

# Ficha de asignatura – Grado en Biología

## Datos básicos de la asignatura

|                             |   |                                     |  |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Asignatura:                 | <b>Física aplicada a la Biología</b>  |                                     |  |
| Tipo (Oblig/Opt):           | Obligatoria   |                                     |  |
| Créditos ECTS:              | 6   |                                     |  |
| Teóricos:                   | 3,0   |                                     |  |
| Prácticos:                  | 0,6   |                                     |  |
| Seminarios:                 | 1,8   |                                     |  |
| Tutoría y Evaluación:       | 0,6   |                                     |  |
| Curso:                      | Primero   |                                     |  |
| Semestre:                   | Segundo   |                                     |  |
| Departamentos responsables: | Física Aplicada I (Termología); Física Atómica, Molecular y Nuclear; Física Teórica I; Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica II |                                     |  |
| Profesor responsable:       | Luis Dinis Vizcaíno   | Física Atómica, Molecular y Nuclear | <a href="mailto:ldinis@ucm.es">ldinis@ucm.es</a> 91 394 4706 |
| Profesores:                 | Consultar listado de profesores en el horario de la asignatura (Página web de la Facultad)  |                                     |  |

## Datos específicos de la asignatura

|                  |  |
|------------------|--|
| Descriptor:      | El estudiante adquirirá los conocimientos básicos de los principios, magnitudes físicas y las aplicaciones básicas de la Física en relación con los seres vivos, organizados sobre los siguientes contenidos: Mecánica clásica y mecánica de fluidos, Termodinámica, Electricidad y Ondas. |
| Requisitos:      | Ninguno  |
| Recomendaciones: | Se recomienda haber cursado Física y Matemáticas en Bachillerato.  |

## Competencias

|   |  |
|---|--|
| Competencias transversales y genéricas: | <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en las áreas de aplicación de la Física a la Biología. (CG6)</li><li>• Demostrar una base sólida y equilibrada de conocimientos sobre materiales de laboratorio y de la Naturaleza, junto con habilidades prácticas en ambos entornos. (CG9)</li><li>• Desarrollar buenas prácticas científicas de observación, medida y experimentación. (CG13)</li></ul>  |
| Competencias específicas:               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar balances cuantitativos de energía y trabajo en sistemas simples.</li><li>• Analizar cualitativa y cuantitativamente el comportamiento estático y dinámico de fluidos.</li><li>• Caracterizar estados de equilibrio de gases ideales.</li><li>• Entender las consecuencias de las leyes de la termodinámica en los sistemas biológicos.</li><li>• Caracterizar procesos de transporte de materia y energía.</li><li>• Calcular campos y potenciales eléctricos en sistemas simples.</li><li>• Analizar cuantitativamente las propiedades eléctricas de membranas biológicas.</li><li>• Comprender los fenómenos ondulatorios y su importancia en la instrumentación biológica.</li></ul> |

## Objetivos

- Comprender el papel que juega la Física en la descripción de la Naturaleza y, en concreto, de los sistemas y procesos biológicos.
- Ser capaz de aplicar los principios de la Física de forma cualitativa y cuantitativa, en situaciones simples de interés biológico.

## Metodología

|              |   |
|--------------|---|
| Descripción: | Se seguirán las líneas metodológicas generales del módulo, combinando teoría y práctica, para lograr un aprendizaje basado en la adquisición de competencias. Las |
|--------------|---|

actividades formativas comprenderán:

Clases teóricas: en ellas se expondrán claramente los objetivos principales del tema y se desarrollarán en detalle los contenidos necesarios para una correcta comprensión de los conocimientos.

Sesiones de seminario (clases de problemas): en ellas se plantearán problemas de aplicación de los contenidos teóricos.

Sesiones de laboratorio: el alumno realizará prácticas de laboratorio con el objetivo de familiarizarse con la instrumentación y la metodología experimental básica.

El estudiante deberá dedicar en torno al 60% de los ECTS a trabajo y estudio autónomo. Todas las actividades formativas son obligatorias.

| Distribución de actividades docentes | Horas            |     | % respecto del total |  |
|--------------------------------------|------------------|-----|----------------------|--|
|                                      | Clases teóricas: | 30  | 50%                  |  |
| Clases prácticas:                    | 6                | 10% |                      |  |
| Exposiciones y/o seminarios:         | 18               | 30% |                      |  |
| Tutoría y Evaluación:                | 6                | 10% |                      |  |
| Trabajo presencial:                  | 60               | 40% |                      |  |
| Trabajo autónomo:                    | 90               | 60% |                      |  |
| Total:                               | 150              |     |                      |  |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Bloques temáticos | <b>I. Biomecánica</b><br><b>II. Termodinámica biológica</b><br><b>III. Bioelectricidad</b><br><b>IV. Ondas</b> |
|-------------------|--|

## Evaluación

|                        |   |
|------------------------|---|
| Criterios aplicables   | <p><b>PRÁCTICAS DE LABORATORIO: 10% de la calificación total</b></p> <p>a) Asistencia obligatoria a todas las sesiones.<br/> b) Evaluación mediante la presentación de una Memoria sobre las prácticas.<br/> Para aprobar la asignatura, la nota mínima de laboratorio ha de ser el 5% de la calificación total de la asignatura.</p> <p><b>TEORÍA Y PROBLEMAS: 90% de la calificación total</b></p> <p>a) Evaluación continua: 25% del total<br/> Obtenida mediante la valoración de: entrega de ejercicios propuestos, presentaciones en clase, pruebas objetivas cortas, etc.</p> <p>Para aprobar la asignatura, <u>la nota mínima de evaluación continua ha de ser un 10% del total.</u></p> <p>b) Exámenes parcial y final: 65% del total<br/> Para aprobar la asignatura, <u>la nota mínima por este concepto habrá de ser un 26% de la calificación total.</u></p> <p><b>TRABAJO VOLUNTARIO</b><br/> Los alumnos, en grupos de 2 ó 3, podrán realizar, de forma voluntaria, un trabajo de Física y su relación con la Biología. La evaluación de este trabajo permitirá sumar hasta un 5% de la calificación total a la nota obtenida por el resto de los conceptos.</p> |
| Organización semestral | Consultar Agenda Docente (Página web de la Facultad)  |

## Temario

### Programa teórico:

#### I BIOMECÁNICA

(7h teoría +4h problemas)

1. Dinámica: Leyes de Newton.
2. Energía cinética. Energía potencial. Trabajo.
3. Leyes de escala.
4. Hidrostática: presión, densidad, compresibilidad, flotación.
5. Hidrodinámica: Teorema de Bernouilli, ley de Poiseuille, arrastre viscoso.
6. Fenómenos de superficie.
7. Aplicaciones biológicas.

#### II TERMODINÁMICA BIOLÓGICA

(10h teoría +7h problemas)

8. Sistemas termodinámicos.
9. Principios de la termodinámica.
  - Principio cero: escalas de temperatura.
  - Primer principio: trabajo y calor. Transmisión del calor.
  - Segundo principio: concepto de entropía.
10. Aplicación de los principios de la termodinámica a los seres vivos.

#### III BIOELECTRICIDAD

(8h teoría +5h problemas)

11. Electroestática: Campo eléctrico, potencial y condensador.
12. Electrodinámica: Corriente eléctrica, ley de Ohm.
13. Aplicación: propiedades eléctricas de la membrana celular.
14. Fenómenos de transporte: difusión y ósmosis.

#### IV MOVIMIENTO ONDULATORIO

(5h teoría +2h problemas)

15. Movimiento ondulatorio. Resonancia. Función de onda. Tipos de ondas.
16. Energía e intensidad de las ondas.
17. Reflexión, refracción, absorción e interferencia.
18. Aplicaciones biológicas.

### Programa práctico:

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

El alumno realizará dos prácticas en dos sesiones de tres horas cada una. Se asignarán a cada alumno dos prácticas de entre las siguientes:

- 1.- Determinación de la densidad de líquidos.
- 2.- Medida del coeficiente de tensión superficial.
- 3.- Entalpía de fusión del hielo.
- 4.- Curva característica de una lámpara.

### Seminarios:

18 seminarios consistentes en la resolución y/o discusión de problemas y ejercicios prácticos de los temas de la asignatura.

### Bibliografía:

**TEXTOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. Giancoli, Douglas C., (1997) "Física: principios con aplicaciones". Ed. Prentice-Hall. Hispano-Americana. México.
2. Giancoli, Douglas C., (2008-9) "Física para Ciencias e Ingeniería: Principios con aplicaciones". Ed. Pearson. México.
3. Kane, J. W. and Sterheim, M. M., (1998) "Física". Ed. Reverté. Barcelona.
4. Jou, D., Llebot, J.E., y Pérez García, C., (1995) "Física para Ciencias de la vida". Ed. McGraw-Hill. Madrid.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

5. Ortuño, Miguel, (1996) "Física para Biología, Medicina, Veterinaria y Farmacia". Ed. Crítica. Barcelona.
6. Nelson, P., (2005) "Física Biológica: Energía, información y vida". Ed. Reverté. Barcelona.
7. Ahlborn, B.K., (2006) "Zoological Physics: Quantitative Models of Body Design, Actions, and Physical Limitations of Animals". Ed. Springer. Berlín.
8. Burton, R.F., (1998) "Biology by numbers: An Encouragement to Quantitative Thinking". Ed. Cambridge University Press. New York.
9. Vogel, S., (1996) "Life in moving fluids: the physical Biology of flow". Ed. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
10. Vogel, S., (1998) "Life's devices: the physical world of animals and plants". Ed. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.