

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	FÍSICA MÉDICA		
Materia	Procedimientos diagnósticos y terapéuticos		
Módulo	IV Procedimientos diagnósticos y terapéuticos físicos		
Titulación	Grado en Medicina		
Plan	478 Medicina	Código	46258
Periodo de impartición	Primer Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Básico
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	1º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	<p>-Prof. F. LÓPEZ-LARA: Prof. Titular de Universidad de Radiología y Medicina Física- Jefe de servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Coordinador de la asignatura.</p> <p>-Prof. J.M. LÓPEZ RODRIGUEZ. Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear.</p>		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	<p>loplara@med.uva.es Tfno: 983423552 y 983420000- ext. 86470 Secretaría del Departamento de Anatomía y Radiología, Planta 2ª del ala Este de la Facultad de Medicina de Valladolid.</p> <p>jmlopez@fta.uva.es Tfno: 983423143 Ciencias.</p>		
Departamento	<p>1. Anatomía y Radiología: Área de Radiología y Medicina Física.</p> <p>2. Física Teórica, Atómica y Óptica: Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear.</p>		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

El desarrollo de la Medicina ha hecho imprescindible el concurso de la Física en la interpretación de numerosos mecanismos que acontecen en el organismo humano y para conocer los fundamentos de la aplicación de los agentes físicos en los campos del diagnóstico y de la terapéutica. Todo ello ha dado lugar a la disciplina de la Física Médica, siendo esta ya insustituible tanto en el terreno docente, asistencial e investigador. Imprimiendo una metodología científica en toda la actuación médica.

1.1 Contextualización

Es una asignatura básica para comprensión de los fenómenos físicos del cuerpo humano normal y patológico y de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos estudiados en el grado de Medicina.

1.2 Relación con otras materias

Con todas las que precisen de una interpretación física de los mecanismos que estudien y con aquellas que utilicen los agentes físicos tanto en el diagnóstico como en la terapéutica (Fisiología, Radiología, Radiodiagnóstico, Radioterapia, Medicina Nuclear, Medicina Física ...)

1.3 Prerrequisitos

Los necesarios para el ingreso en la Facultad de Medicina



2. Competencias

2.1 Generales

Competencias recogidas en Orden ECI/332/2008:

CMIV3. Conocer los fundamentos de la interacción de las radiaciones con el organismo humano.

2.2 Específicas

Competencias desarrolladas por UVA:

FM1. Conocer los fundamentos físicos de la Radiología y Medicina Física.

FM2. Enumerar y ser capaz de cuantificar los agentes físicos usados en Radiología y Medicina Física.

FM3. Conocer el fundamento físico de las técnicas de obtención de imagen diagnóstica.

FM4. Conocer las bases físicas del empleo terapéutico de los agentes físicos, especialmente de las radiaciones ionizantes.

FM5. Valorar los factores que influyen en la dosis que suministran los agentes físicos usados en Radiología y Orden **ECI/332/2008**





3. Objetivos

- 1.- Descubrir los fenómenos físicos que acontecen en el organismo humano.
- 2.- Cuantificar la interacción de los agentes físicos sobre nuestro cuerpo.
- 3.- Imprimir una metodología científica en el quehacer médico en la triple vertiente: preventiva, clínica y de investigación.
- 4.- Describir los regímenes de desplazamiento de los fluidos biológicos mediante los modelos físicos más idóneos.
- 5.- Conocer los diferentes agentes físicos útiles en la medicina, tanto en la aplicación diagnóstica como terapéutica.
- 6.- Explicar las bases físicas de las interacciones de los diferentes agentes físicos con las estructuras biológicas con especial proyección en el diagnóstico por imagen y en la radioterapia.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Física Médica

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

El mismo de la asignatura

b. Objetivos de aprendizaje

Saber:

- Conocer la evolución científica de la Medicina que ha hecho necesaria la aportación de la Física como ciencia auxiliar a través de la Física Médica.
- Conocer los diferentes agentes físicos útiles en la medicina, tanto en la aplicación diagnóstica como terapéutica.
- Medir y cuantificar la interacción de los agentes físicos sobre nuestro cuerpo
- Explicar las bases físicas de las interacciones de los diferentes agentes físicos con las estructuras biológicas con especial proyección en el diagnóstico por imagen y en la radioterapia.
- Describir y conocer el fundamento físico de los sistemas y equipos empleados en radiología diagnóstica y terapéutica, así como en medicina física.
- Definir los tipos de tubos de RX y su composición.
- Definir los factores físicos que afectan a la imagen.
- Conocer los parámetros geométricos de la formación de la imagen radiológica.
- Conocer el mecanismo de transformación de la imagen radiante en imagen visible.
- Describir los dispositivos físicos que permiten efectuar este proceso.
- Definir los factores que intervienen en la imagen radiográfica.
- Conocer los fundamentos de la Resonancia Magnética y su aplicación a la Medicina.
- Describir un equipo T.C y conocer el proceso de reconstrucción de la imagen en un T.C.
- Conocer las bases físicas de la ecografía y describir los modos ecográficos.
- Comprender la influencia del tiempo de exposición, de la distancia y del blindaje en la dosis recibida.
- Conocer los tipos de detectores de radiación.
- Conocer la importancia de la reducción del tamaño del campo como elemento básico de protección radiológica.

Saber hacer:

- Identificar las partes de los equipos utilizados en el diagnóstico por imagen y en la radioterapia, así como describir su misión.
- Manejar un detector de radiación.
- Identificar a la vista una exploración, colocar correctamente la imagen para su examen, identificar las distintas proyecciones o fases de la misma y distinguir si la técnica empleada ha sido correcta o no.
- Actuar del modo más seguro posible para protegerse a sí mismo y a las personas expuestas frente a radiaciones ionizantes.

c. Contenidos

Los contenidos se incluyen en el siguiente programa:

c.1 Contenidos teóricos:

1. **Presentación. Fundamentos de termodinámica I.** Temperatura, calor y trabajo: balance energético en los seres vivos. Segundo principio de la Termodinámica.
2. **Fundamentos de termodinámica II.** Transiciones de fase. Transpiración en los seres vivos. Procesos irreversibles.
3. **Fundamentos de fluidos.** Respiración externa y circulación sanguínea.
4. **Fundamentos de electricidad.** Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico en la materia. Polarización. Conductores. Propiedades eléctricas de la membrana celular.
5. **Fundamentos de electricidad.** Corriente continua. Corriente alterna. Intensidad. Resistencia



- eléctrica. Circuitos eléctricos.
6. **Bioelectricidad:** Biopotenciales. La membrana celular. Conducción nerviosa.
 7. **Campo electromagnético.** Campo magnético. Campo electromagnético. Propiedades de las ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético.
 8. **Propiedades de la luz.** Propagación, difracción, reflexión. El ojo humano. El concepto de fotón. Dualidad.
 9. **Dualidad onda-corpúsculo.** Postulado de De Broglie. Confirmación experimental. Microscopio electrónico: aplicaciones en Medicina.
 10. **Estructura de la materia I.** Estructura atómica. Niveles energéticos atómicos. Energía de ligadura. Excitación e ionización. Desexcitación. Transiciones atómicas.
 11. **Estructura de la materia II.** Estructura Nuclear. El núcleo atómico. Fuerzas nucleares. Tipos de nucleidos. Energía de enlace. Niveles energéticos. Transiciones nucleares.
 12. **Reacciones nucleares.** Concepto y clasificación de las reacciones nucleares. Fisión nuclear. Los reactores nucleares. Producción de radioelementos artificiales. Reacción de fusión.
 13. **Radiactividad.** Proceso radiactivo. Leyes y parámetros físicos de la radiactividad. Radiactividad natural y artificial. Tipos de emisiones radiactivas.
 14. **Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia.** Interacción de partículas cargadas con la materia. Interacción de los neutrones con la materia. Interacciones de fotones con la materia.
 15. **Detección de radiaciones ionizantes.** Detectores de ionización gaseosa, de semiconductor, de centelleo sólido y líquido, de termoluminiscencia, de emulsión fotográfica, de hilos.
 16. **Dosimetría. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.** Actividad. Exposición. Dosis absorbida y kerma. Dosis equivalente. Dosis efectiva. Relaciones entre ellas.
 17. **Ultrasonidos.** Bases físicas de sus aplicaciones diagnósticas y terapéuticas.
 18. **Ultrasonidos II.** Obtención de imágenes.

c.2 Seminarios:

- S1. **Fenómenos bioeléctricos.** Algunos modelos eléctricos en el cuerpo humano.
- S2. **Luz y laser:** Fibras ópticas y su aplicación en medicina. Laser y sus aplicaciones médicas.
- S3. **Rayos X:** origen, espectro, producción y propiedades. El tubo de rayos X.
- S4. **Equipos de imagen con radioisótopos:** Gammacámara, PET, PET-CT. Otros equipos.
- S5. **Resonancia magnética nuclear (R.M.).** Bases físicas en la obtención de imágenes.
- S6. **Aceleradores de partículas en Medicina:** acelerador lineal y generadores de hadrones.
- S7. **Bases físicas de la imagen digital I.** Imagen digital. Manipulación de imágenes digitales.
- S8. **Bases físicas de la imagen digital II.** Fusión de imágenes. Sustracción de imágenes.

c.3 Entregas periódicas de ejercicios:

El profesor propondrá de forma periódica, por medio de la plataforma del Campus Virtual, varios ejercicios y/o cuestionarios relativos a los contenidos de la asignatura que deberán ser resueltos y entregados de forma individual por medio de la plataforma. La fecha de entrega se explicará en la propuesta.

d. Métodos docentes

- Clases Teóricas
- Seminarios o Prácticas de Aula
- Entregas de ejercicios periódicos.
- Tutorías (presenciales y no presenciales)
- Campus virtual de la asignatura (Moodle)
- Estudio

e. Plan de trabajo

- 10 primeras clases teóricas, a dos clases por alumno a la semana.



- Posteriormente 1 clase teórica y 1 seminario por alumno a la semana, hasta concluir la asignatura.
- Entrega periódica de ejercicios.
- Tutorías: a demanda de alumnos
- Exámenes: según fechas oficiales

f. Evaluación

Coincide con la evaluación global de la asignatura.

g. Bibliografía básica

- Física Vol 2A, Paul A. Tipler y Gene Mosca. Editorial Reverté S. A. 2005. ISBN 84-291-4404-8.
- Física Vol 2B, Paul A. Tipler y Gene Mosca. Editorial Reverté S. A. 2005. ISBN 84-291-4404-6.
- Física Vol 2A, Paul A. Tipler y Gene Mosca. Editorial Reverté S. A. 2005. ISBN 84-291-4404-4.
- Fundamentos Físicos de los procesos Biológicos. Vol 2. Raúl Villar, Cayetano López y Fernando Cussó. Editorial Club Universitario (ECU). ISBN 978-84-15787-81-5.
- Fundamentos Físicos de los procesos Biológicos. Vol 3. Raúl Villar, Cayetano López y Fernando Cussó. Editorial Club Universitario (ECU). ISBN 978-84-15787-95-2.

h. Bibliografía complementaria

Para algunas lecciones el profesor subirá a la plataforma del Campus Virtual información complementaria.

i. Recursos necesarios

- Aula con proyector de presentaciones.
- Acceso a Internet.
- Pizarra
- Campus virtual de la UVa.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Teoría: 12-9-19 a 13-12-19 Seminarios 31-10-19 a 12-12-19 Fecha entrega ejercicios: en la fecha especificada en la propuesta. Examen final ordinario: 20-1-20 Examen final extraordinario: 9-2-20



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clase magistral participativa.
Seminarios de temas específicos.
Tutorías individuales y colectivas.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	18	Estudio y trabajo autónomo individual	32
Clases prácticas		Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios			
Prácticas externas, clínicas o de campo		Entregas de ejercicios	6
Seminarios	8	Estudio y adquisición de habilidades	8
Otras actividades (evaluación)	2	Otras	1
Total presencial	28	Total no presencial	47

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Test objetivo con 4 respuestas (una válida)	9	El fallo descuenta 0,25 puntos por cada pregunta mal contestada.
Entregas periódicas	1	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**• Convocatoria ordinaria:**

Se tendrá en cuenta el examen final ordinario y las entregas periódicas de los ejercicios propuestos.

1. El examen final ordinario tendrá lugar el 20 de enero de 2020 a las 9,30 horas en aulas de la Facultad de Medicina. Será un examen final que consistirá en un test de 4 respuestas con una válida. Las respuestas acertadas puntuarán +1, las equivocadas puntuarán -0,25 y las no contestadas o nulas 0 puntos. El nivel de aprobado será de 5 puntos. El examen se puntuará sobre 9 puntos, a esa nota se añadirá hasta un punto de las entregas periódicas. La duración del examen será de una hora.

2. Entregas periódicas de ejercicios: se puntuarán con un máximo de 1 punto, que se añadirá a la nota del examen escrito.

• Convocatoria extraordinaria:

El examen final extraordinario será el 7 de febrero de 2020 a las 9,30 horas en aulas de la Facultad de Medicina. En la convocatoria extraordinaria el profesor definirá el tipo de examen en la convocatoria. En la calificación solo influirá el examen extraordinario, no los trabajos u otras tareas.

Calificaciones:

La calificación final se realizará según el baremo estándar de la UVa: Suspenso de 0 a 4,9, Aprobado de 5 a 6,9, Notable de 7 a 8,9, Sobresaliente de 9 a 10. Las M.H. se otorgarán a



aquellos alumnos que habiendo obtenido la calificación de Sobresaliente tengan una puntuación más elevada. Todas las calificaciones serán expuestas en el tablón de anuncios de la Facultad de Medicina y en la plataforma del Campus Virtual.

8. Consideraciones finales

