Guía Docente:

BIOFÍSICA Y BIOINFORMÁTICA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2016-2017

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	**Biofísica y Bioinformática**
NÚMERO DE CRÉDITOS:	**6**
CARÁCTER:	**Obligatoria**
MATERIA:	**Biofísica y Bioinformática**
MÓDULO:	**Integración**
TITULACIÓN:	**Grado en Bioquímica**
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	**Primero (cuarto curso)**
DEPARTAMENTO/S:	**Bioquímica y Biología Molecular I** **Bioquímica y Biología Molecular IV**

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A		
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	Francisco Montero Carnerero Bioquímica y Biología Molecular I 5ª Planta, Edificio A Químicas framonte@quim.ucm.es
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	José Manuel Bautista Santa Cruz Bioquímica y Biología Molecular IV Facultad de Veterinaria jmbau@vet.ucm.es
Teoría **Seminario** **Tutoría**	**Profesor:** **Departamento:** **Despacho:** **e-mail:**	Antonio Sánchez Torralba Bioquímica y Biología Molecular I 5ª Planta, Edificio A Químicas antons04@ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante unos conceptos que le permitan entender las claves bioenergéticas de los seres vivos, así como los fenómenos de auto-organización en el sistema biológico. Proporcionar conocimientos básicos de la bioinformática.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar las bases físicas necesarias, concretamente la Termodinámica de Procesos Irreversibles, para entender los acoplamientos energéticos en el sistema biológico. Mecanismos de dichos acoplamientos.
- Bases de los procesos de autoorganización en Biología, así como los métodos de estudio. Modelización de dichos procesos.
- Proporcionar conocimientos para el uso de herramientas de análisis biomolecular mediante computación y comparación en bases de datos.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Son necesarios conocimientos previos de cinética enzimática, termodinámica y termoquímica básica.

RECOMENDACIONES:

Conocimientos generales de cálculo y álgebra.

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Bioenergética. Autoorganización temporal y espacio-temporal en sistemas Biológicos El origen de la vida: experimentos y modelos. Nociones sobre el uso de programación en lenguajes de alto nivel en Biología. Bases de datos en bioinformática. Comparación de secuencias y análisis filogenético. Conservación y patrones en familias de proteínas.

PROGRAMA:

1. Termodinámica de Procesos Irreversibles. Procesos lineales y no lineales. Estructuras disipativas.
2. Fenomenología de Procesos no Lineales. Modelos cinéticos y métodos deterministas de estudio. Estabilidad de las soluciones, estabilidad estructural y bifurcaciones.
3. Ejemplos de procesos de auto-organización en biología. Oscilaciones metabólicas, epigenéticas y celulares. Estructuras espacio-temporales: procesos de morfogénesis.
4. Origen de la vida. Evolución y selección de sistemas auto-replicativos con error. El origen de la vida y el mundo RNA.
5. Métodos de integración numérica. Simulaciones Monte-Carlo. La evolución y selección como mecanismo de optimización: Algoritmos genéticos.
6. Introducción a la Bioenergética. Leyes generales. Acoplamientos energéticos: requisitos termodinámicos y mecanísticos. Las “monedas de energía” en el sistema biológico.
7. Mecanismos de acoplamientos energéticos entre las “monedas de energía” y fuentes externas: glicolisis, respiración y fotosíntesis.
8. Acoplamiento entre las diferentes “monedas de energía”: ATPasas y transportadores bifuncionales.
9. Nociones sobre el uso de programación en lenguajes de alto nivel en Biología. Bases de Datos en Bioinformática.
10. Evolución molecular. Comparación de secuencias y análisis filogenético. Conservación y patrones en familias de proteínas.

V.- COMPETENCIAS

- **GENERALES:**
  - **CG10** Evaluar, interpretar y resumir información y datos bioquímicos, haciendo uso de la literatura científica.
  - **CG12** Continuar sus estudios en áreas especializadas de las Biociencias Moleculares o en áreas multidisciplinarias.
  - **CG14** Comunicar con rigor los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.
- **ESPECÍFICAS:**
  - **CE44-BB1** Describir las bases moleculares de los procesos bioenergéticos.
  - **CE45-BB2** Demostrar conocimientos elementales del sistema operativo Linux, de programación en Perl, en C/C++, así como de otros sistemas operativos emparentados con Unix, y de diseño e implementación de bases de datos relacionales.
- **TRANSVERSALES:**
  - **CT2** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.
  - **CT4** Trabajar en equipo.
  - **CT8** Utilizar herramientas y programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales
  - **CT9** Comunicar conceptos científicos utilizando los medios audiovisuales más habituales.
  - **CT14** Desarrollar una motivación por la búsqueda de la calidad científica.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
Total	**53**	**97**	**6**

VII.- METODOLOGÍA

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el Campus Virtual.

Las **clases de seminarios y las de tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

No se va a seguir un libro de texto concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación se relacionan textos recomendados de carácter general.

- Montero F. y Morán F.; BIOFISICA. Eudema. Madrid (1992).
- Nicholls, D.G. y Ferguson, S.T.; BIOENERGETICS 3. Academic Press. London (2001).
- Whyte, D.; THE PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF PROKARYOTES. Oxford University Press. Oxford (1995)
- Hoppe W., Lonmann W., Markl H. y Ziegler H.; BIOPHYSICS. SpringerVerlag. Berlín (1983).
- Arthur M. Lesk. INTRODUCTION TO BIOINFORMATICS. 3rd ed. Oxford University Press. Oxford. 2008

COMPLEMENTARIA:

- Cerdonio, M y Noble, R.W.; INTRODUCTORY BIOPHYSICS. World Scientific. Singapore (1986).
- Vázquez, J.; BIOFISICA. Eypasa, Madrid (1993).
- Nossal, R. y Lecar, H.; MOLECULAR AND CELL BIOPHYSICS. Addison-Wesley. Redwood Cyty, CA (1991).
- Prigogine I.; INTRODUCCION A LA TERMODINAMICA DE PROCESOS IRREVERSIBLES. Selecciones Científicas. Madrid (1974).
- Westerhoff, H-V. y van Dam, K.; THERMODYNAMICS AND CONTOL OF BIOLOGICAL FREE-ENERGY TRANSDUCTION. Elsevier. Amsterndam (1987).
- Peretó, J.G.; ORIGENES DE LA EVOLUCION BIOLOGICA. Eudema. Madrid (1994).

- Morán, F., Peretó, J. y Moreno, A.; ORIGENES DE LA VIDA. Editorial Complutense S.A. Madrid (1995).
- Hille, B. IONIC CHANNELS OF EXCITABLE MEMBRANES. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA (1984).
- Heinz E.; ELECTRICAL POTENTIALS IN BIOLOGICAL MEMBRANE TRANSPORT. Springer-Verlag. Berlin (1981).
- Chadwick K.H. y Leenhouts H.P.; THE MOLECULAR THEORY OF RADIATION BIOLOGY. Springer-Verlag. Berlin (1981).
- A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer . DISCOVERING GENOMICS, PROTEOMICS, AND BIOINFORMATICS. 2nd ed. Pearson Benjamin Cummings. San Francisco 2007

IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

- **EXÁMENES ESCRITOS: 80%**

  La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de diferentes exámenes controles a lo largo del desarrollo de la asignatura, y de un examen final. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones relacionadas.

- **TRABAJO PERSONAL: 20%**

  La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la resolución de problemas y ejercicios propuestos, en la preparación de un trabajo o en la discusión de artículos científicos. La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Tema 1	Clases Teoría	3	1	1ª Semana	1ª Semana
	Seminarios	1	1		
Tema 2	Clases Teoría	6	1	2ª Semana	3ª Semana
Tema 3	Clases Teoría	3	1	4ª Semana	4ª Semana
Tema 4	Clases Teoría	3	1	5ª Semana	5ª Semana
	Seminario	1	1		
Tema 9	Clases Teoría	1	1	6ª Semana	6ª Semana
Tema 10	Clases Teoría	4	1	6ª Semana	7ª Semana
	Seminario	1	1		
Tema 5	Clases Teoría	3	1	8ª Semana	8ª Semana
Tema 6	Clases Teoría	3	1	9ª Semana	9ª Semana
Tema 7	Clases Teoría	12	1	10ª Semana	13ª Semana
Tema 8	Clases Teoría	7	1	14ª Semana	15ª Semana
	Tutorías	2	2	Semanas 2ª y 5ª	

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG10 CG12 CG14 CE44-BB1 CE45-BB2 CT2 CT4 CT8 CT9 CT14	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	20%
Seminarios		Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	
Tutorías		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	80%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación