Fusión de imágenes (2001).

Tomás Ortiz Alonso, Alberto Fernández Lucas, Fernando Maestú Unturbe, Carlos Amo Usanos, Cristina Sequeira Suardíaz. Magnetoencefalografía. Centro de Magnetoencefalografía Dr. Pérez Modrego (2001).

(Slanetz P J, Parikin U, Chapman T, Motuzas C L. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Radiology Education-Strategies for Survival. J Am Coll Radiol. 2020; 17(6): 743-5.).

### **10.3- RECURSOS WEB**

Bases de datos científicas reconocidas, con acceso a través de Biblioteca de la UCM (o de CSIC, Consejo de Seguridad Nuclear, BOE, COFIS, CIEMAT u otras entidades de prestigio) en las que aparezca bibliografía con evidencia científica sobre protección radiológica.

11.- Profesorado Curso 2020/2021	
NOMBRE Y APELLIDOS	M <sup>a</sup> Lourdes de Pedraza Velasco
CORREO ELECTRÓNICO	<a href="mailto:pedraza@ucm.es">pedraza@ucm.es</a>
DEPARTAMENTO	Enfermería
DESPACHO	7 antes del traslado
CATEGORÍA	Prof <sup>a</sup> Titular de Universidad
TITULACIÓN ACADÉMICA	Dra. en Ciencias Físicas
RESPONSABLE DE ASIGNATURA	M <sup>a</sup> Lourdes de Pedraza Velasco
HORARIO DE TUTORÍAS	A razón de 6/semana mínimo (J y V 11.30-12.30 y 13.30-15.30), a compatibilizar según horario de clase. Previa petición del alumno. Con posibilidad de tutoría on line por internet.
Nº DE QUINQUENIOS	6
Nº DE SEXENIOS	1

12.- Adenda
<p><b>En caso de adaptación on line por COVID</b></p> <p>Los trabajos de curso se mantienen.</p> <p>Las tutorías de responden mediante el correo de la asignatura en el campus.</p> <p>El sistema global de calificación de la asignatura se mantiene. En caso de que no haya podido haber asistencia y participación de seminarios, su porcentaje se añade a los trabajos de curso.</p> <p>Se utilizará Collaborate.</p>