



Asignatura: Biofísica  
Código: 16418  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

Biofísica / Biophysics

### 1.1. Código / Course number

16418

### 1.2. Materia / Content area

Biofísica / Biophysics

### 1.3. Tipo / Course type

Optativa / Optional

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

### 1.5. Curso / Year

2º ó 3º ó 4º / 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> or 4<sup>th</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

2º / 2<sup>nd</sup>

### 1.7. Número de créditos/ Credit allotment

6 ECTS / 6 ECTS

### 1.8. Requisitos previos/ Prerequisites

Se recomienda haber superado las asignaturas de Fundamentos de Física de primer curso. No son necesarios conocimientos de Biología.

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

Se requiere una asistencia mínima al 80% de las sesiones.



Asignatura: Biofísica  
Código: 16418  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.10. Datos del equipo docente/ Faculty data

Miguel Manso Silván  
(Coordinador)

Departamento: Física Aplicada  
Facultad: Ciencias  
Despacho: módulo 12, 107  
Teléfono: + 34 91 497 4918  
E-mail: [miguel.manso@uam.es](mailto:miguel.manso@uam.es)  
Página Web: <http://www.uam.es/miguel.manso>  
Horario de Tutorías Generales: a convenir

Raúl Guantes

Departamento: Física de la Materia Condensada  
Facultad: Ciencias  
Despacho: módulo 08, 4ª  
Teléfono: + 34 91 497 8735  
E-mail: [raul.guantes@uam.es](mailto:raul.guantes@uam.es)  
Página Web: <http://www.uam.es/raul.guantes>  
Horario de Tutorías Generales: a convenir

Nestor Parga

Departamento: Física Teórica  
Facultad: Ciencias  
Despacho: módulo 15, 312  
Teléfono: + 34 91 497 4542  
E-mail: [nestor.parga@uam.es](mailto:nestor.parga@uam.es)  
Página Web: [http://www.ft.uam.es/neurociencia/index\\_sp.html](http://www.ft.uam.es/neurociencia/index_sp.html)  
Horario de Tutorías Generales: a convenir

## 1.11. Objetivos del curso/ Course objectives

Conocer y comprender los fenómenos físicos que rigen distintos procesos que tienen lugar en los seres vivos. Comprender la fenomenología biológica a partir de Leyes y Principios Físicos. Se pretende que el alumno adquiera la capacidad de describir mediante un principio o ley física los procesos que ocurren en los sistemas biológicos. Se dará una orientación hacia los temas de la Biofísica moderna tratando los siguientes temas (descriptores):

- Biomoléculas, estructuras y procesos celulares: Máquinas moleculares. Organización intracelular.

- Biología de sistemas: Biofísica de la regulación genética. Dinámica y organización de redes moleculares. Principios de optimización de sistemas biológicos.

- Neurobiología: Biología de la Cognición. Sistemas sensoriales. Aprendizaje y plasticidad sináptica.

- Instrumentación y métodos experimentales en biofísica y Nanobiología.



Asignatura: Biofísica  
Código: 16418  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.12. Contenidos del programa/ **Course contents**

Capítulo 1. Biomoléculas, estructuras y procesos celulares.

- a) Composición de los seres vivos: lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y carbohidratos.
- b) Las 'unidades de medida' en Biología: escalas temporales, tamaños y distancias dentro de la célula, escalas de energía.
- c) Algunos procesos fundamentales dentro de la célula: expresión genética.
- d) Funcionamiento: bioenergética, transporte y movimiento. Máquinas moleculares.

Capítulo 2. Biofísica de sistemas.

- a) Introducción: ¿cómo se organizan los sistemas Biológicos? ¿Cómo se analizan desde un punto de vista físico y matemático los sistemas biológicos complejos?
- b) Sistemas dinámicos en Biología: Estados de equilibrio y análisis de estabilidad. Bifurcaciones y ciclos límite: importancia en Biología. Interruptores y osciladores genéticos.
- c) Modelización de redes genéticas: ley de acción de masas y cinética bioquímica, procesos de transcripción-traducción, aproximaciones de quasiequilibrio y funciones de Hill.
- d) Morfogénesis y formación de patrones en Biología.
- d) Introducción al análisis de redes complejas.
- e) Principios de robustez y adaptación en sistemas biológicos. (Seminario)
- f) Introducción a los sistemas estocásticos en Biología. (Seminario)

Capítulo 3. Neurobiología.

- a) Introducción a la Neurobiología. Conceptos básicos sobre las neuronas, sus conexiones y los circuitos corticales. Modelos de neurona.
- b) Dinámica de las redes corticales, su modelización y relación con la percepción y el comportamiento.
- c) Algunos problemas fundamentales de la Neurociencia. Plasticidad sináptica y memoria. Transmisión de información en el cerebro y el código neuronal.
- d) Descripción y caracterización de la actividad neuronal. Irregularidad y correlaciones. (Seminario)
- e) Técnicas experimentales para observar el cerebro. (Seminario)

Capítulo 4. Instrumentación y métodos.

- a) Biomoléculas en electrolitos y Difusión.
- b) Principios de cromatografía y Electroforesis.
- b) Espectroscopías de masas y de resonancia magnética nuclear.
- c) Marcadores radioactivos y Radioprotección.
- d) Aplicaciones de la Fluorescencia molecular y de puntos cuánticos.

## 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

*Textos recomendados:*

- P. Nelson, "Biological Physics", WH Freeman and Company.



Asignatura: Biofísica  
Código: 16418  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

- R. Phillips, J. Kondev, J. Theriot 'Physical Biology of the Cell'. Garland Science 2012.
- U. Alon, "An introduction to systems biology". Chapman and Hall CRC, 2007.
- Bear, Connors y Paradiso. "Neuroscience. Exploring the Brain". Williams and Wilkins, 1996
- B. Nolting. "Methods in Modern Biophysics". Springer. 2009.

## 2. Métodos docentes/ Teaching methodology

1. Clases teóricas: exposición oral/audiovisual por parte de los profesores de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. Los contenidos audiovisuales estarán disponibles en la página del profesor
2. Clases prácticas: resolución por parte de los profesores o alumnos de ejercicios y casos prácticos previamente propuestos. Realización en Aulas de Informática, bajo la supervisión de los profesores, de ejercicios de programación que complementen el temario.
3. Tutorías: sesiones en pequeños grupos para seguimiento y corrección de trabajos.
4. Seminarios: sesiones monográficas sobre aspectos del temario impartidas por los profesores o por invitados.
5. Realización/ Presentación de trabajos: Los alumnos realizarán trabajos de desarrollo/profundización de conocimientos sobre temas ligados a la asignatura y los presentarán en sesiones abiertas a todos los alumnos.
6. Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en la página de docencia en red.

## 3. Tiempo de trabajo del estudiante/ Student workload

|               |  | Nº de horas  | Porcentaje  |
|---------------|--|--------------|-------------|
| Presencial    | Clases teóricas                              | 24           | 40%         |
|               | Clases prácticas                             | 16           |             |
|               | Tutorías programadas a lo largo del semestre | 6            |             |
|               | Seminarios                                   | 8            |             |
|               | Presentaciones trabajos                      | 6            |             |
| No presencial | Estudio general, ampliaciones de contenidos. | 60           | 60%         |
|               | Preparación de trabajos/presentación.        | 30           |             |
| <b>Total</b>  |  | <b>150 h</b> | <b>100%</b> |

## 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

- Descripción detallada del procedimiento para la evaluación y porcentaje en la calificación final.



Asignatura: Biofísica  
Código: 16418  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Física  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

Pruebas objetivas: 50% de la nota final. La nota mínima de la prueba objetiva para hacer media con la evaluación continua será de 4 sobre 10.

Resolución de problemas en clase y en aulas de informática, problemas propuestos, participación en seminarios y tutorías: 20% de la nota final.

Trabajo o proyecto sobre un aspecto concreto de la materia, sobre el que se realizará un informe escrito breve y/o una presentación oral breve: 30% de la nota final.

Se realizan 3 controles de conocimientos a lo largo del curso que liberan materia para la prueba objetiva final si se obtiene una calificación igual o superior a 5 puntos.

En la convocatoria extraordinaria, se conservarán las calificaciones obtenidas en las actividades de evaluación continua (resolución de problemas, participación en seminarios, trabajos y presentaciones orales), siendo exclusivamente re-evaluable la prueba objetiva final. En circunstancias excepcionales se permitirá recuperar el trabajo.

El estudiante que no llegue a realizar la prueba objetiva final y 3 entregas de problemas (una por cada bloque de la asignatura) será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

## 5. Cronograma\* / Course calendar

| Semana aprox.<br>Week | Contenido<br>Contents      | Horas presenciales<br>Contact hours | Horas no presenciales<br>Independent study time |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|
| 1-3                   | Capítulo 1                 | 4                                   | 6   |
| 3-6                   | Capítulo 2                 | 16                                  | 24  |
| 7-10                  | Capítulo 3                 | 20                                  | 30  |
| 11-14                 | Capítulo 4                 | 7                                   | 10  |
| 14-15                 | Presentaciones de trabajos | 6                                   | 12  |

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.