

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Unidad docente Obligatoria)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán

### Profesorado

Responsable: DANIEL LÓPEZ CODINA

Otros:

Alonso Muñoz, Sergio

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Capacidad de describir de forma general la estructura de los seres vivos, desde el nivel celular hasta el sistémico. Capacidad de analizar las limitaciones impuestas por las leyes físicas al desarrollo de los sistemas biológicos, y las soluciones biológicas a los problemas de ingeniería.
2. Aptitud para analizar los sistemas biológicos como sistemas complejos.

Genéricas:

4. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:

2. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 2: Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de las soluciones tecnológicas.

### Metodologías docentes

Presencial (2.6 ECTS): Exposición de contenidos (teoría+problemas) con la participación de los estudiantes. Trabajos prácticos y problemas individuales o en equipo. Tutorías.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

- Comprender y dominar los conceptos básicos sobre el funcionamiento de los sistemas biológicos.
- Aplicar los principios físicos básicos a la resolución de problemas propios de la biofísica.



## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	65h	43.33%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	56.67%

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

### Contenidos

1. Introducción	Dedicación: 1h Grupo grande/Teoría: 1h
<p>Descripción: 1.1 Presentación de la asignatura.</p> <p>Actividades vinculadas: Actividad 1: Clases de explicación teórica.</p>	
2. Biomecánica	Dedicación: 14h Grupo grande/Teoría: 4h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 8h
<p>Descripción: 2.1 Leyes de escala. 2.2 Esfuerzos y trabajo. 2.3 Materiales biológicos.</p> <p>Actividades vinculadas: Actividad 1: Clases de explicación teórica. Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas.</p>	
3. Mecánica de fluidos y sistemas biológicos	Dedicación: 23h Grupo grande/Teoría: 7h Grupo mediano/Prácticas: 4h Aprendizaje autónomo: 12h
<p>Descripción: 3.1 Introducción. Bases biológicas, ejemplo: respiración. 3.2 Estática de fluidos. Desde los fundamentos físicos hasta el comportamiento de la energía superficial en los alvéolos. 3.3 Dinámica de fluidos. Fundamentos, circulación sanguínea, respiración, xilema.</p> <p>Actividades vinculadas: Actividad 1: Clases de explicación teórica. Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas.</p>	

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

<p>4. Termodinámica de los sistemas vivos (I)</p>	<p>Dedicación: 19h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <p>4.1 Introducción. Bases biológicas, ejemplos: cinética enzimática, crecimiento microbiano.</p> <p>4.2 Temperatura y seres vivos. Vida e intervalos de temperatura, temperatura y actividad metabólica, control de la temperatura en los seres vivos.</p> <p>4.3 Primer principio. Principios de conservación, balance energético de los seres vivos, calorimetría.</p> <p>4.4 Segundo principio. Segundo principio y sistemas vivos, rendimiento energético, entropía, MAXENT.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Actividad 1: Clases de explicación teórica.</p> <p>Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas.</p>	
<p>5. Termodinámica de los sistemas vivos (II). Termodinámica de procesos irreversibles</p>	<p>Dedicación: 22h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 6h Grupo mediano/Prácticas: 5h Aprendizaje autónomo: 11h</p>
<p>Descripción:</p> <p>5.1 Introducción. Bases biológicas, ejemplo: la célula.</p> <p>5.2 Fundamentos.</p> <p>5.3 Fenómenos de transporte. Difusión. Flujo osmótico (alvéolos, capilares sanguíneos, transporte en los vegetales,...).</p> <p>5.4 Membrana celular.</p> <p>5.5 Potencial de acción.</p> <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Actividad 1: Clases de explicación teórica.</p> <p>Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas.</p> <p>Actividad 4: Conferencias.</p>	

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

<p>6. Fenómenos ondulatorios y sistemas vivos</p>	<p>Dedicación: 18h Grupo grande/Teoría: 5h Grupo mediano/Prácticas: 3h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción: 6.1 Ondas. Introducción. Bases biológicas, ejemplo: radiación solar y fotosíntesis. 6.2 Fundamentos. 6.3 Sonido. 6.4 Ondas electromagnéticas. Interacción onda-materia. Ojos. 6.5 Ondas electromagnéticas. Energía.</p> <p>Actividades vinculadas: Actividad 1: Clases de explicación teórica. Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas. Actividad 4: Conferencias.</p>	
<p>7. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes</p>	<p>Dedicación: 13h Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 8h</p>
<p>Descripción: 7.1 Introducción. Bases biológicas, ejemplo: material genético y cáncer. 7.2 Reacciones nucleares, radiaciones alfa, beta y gamma. Dosis. Medidas. Efectos biológicos.</p> <p>Actividades vinculadas: Actividad 1: Clases de explicación teórica. Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas.</p>	
<p>8. La física y las matemáticas de los ecosistemas</p>	<p>Dedicación: 20h Grupo grande/Teoría: 5h Grupo mediano/Prácticas: 5h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción: 8.1 Concepto de ecosistema. Fundamentos físicos y matemáticos de la ecología. 8.2 Modelos matemáticos y ecosistemas.</p> <p>Actividades vinculadas: Actividad 1: Clases de explicación teórica. Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas. Actividad 4: Conferencias.</p>	

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

### 9. Modelización y simulación de sistemas biológicos

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Actividades dirigidas: 10h  
Aprendizaje autónomo: 6h

Descripción:

- 9.1 Metodología de modelización en biología.
- 9.2 Métodos de simulación en biología.

Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Clases de explicación teórica.
- Actividad 3: Sesiones dirigidas de problemas.
- Actividad 5: Actividad dirigida de modelización y simulación de sistemas biológicos.

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

### Planificación de actividades

<b>ACTIVIDAD 1: CLASES DE EXPLICACIÓN TEÓRICA</b>	Dedicación: 39h Grupo grande/Teoría: 39h
<p><b>Descripción:</b> Exposición de contenidos con la participación de los estudiantes.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Comprender y dominar los conceptos básicos sobre el funcionamiento de los sistemas biológicos.</p>	
<b>ACTIVIDAD 2: PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN</b>	
<p><b>Descripción:</b> Los estudiantes resolverán individualmente cuestiones teóricas y problemas. Se realizarán dos pruebas de evaluación durante el curso: una prueba parcial a medio cuatrimestre y una prueba global al final del cuatrimestre.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Valorar la consecución de los objetivos de aprendizaje de la asignatura.</p>	
<b>ACTIVIDAD 3: SESIONES DIRIGIDAS DE PROBLEMAS</b>	Dedicación: 23h Grupo mediano/Prácticas: 23h
<p><b>Descripción:</b> El profesor resolverá problemas a modo de ejemplo y propondrá problemas a los estudiantes para que los resuelvan individualmente o en grupo, en función de la sesión.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Aplicar los principios físicos básicos a la resolución de problemas propios de la biofísica</p>	
<b>ACTIVIDAD 4: CONFERENCIAS</b>	Dedicación: 3h Grupo mediano/Prácticas: 3h
<p><b>Descripción:</b> Conferencias sobre investigación y aplicaciones tecnológicas de temas vinculados con la asignatura impartidas por expertos.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Comprender y dominar los conceptos básicos sobre el funcionamiento de los sistemas biológicos. Aplicar los principios físicos básicos a la resolución de problemas propios de la biofísica.</p>	
<b>ACTIVIDAD 5: ACTIVIDAD DIRIGIDA DE MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS BIOLÓGICOS</b>	Dedicación: 10h Actividades dirigidas: 10h

## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

### Descripción:

Actividad dirigida de modelización y simulación de sistemas biológicos, ya sea mediante la utilización de un programa existente o mediante el desarrollo de un simulador para estudiar el comportamiento de un sistema biológico específico.

### Material de soporte:

Guión para el desarrollo de la actividad.

### Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:

Los estudiantes presentarán un informe de la actividad realizada según el formato y plazos que se establezcan. Este informe será evaluado por parte del profesor.

### Objetivos específicos:

Comprender y dominar los conceptos básicos sobre el funcionamiento de los sistemas biológicos.

Aplicar los principios físicos básicos a la resolución de problemas propios de la biofísica.

## Sistema de calificación

La calificación se realizará mediante un examen final (EF) y una evaluación durante el curso que incluirá la realización de un examen a mitad del cuatrimestre (EP) y el trabajo realizado por los estudiantes (P). La calificación final vendrá dada por:

$\text{Máx}\{\text{EF}, 0.60 \times \text{EF} + 0.30 \times \text{EP} + 0.10 \times \text{P}\}$



## 230459 - BIOF1 - Biofísica 1

### Bibliografía

#### Básica:

Tipler, P.A.; Mosca, G. Física per a la ciència i la tecnologia [en línia]. Barcelona [etc.]: Reverté, 2010 [Consulta: 22/11/2018]. Disponible a: <[http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_Browser\\_Pre?codigo\\_libro=6536](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_Browser_Pre?codigo_libro=6536)>. ISBN 9788429144314.

Villar, R.; López, C.; Cusso, F. Fundamentos físicos de los procesos biológicos. San Vicente [del Raspeig], Alicante: Club Universitario, 2012. ISBN 9788499485096 (V. 1); 9788415787815 (V. 2); 9788415787815 (V. 3).

#### Complementaria:

Benedek, G.B.; Villars, F.M.H. Physics with illustrative examples from medicine and biology (Vol. 1, 2, 3). 2a ed. New York: Springer-Verlag, 2000. ISBN 9780387989525.

Bogdánov, K. El físico visita al biólogo. Moscú: Mir, 1990. ISBN 9785030015408.

Jou, D. Introducció a la termodinàmica de processos biològics. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1985. ISBN 8472830667.

Jou, D.; Llebot, J.E.; Pérez, C. Física para ciencias de la vida. 2a ed. Madrid: McGrawHill, 2009. ISBN 9788448168032.

Kane, J.W.; Sternheim, M.M. Física. 2a ed. Barcelona: Reverté, 1989. ISBN 9788429143188.

Keener, J.; Sneyd, J. Mathematical physiology (Vol. 1, 2). 2nd ed. New York: Springer, 2009. ISBN 9780387758466 (V.1); 9780387793870 (V.2).

Llebot, J.E. Els fluids de la vida. Barcelona: Proa, 1996. ISBN 8482562053.

Nelson, P.C. Física biológica: energía, información, vida. Barcelona: Reverté, 2005. ISBN 8429118373.

Schrödinger, E. ¿Qué es la vida?: el aspecto físico de la célula viva. 3a ed. Barcelona: Tusquets, 1988. ISBN 8472236072.

Solé, R.V.; Manrubia, S.C. Orden y caos en sistemas complejos. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483014912.

Barceló, J. [et al.]. Fisiología vegetal. Madrid: Piramide, 2001. ISBN 8436815254.

Guyton, A.C.; Hall, J.E. Tratado de fisiología médica. 13a ed. Barcelona: Elsevier, 2016. ISBN 9788491130246.

Madigan, M.T.; Martinko, J.M. Brock: biology of microorganisms [en línia]. 12th ed. San Francisco: Pearson Prentice Hall, 2009 [Consulta: 22/10/2018]. Disponible a: <<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5203166>>. ISBN 9780132324601.

Margalef, R. Ecología. Barcelona: Plameta, 1974. ISBN 8428204055.