



- 1. Código:** 14505 **Nombre:** Biofísica
- 2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 205-Grado en Ingeniería Física
- Módulo:** 2-Especialización **Materia:** 10-Tecnologías clave
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Arias González de la Aleja, José Ricardo
- Departamento:** FÍSICA APLICADA

4. Bibliografía

Physical biology of the cell

Biological physics: energy, information, life
Física biológica [Recurso electrónico] : Energía, información, vida
Biophysics: searching for principles
Biophysical chemistry. Vol. 1, The conformation of biological macromolecules
Biophysical chemistry. Vol. 2.; Techniques for the study of biological structure and function
Biophysical chemistry. Vol. 3.; The behavior of biological macromolecules
Understanding DNA : the molecule & how it works
Essential cell biology

Introducción a la biología celular

Molecular biology of the cell

Biología molecular de la célula

Structure and mechanism in protein science : a guide to enzyme catalysis and protein folding

Phillips, Rob, 1960- | Phillips, Rob | Kondev, Jane
| Kondev, Jane | Theriot, Julie | Theriot, Julie |
Garcia, Hernan G. | Garcia, Hernan G. | Orme,
Nigel | Orme, Nigel
Nelson, Philip Charles
Nelson, Philip
Bialek, William S.
Cantor, Charles R.
Cantor, Charles R.

Cantor, Charles R.
Calladine, C. R.
Alberts, Bruce | Alberts, Bruce | Bray, Dennis |
Bray, Dennis | Roberts, Keith | Roberts, Keith |
Lewis, Julian | Lewis, Julian | Raff, Martin | Raff,
Martin | Johnson, Alexander | Johnson, Alexander
| Walter, Peter | Walter, Peter | Hopkin, Karen |
Hopkin, Karen
Alberts, Bruce. | Alberts, Bruce. | Hopkin, Karen |
Hopkin, Karen | Johnson, Alexander | Johnson,
Alexander | Morgan, David | Morgan, David | Raff,
Martin | Raff, Martin | Roberts, Keith | Roberts,
Keith | Walter, Peter | Walter, Peter
Alberts, Bruce | Alberts, Bruce | Johnson,
Alexander | Johnson, Alexander | Lewis, Julian |
Lewis, Julian | Morgan, David | Morgan, David |
Raff, Martin | Raff, Martin | Roberts, Keith |
Roberts, Keith | Walter, Peter | Walter, Peter
Alberts, Bruce | Alberts, Bruce | Johnson,
Alexander | Johnson, Alexander | Lewis, Julian |
Lewis, Julian | Morgan, David | Morgan, David |
Raff, Martin | Raff, Martin | Roberts, Keith |
Roberts, Keith | Walter, Peter | Walter, Peter |
Wilson, John | Wilson, John | Hunt, Tim | Hunt,
Tim
Fersht, Alan

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

El estudio de los fenómenos físicos que ocurren en la nanoescala se ha convertido en uno de los principales promotores de los avances científicos y tecnológicos en nuestros días. De entre ellos, los que ocurren en el interior de nuestras células pueden entenderse como fruto de una nanotecnología ya desarrollada. La Biología no es solo un campo receptor de aplicaciones de la Física y la Química, sino también una fuente de inspiración para la Ingeniería, desde el almacenamiento de la información en forma de ADN para la construcción de proteínas hasta el estudio de dichas proteínas como máquinas moleculares. El estudio de la célula como ciudad industrial está generando, por otra parte, nuevas técnicas para el análisis dinámico de moléculas y su organización, además de ser un laboratorio único para la comprensión de procesos fluctuantes y fuera de equilibrio. Por último, la vida, bajo la teoría de la evolución, muestra la concepción de sistemas inacabados como alternativas tecnológicas adaptables a





entornos cambiantes. Desde este paradigma, la asignatura brindará una formación interdisciplinar de los componentes y procesos celulares que permita afrontar retos en Ciencia fundamental e innovaciones en la Industria y Medicina.

Contextualización de la asignatura

La contribución de la asignatura al perfil de la titulación comprende los siguientes bloques temáticos:

Introducción a la Biología. Biomoléculas, estructuras y procesos celulares. Mecano-química y dinámica estocástica. Energía e información. Instrumentación y métodos.

6. Conocimientos recomendados

- (14480) Cálculo I
- (14481) Álgebra
- (14482) Métodos Matemáticos I
- (14483) Cálculo II
- (14484) Física I
- (14485) Física II
- (14486) Fundamentos Químicos para Ingeniería I
- (14487) Fundamentos Químicos para Ingeniería II
- (14488) Informática y Programación
- (14491) Termodinámica
- (14492) Física Estadística
- (14493) Física de Fluidos
- (14496) Métodos Matemáticos II
- (14497) Probabilidad y Señales Aleatorias

La asignatura es altamente transversal por lo que se requiere un conocimiento general (que no profundo) de casi todas las asignaturas previas.

Es necesario repasar Biología de los cursos preuniversitarios. Específicamente conviene refrescar los conocimientos sobre la célula y las moléculas esenciales de la vida, que incluyan Bioquímica, tanto la estudiada en dicha etapa como la complementada con las asignaturas de Química del propio grado.

7. Resultados

Resultados fundamentales

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE10(ES) Comprender los conceptos y métodos fundamentales de la biofísica para aplicaciones biomédicas en el ámbito de la Ingeniería Física.

CG8(GE) Conocer y manejar las señales, los sistemas, los datos, el equipamiento y el software que se precisa en la resolución de problemas de Ingeniería Física.

CE7(ES) Desarrollar la capacidad para la realización y el diseño de experimentos y uso adecuado de instrumentación, para el tratamiento e interpretación de señales y datos y para el desarrollo de proyectos tecnológicos en Ingeniería Física.

CG1(GE) Saber redactar y desarrollar proyectos que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de dispositivos y sistemas de interacción directa con el medio físico, basados en los principios fundamentales de la Física.

CG2(GE) Conocer, comprender y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento relativas a la utilización de las tecnologías que sustentan la Ingeniería Física.

CG4(GE) Saber resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar





7. Resultados

Resultados fundamentales

y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Graduado o Graduada en Ingeniería Física.

CG5(GE) Saber reunir y manejar cualquier fuente de información relacionada con la Ingeniería Física y emitir juicios razonados sobre la misma, así como aplicar mecanismos de vigilancia científica y tecnológica.

CG6(GE) Conocer las bases científicas de las "Tecnologías emergentes" (Tecnologías Clave: nanotecnología, biofísica, tecnologías cuánticas y fotónicas, nano y microelectrónica) en su evolución y su aplicación para contribuir al avance social, principalmente en los ámbitos del desarrollo sostenible y la eficiencia energética.

CE5(ES) Comprender los conceptos y métodos fundamentales de la química general, química orgánica e inorgánica y bioquímica en el ámbito de la ingeniería, para su aplicación en la resolución de problemas propios de la Ingeniería Física.

Competencias transversales

(2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia Prácticas informáticas

- Criterios de evaluación

Se evaluará el Portafolio de las prácticas informáticas para conocer (i) la capacidad individual para dar respuesta a problemas abiertos y más complejos que los problemas de clase, (ii) la capacidad de asociación y sinergia con otros compañeros.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.2 - Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

8. Unidades didácticas

1. El fenómeno de la vida
 1. Introducción
 2. "Partículas elementales" de la materia viva
 3. Origen de la vida
 4. Sistemas biológicos
 5. Organización y fisiología celular
 6. Virus
 7. Más allá de la célula
 8. Complemento 1: Tiempo y energía; datos y estimaciones; biología y leyes científicas
2. Estructuras biológicas en reposo
 1. Enlaces, agua y equilibrio ácido-base
 2. Glúcidos y lípidos
 3. El software (ácidos nucleicos)
 4. El hardware (proteínas)
 5. Niveles estructurales
 6. Relación secuencia-estructura-función
 7. Interacciones para el mantenimiento estructural en solución
 8. Estructuras subcelulares y virus
 9. Agregación y "crowding" macromolecular
 10. Complemento 2: Técnicas experimentales de análisis de estructura
3. Mecánica de bioestructuras
 1. Estadística de cadenas poliméricas
 2. Polímeros ideales
 3. Distribución de conformaciones
 4. Respuesta elástica de biopolímeros
 5. Elasticidad bajo tensión
 6. Complemento 3: Técnicas experimentales de molécula individual
4. Electrostática de bioestructuras
 1. Distribuciones de carga en las estructuras biológicas





8. Unidades didácticas

2. Electrostática e hidratación de cargas móviles
3. Electrostática de cadenas poliméricas en solución acuosa
4. Teoría e Poisson-Boltzmann
5. Teoría de la condensación
5. Dinámica estocástica
 1. La vida a número de Reynolds bajo
 2. Caminos aleatorios: movimiento browniano
 3. Disipación y difusión
 4. Procesos estocásticos
 5. Ecuación de difusión
 6. Leyes de Fick
 7. Difusión forzada
 8. Aplicaciones y consecuencias de la difusión
 9. Sistemas de dos estados
 10. Complemento 4: Microscopías de superresolución óptica
6. Estructuras biológicas en movimiento
 1. Procesos celulares
 2. Ecuaciones cinéticas
 3. Enzimología: Esquema de Michaelis-Menten
 4. Fenómenos de polimerización
 5. Movimiento dirigido: Motores moleculares
 6. Tipos, características, funcionamiento, eficiencia
 7. Fuerza y torque como parámetros termodinámicos

9. Método de enseñanza-aprendizaje

El profesor expondrá los contenidos más relevantes de los temas mediante transparencias y pizarra, introduciendo regularmente aplicaciones de la física a la comprensión de la biología. El estudiante desarrollará la intuición y aplicará los conceptos básicos de la asignatura en la resolución de ejercicios y en trabajos tutelados. Estos trabajos serán más largos que un ejercicio, pero no deberán suponer más de una semana a tiempo completo de dedicación en equipo; se pretende que para su realización programen algoritmos sencillos, exactos o aproximados, los últimos basados presumiblemente en Dinámica Molecular o en el método de Montecarlo. Se espera que los alumnos expongan dichos trabajos en clase.

Las prácticas informáticas (PI) tendrán una duración presencial de 2 horas cada una y atenderán a los contenidos de las unidades didácticas, guardando una proporción con el conocimiento parcial adquirido hasta la fecha de celebración. Serán las siguientes:

1. Bioenergética y metabolismo
2. Monocapas autoensambladas y caracterización de superficies
3. Visualización de proteínas
4. Métodos de simulación de macromoléculas
5. Dinámica molecular (I)
6. Dinámica molecular (II)

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	2,50	--	2,00	1,00	--	--	0,40	5,90	9,00	14,90
2	5,50	--	2,00	2,00	--	--	0,60	10,10	16,00	26,10
3	7,00	--	4,00	1,00	--	--	1,00	13,00	20,00	33,00
4	5,00	--	4,00	2,00	--	--	0,60	11,60	15,00	26,60
5	6,50	--	4,00	3,00	--	--	0,90	14,40	24,00	38,40
6	3,50	--	2,00	3,00	--	--	0,50	9,00	16,00	25,00
TOTAL HORAS	30,00	--	18,00	12,00	--	--	4,00	64,00	100,00	164,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

Descripción

(05) Trabajos académicos

Nº Actos **Peso (%)**

1 10

Document signat electrònicament per
Documento firmado electrónicamente por
Electronically signed document by

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Data/Fecha/Date

06/06/2025

4 / 5

Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació
Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación
Original document can be verified by Secure Verification Code

ALUE8NNAO2W

<https://sede.upv.es/eVerificador>





10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	2	20
(14) Prueba escrita	2	70

Se realizarán dos pruebas escritas con un valor del 35% cada una, la primera tras haber completado la mitad del temario aproximadamente y la segunda tras haber terminado el temario. La segunda prueba evaluará solo la segunda mitad del temario de manera directa, aunque de manera indirecta contemplará inevitablemente también la primera mitad. Estas pruebas serán recuperables con sendos actos extraordinarios a final de curso, a los que será obligatorio presentarse si no se ha superado cada una de las pruebas ordinarias con una puntuación de al menos 3,5 sobre 10. Los estudiantes que tengan aprobados los actos de evaluación continua y se presenten a actos de recuperación para mejorar su calificación final tendrán como nota la obtenida en dichas pruebas de recuperación, lo que implicará que perderán las notas iniciales.

Las prácticas informáticas se evaluarán con la presentación de 2 trabajos académicos (o Portafolio) en equipo a lo largo del curso, cada trabajo con un valor del 10%. La nota obtenida en estos trabajos no será recuperable.

Por último, se propondrá un trabajo académico en equipo consistente en la resolución de un ejercicio o en la lectura y comentario de un artículo científico publicado en una revista de investigación establecida, típicamente en inglés. El peso evaluativo del trabajo será del 10%. La nota obtenida en este trabajo no será recuperable.

El sistema de evaluación de los alumnos con dispensa de asistencia consistirá en una prueba escrita correspondientes a la Teoría de Aula y Práctica de Aula de la asignatura, en la que se evaluará la totalidad de la asignatura y supondrá el 100% de la calificación.

11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	La asistencia es recomendable para el aprendizaje del alumno.
Práctica Aula	0	La asistencia es recomendable para no perjudicar el trabajo en equipo.
Práctica Informática	20	Se realizará control de asistencia. El no cumplimiento puede conllevar la calificación de no presentado.

