



Asignatura: Biofísica
Código: 16418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2017-2018
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 / 2nd or 3rd or 4th

1.6. Semestre / Semester

2º / 2nd

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
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1.10. Datos del equipo docente/ Faculty data

Raúl Guantes Navacerrada
(Coordinador)

Departamento: Física de la Materia Condensada
Facultad: Ciencias
Despacho: módulo 08, 401-12
Teléfono: + 34 91 497 8735
E-mail: raul.guantes@uam.es
Página Web: <http://www.uam.es/raul.guantes>
<http://sysbio.openwetware.org>
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 Nanobioteología.

Estos objetivos se enmarcan dentro de las siguientes competencias para el módulo "Otras áreas de la Física" de la Memoria de Verificación del Grado en Física:

A4. Conocer los últimos avances en las especialidades actuales de la física.

A6. Ser capaz de extraer lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo matemático del mismo, realizando las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable.

A25. Tener conocimientos de otras ciencias afines a la física.

B1. Capacidad de análisis y síntesis.

B3. Capacidad de comunicación.

B5. Habilidades informáticas básicas.

B7. Resolución de problemas.



Asignatura: Biofísica
Código: 16418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2017-2018
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
Curso Académico: 2017-2018
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	
Total		150 h	100%



Asignatura: Biofísica
Código: 16418
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

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.**

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.

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento de los avances en la aplicación de modelos físicos a problemas biológicos. Dada la complejidad de estos, se evalúa igualmente la capacidad de extraer lo esencial de una situación y realizar las aproximaciones requeridas para reducir el problema así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y aplicando los modelos matemáticos requeridos. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de análisis y síntesis (problemas) y de habilidades de informática básica y de comunicación (trabajos).

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 será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

5. Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales 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.