

# Física para Ciencias de la Salud (20407) (Medicina)

## Identificación de la asignatura

La asignatura Física para Ciencias de la Salud es una de las asignaturas básicas de primer curso del grado en Medicina de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. Consta de 5 créditos ECTS, de los cuales 3 son teóricos y 2 prácticos.

## Coordinación y profesorado

La asignatura se divide en dos ámbitos: teórico y práctico-experimental. La responsabilidad recae en los siguientes profesores:

### Coordinador de la asignatura

**Martí Lacruz**, jefe del Servicio de Protección Radiológica del Parque de Salud y profesor asociado de la UPF.

### Profesorado

**Martí Lacruz**, jefe del Servicio de Protección Radiológica del Parque de Salud y profesor asociado de la UPF.

**Jaume Quera**, responsable de la Sección de Física del Servicio de Radioterapia del Parque de Salud y profesor asociado de la UPF.

**Manel Algara**, jefe del Servicio de Radioterapia del Parque de Salud y profesor asociado de la UPF.

**Palmira Foro**, jefe de la Sección del Servicio de Radioterapia y profesora asociada de la UPF.

**Nuria Rodríguez**, adjunta del Servicio de Radioterapia y profesora asociada de la UPF.

**Xavier Sanz**, adjunto del Servicio de Radioterapia y profesor asociado de la UPF.

### Objetivos generales

Los objetivos fundamentales de este proyecto y, en consecuencia, los objetivos del profesorado hacia el estudiante se resumen en tres:

- 1) Proporcionar al estudiante los fundamentos básicos que le permitan comprender que cualquier fenómeno que observe a lo largo de su trayectoria profesional tiene una causa implícita explicable bajo el punto de vista de la física.
- 2) Colaborar con el resto del profesorado en la enseñanza de una metodología científica del aprendizaje que proporcione al estudiante una herramienta para desarrollar su labor investigadora.
- 3) Transmitir al estudiante la inquietud en el binomio causa-efecto y que disfrute en su búsqueda.

## **Evaluación de aprendizajes**

### **Contingencia de los tipos de evaluación**

TEORÍA: 70% DE LA NOTA FINAL

Preguntas de elección múltiple (PEM): 60%

Preguntas de ensayo: 40%

PRÁCTICAS: 30% DE LA NOTA FINAL

Test (preguntas sobre la práctica en el hospital y seminarios)

Elaboración del trabajo (física de la vida)

Presentación oral del trabajo

FACTOR DEL CONTROL EVALUATIVO (factor sumativo)

### **Clases**

Las clases teóricas tendrán una duración de 50 minutos. Dado el elevado número de alumnos matriculados, se exigirá puntualidad en la asistencia. Se preguntará el día de inicio, la dificultad de los alumnos para seguir las clases en lengua catalana. En caso de darse esta circunstancia, las clases se harán en castellano durante los dos primeros meses. Pasado este periodo, y de una manera progresiva, se pasará a hacer las clases en lengua catalana.

Los exámenes se pueden responder tanto en catalán como en castellano. En caso de querer responder un examen en otra lengua, se notificará con anterioridad al profesor.

### **Criterios de superación de la asignatura**

Para superar la asignatura, el estudiante debe participar en las actividades programadas durante el curso (prácticas, salidas, presentación de los trabajos y asistencia a los exámenes) y conseguir una nota ponderada global **igual o mayor de 5**. Es condición necesaria la elaboración del trabajo para poder presentarse a los exámenes.

### **Proceso de recuperación**

Todo estudiante que no haya superado la asignatura durante el proceso de evaluación podrá optar a aprobar mediante una prueba de recuperación que se realizará el mes de julio, una vez finalizado el periodo docente. Esta prueba incluirá preguntas tipo test y de ensayo tanto del temario teórico como práctico. La contingencia será 60% para el tipo test y 40% el tipo ensayo.

## **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

### **TEMARIO TEÓRICO**

La propuesta de adecuación se desglosa en seis áreas temáticas.

#### **Tema 1. El universo primordial**

Los tres primeros minutos. Formación de la materia. Partículas elementales. Espacio, tiempo y relatividad. Desarrollo hacia estructuras complejas.

#### **Tema 2. Física atómica y nuclear**

Naturaleza cuántica del núcleo atómico. Radioactividad. Interacción radiación-materia. El espectro electromagnético.

Conocimientos previos requeridos al estudiante: naturaleza no cuántica del átomo; configuración electrónica de la corteza atómica; química molecular básica.

#### **Tema 3. Mecánica de los cuerpos físicos**

Estática de fluidos: la gravedad sobre los fluidos, equilibrio de los cuerpos, tensión superficial. Dinámica de fluidos: circulación por tubos delgados. Corriente laminar y corriente turbulenta. Acústica: ondas longitudinales y transversales. El sonido. Efecto Doppler.

Conocimientos previos requeridos al estudiante: naturaleza de los fluidos; teoría de las ondas (matemática y física).

#### **Tema 4. Electromagnetismo**

Electricidad: dipolo eléctrico. Potencial eléctrico. Bioelectricidad. Corriente eléctrica: redes eléctricas. Impulso nervioso. Potencial de Nerst. Magnetismo: campos magnéticos y campos inducidos. Propiedades magnéticas de la materia. Biomagnetismo.

Conocimientos previos requeridos al estudiante: ley de Coulomb, campo eléctrico y fuerza eléctrica; aislantes y conductores; ley de Ohm, corriente continua y corriente alterna; cálculo vectorial.

#### **Tema 5. Óptica**

Naturaleza de la luz. Reflexión y refracción en superficies planas. Las lentes y sus aberraciones. Polarización de la luz.

Conocimientos previos requeridos al estudiante: naturaleza electromagnética de la luz. Leyes de la reflexión y la refracción. Geometría básica.

## **Tema 6. Termodinámica**

Primer principio de la termodinámica. Transmisión de calor. Transformaciones termodinámicas. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Entropía y entalpía.

Conocimientos previos requeridos al estudiante: conceptos de temperatura, calor, trabajo y energía.

### **TEMARIO PRÁCTICO**

#### **Práctica 1. Aplicación de la física a la medicina**

##### **Objetivo**

Observar la aplicación práctica de los conocimientos de física atómica y nuclear, electromagnetismo y acústica en la medicina. Esta práctica se realizará en un aula de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida y constará de tres partes: una primera, donde se estudiará el concepto del espacio tridimensional; una segunda parte, dedicada a la especialidad de física médica, y una tercera, donde se trabajará el fundamento físico de la obtención de imágenes para el radiodiagnóstico.

Evaluación: examen.

#### **Práctica 2. Interacción de la radiación con la materia. Aplicación práctica al ser vivo mediante un programa informático de simulación. Elaboración de una dosimetría tridimensional**

##### **Objetivo**

Realizar la observación práctica del comportamiento de las radiaciones en la interacción con órganos del cuerpo humano dotados de densidad electrónica diferente. Se realizará en el Servicio de Radioterapia del Hospital de l'Esperança.

Evaluación: examen y presentación de dosimetría.

#### **Práctica 3. La física de la vida**

##### **Objetivo**

Todos los fenómenos que acontecen en la naturaleza tienen una explicación mediante una ley física, incluso situaciones cotidianas, aunque nunca nos hayamos detenido a pensarlo. El objetivo de la práctica es que los alumnos encuentren la ley o la explicación que da la física para determinadas situaciones cotidianas, es decir, partiendo de situaciones singulares llegar a la regla general. Se pretende estimular las capacidades de descubrimiento, observación y abstracción.

La práctica se dividirá en dos partes: la elaboración del trabajo escrito y la exposición en clase de los resultados.

Evaluación: preguntas referentes a los temas expuestos, valoración del trabajo escrito y la presentación oral del mismo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### *Libro de texto*

CROMER, AH. *Física para las ciencias de la vida*. 3ª edición. Barcelona: Reverté, 1992. CUSSÓ, F.; LOPEZ, C.; VILLA, R. *Física de los procesos biológicos*. Ed. Ariel.

### *Libros de consulta*

BOGDANOV, K. *El físico visita al biólogo*. Moscú: Editorial Mir.

GASS. *Introducción a las ciencias de la tierra*. Ed. Reverté.

GUILLET, J.P. *Manual de física de radioterapia*. 1ª edición. Barcelona: Masson, 1996.

HAWKING, S. *Historia del tiempo*. Ed. Crítica.

HOYLE, F. *El universo inteligente*. Ed. Grijalbo.

HEWIT, Paul G. *Conceptos de física*. Limusa Noriega Editores.

ORTUÑO, M. *Física para biología, medicina, farmacia y veterinaria*. Crítica.

RESNICK. *Conceptos de relatividad y teoría cuántica*. Limusa Noriega Editores.

SEARS - ZEMANSKY. *Física general*.

VALLS, A.; ALGARA, M. *Radiobiología básica*. Madrid: Eurobook, SL, 1994.