

Plan 478 GRADO EN MEDICINA

Asignatura 46258 FÍSICA MÉDICA

Grupo 1

### Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Básica

### Créditos ECTS

3 créditos ECTS

### Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias recogidas en Orden ECI/332/2008

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

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 Medicina Física a las personas y ser capaz de explicar el riesgo posible.

### Objetivos/Resultados de aprendizaje

#### OBJETIVOS GENERALES

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

#### 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.

## Contenidos

Los contenidos se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

CONTENIDOS TEÓRICOS: 18 lecciones teóricas

1. Presentación. Fundamentos de termodinámica I. Temperatura, calor y trabajo: balance energético en los seres vivos.
2. Fundamentos de termodinámica II. Segundo principio de la termodinámica. Transiciones de fase: la transpiración en los seres vivos. Procesos irreversibles.
3. Fundamentos de electricidad. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campo eléctrico en la materia. Polarización. Conductores. Propiedades eléctricas de la membrana celular.
4. Fundamentos de electricidad. Corriente continua. Corriente alterna. Intensidad. Resistencia eléctrica. Circuitos eléctricos.
5. Bioelectricidad: Biopotenciales. La membrana celular. Conducción nerviosa.
6. Campo electromagnético. Campo magnético. Campo electromagnético. Propiedades de las ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético.
7. Propiedades de la luz. Propagación, difracción, reflexión. El ojo humano. El concepto de fotón. Dualidad.
8. Dualidad onda-corpúsculo. Postulado de De Broglie. Confirmación experimental. Microscopio electrónico: aplicaciones en Medicina.
9. Estructura de la materia I. Estructura atómica. Niveles energéticos atómicos. Energía de ligadura. Excitación e ionización. Desexcitación. Transiciones atómicas.
10. Estructura de la materia II. Estructura Nuclear. El núcleo atómico. Fuerzas nucleares. Tipos de nucleidos. Energía de enlace. Niveles energéticos. Transiciones nucleares.
11. Reacciones nucleares. Concepto y clasificación de las reacciones nucleares. Fisión nuclear. Los reactores nucleares. Producción de radioelementos artificiales. Reacción de fusión.
12. Radiactividad. Proceso radiactivo. Leyes y parámetros físicos de la radiactividad. Radiactividad natural y artificial. Tipos de emisiones radiactivas.
13. 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.
14. Detección de radiaciones ionizantes. Detectores de ionización gaseosa, de semiconductor, de centelleo sólido y líquido, de termoluminiscencia, de emulsión fotográfica, de hilos.
15. Dosimetría. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Actividad. Exposición. Dosis absorbida y kerma. Dosis equivalente. Dosis efectiva. Relaciones entre ellas.
16. Bases físicas del diagnóstico con R.I. Diagnóstico con rayos X: formación de la imagen radiológica convencional, radiografía simple, radioscopia, intensificador de imagen, tomografía. Bases físicas del diagnóstico con Radioisótopos.
17. Ultrasonidos. Bases físicas de sus aplicaciones diagnósticas y terapéuticas. Obtención de imágenes.
18. Bases físicas de la terapéutica con R.I. Tipos de R.I. empleadas. Radioisótopos no encapsulados. Fuentes radiactivas encapsuladas: Braquiterapia. Máquinas generadoras de R.I.: Radioterapia Externa.

SEMINARIOS: Ocho seminarios (S1 a S8):

- 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. Bases físicas de la imagen digital. Imagen digital. Manipulación de imágenes digitales. Fusión de imágenes. Sustracción de imágenes.
- S5. Equipos de imagen con radioisótopos: Gammacámara, PET, PET-CT. Otros equipos.
- S6. Resonancia magnética nuclear (R.M.). Bases físicas en la obtención de imágenes.
- S7. Aceleradores de partículas en Medicina: acelerador lineal y generadores de hadrones.
- S8. Instalaciones radiactivas en Medicina. Clasificación y estructura general. Radiación de fondo. Filtración. Fuentes. Blindajes. Dispositivos para dosimetría y protección radiológica.

## ENTREGAS PERIODICAS DE EJERCICIOS:

El profesor propondrá, por medio de la plataforma del Campus Virtual, varios ejercicios y/o cuestiones relativas a los contenidos de la asignatura que deberán ser resueltos y entregados 1 de forma individual en un documento digital (formato Word, pdf, escaneado de un documento manuscrito, o equivalente) que se subirá a la plataforma del Campus Virtual.

[1] En el plazo establecido en la propuesta

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Lecciones teóricas: exposición de los contenidos teóricos de la asignatura, habitualmente en presentaciones Power Point. Para realizar esta actividad el total de los alumnos se dividirá en dos grupos (1T y 2T).

- Seminarios o Prácticas de Aula: desarrollo de contenidos teórico-prácticos o instrumentales.

- Otros: Entregas de ejercicios

Tutorías (presenciales y no presenciales)

Campus virtual de la asignatura (Moodle)

Estudio

## Criterios y sistemas de evaluación

**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 19 de diciembre de 2016 a las 9,30 horas en aulas de la Facultad de Medicina. Será un examen final con dos partes: 1) 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. 2) un examen escrito de 10 cuestiones cortas. El nivel de aprobado será de 5 puntos. El examen se puntuará sobre 9 puntos de los cuales 6 corresponden al test, 3 a las cuestiones cortas y un punto a las entregas periódicas. La duración del examen será de dos horas.

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 23 de enero de 2017 a las 9,30 horas en aulas de la Facultad de Medicina. En la convocatoria extraordinaria el profesor definirá el tipo de examen escrito 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.

**REVISIÓN DE EXAMENES:** La hora y lugar de la revisión se expondrá en el tablón de anuncios y Campus Virtual con un mínimo de 48 horas de

antelación.

**INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO**  
en convocatoria ordinaria

**PESO EN LA NOTA FINAL**  
(sobre 10)

**OBSERVACIONES**

Test objetivo con 4 respuestas (una válida)

6

El fallo descuenta 0,25 puntos sobre cada pregunta

Preguntas escritas

3

Entregas periódicas

1

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Medios comunes de la Facultad de Medicina.

### TUTORÍAS

Prof. López-Lara: Miércoles de 8 a 14 h en el Servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (planta SS Norte) y bajo cita en el área de Radiología de la planta 4ª centro de la Facultad de Medicina.

E-mail: flopez@med.uva.es Tfnos: 984423552 y 983420000-Ex 86470

Pof. López Rodríguez; Lunes de 8 a 14 horas, bajo cita, en el área de Física Médica de la planta 2ª izquierda de la Facultad de Medicina.

Correo electrónico: jmlopez@fta.uva.es

Teléfono; 983423143

### BIBLIOGRAFÍA:

? 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.

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

## Calendario y horario

Primer cuatrimestre, según la distribución de grupos teóricos, grupos de aula y aulas (aulas 1 y 2) de la Dirección de Estudios de la Facultad de Medicina de Valladolid. Las fechas de exámenes según las aprobadas oficialmente en la Junta de Facultad, tal y como se exponen en el apartado de "evaluación".

### 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.
- Entregas periódicas en tercer lugar.
- Tutorías: a demanda de alumnos
- Exámenes: según fechas oficiales

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

### 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 periódicas

6

Seminarios

8

Estudio y adquisición de habilidades

8

Otras actividades (evaluación)

2

Otras

1

Total presencial

28

Total no presencial

47

---

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

-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. TUTORÍAS: Miércoles de 8 a 14 en el Servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (planta SS Norte) y bajo cita en el área de Radiología de la planta 4ª centro de la Facultad de Medicina.

-Prof. J.M. LÓPEZ RODRIGUEZ. Catedrático de Física Atómica, Molecular y Nuclear. TUTORÍAS: Lunes de 8 a 14 horas, bajo cita, en el área de Física Médica de la planta 2ª izquierda de la Facultad de Medicina.

Correo electrónico: [jmlopez@fta.uva.es](mailto:jmlopez@fta.uva.es)

Teléfono; 983423143

---

Idioma en que se imparte

Español