

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 19-12-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería

Coordinador/a: LEON CANSECO, CARLOS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

El alumno debe haber cursado las materias Matemáticas, Programación, Física y Biología Molecular y Celular y Bioquímica.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

RA1: Adquirir conocimiento y comprensión de los fundamentos básicos generales de la ingeniería y de las ciencias biomédicas.

RA2: Ser capaces de resolver problemas básicos de ingeniería y de las ciencias biomédicas mediante un proceso de análisis, realizando la identificación del problema, el establecimiento de diferentes métodos de resolución, la selección del más adecuado y su correcta implementación.

CB1: 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: 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.

CG1: Conocimientos y habilidades adecuados para analizar y sintetizar problemas básicos relacionados con la ingeniería y las ciencias biomédicas, resolverlos y comunicarlos de forma eficiente.

CG3: Conocimiento de materias básicas científicas y técnicas que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG8: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos, físicos, químicos y bioquímicos que puedan plantearse en la ingeniería biomédica.

CG12: Capacidad para resolver problemas formulados matemáticamente aplicados a la biología, física y química, empleando algoritmos numéricos y técnicas computacionales.

CG13: Conocer los principios fundamentales de la biología molecular, celular, estructural y bioquímica aplicada al ser humano.

CG14: Adquirir visión global del funcionamiento básico de sistemas biológicos. Capacidad para modelar tales sistemas mediante herramientas matemáticas y computacionales.

ECRT14: Capacidad para modelar sistemas biológicos comunes (proteínas, ácidos nucleicos, compartimentos celulares y subcelulares) mediante herramientas matemáticas y computacionales. Adquirir capacidad crítica que permita juzgar las hipótesis bajo las cuales los modelos propuestos representan el sistema biológico correspondiente.

CT1: Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.

OBJETIVOS

Capacidad para modelar mediante herramientas matemáticas, físicas y computacionales sistemas biológicos comunes. Así mismo el alumno será capaz de emplear estas herramientas para obtener información cuantitativa de dichos modelos que le permitan entender los diferentes sistemas biológicos tratados durante el curso. Finalmente el alumno debe adquirir capacidad crítica que le permita juzgar las hipótesis bajo las cuales los modelos propuestos representan el sistema a modelar.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Sistemas Biológicos: El curso consiste en (1) enumeración de los componentes biológicos que participan en los procesos biológicos, la representación estadística, interpretación y predicción de datos biológicos, (2) reconstrucción de las interacciones necesarias para formar una red (3) representación matemática para el análisis, interpretación y predicción, especialmente el modelado y aplicación relacionada con componentes biológicos implicados en procesos celulares (4) modelo de validación y uso de un diseño prospectivo, en concreto modelado de árboles y redes biológicas a nivel molecular. Se enseñará a los estudiantes sobre modelado cuantitativo de los sistemas biológicos: reacciones entre moléculas, incluyendo la especificidad de receptor-ligando y de antígeno-anticuerpo, estructura de proteínas, sendas y redes genéticas y bioquímicas, catálisis enzimática, información genética, procesado y secreción de proteínas, estudio de datos relacionados con los sistemas biológicos, descripción y modelización de la estructura y dinámica de los componentes biológicos, estudio de las interacciones entre sistemas moleculares involucrados en procesos biológicos, estudio de redes de interacciones biológicas y bioquímicas contenidas en bases de datos de libre acceso. Técnicas avanzadas de análisis cuantitativo incluyendo cinética de estados múltiples y simulaciones Monte Carlo de reactores bioquímicos. Fundamentos de Biología de sistemas Biología sintética.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

Clases magistrales, donde se presentaran los conocimientos que los alumnos deben adquirir.

Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les facilite seguir las clases y desarrollar el trabajo posterior. Estas clases están pensadas a modo de seminarios.

Resolución de ejercicios, problemas y prácticas de laboratorio por parte del alumno que le servirá de autoevaluación y para adquirir las capacidades necesarias para realizar los trabajos que correspondientes a la evaluación continua, verificando experimentalmente los resultados expuestos en clase.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua del trabajo del alumno (trabajos, participación en clase y pruebas de evaluación de habilidades y conocimientos teórico prácticos) y la evaluación final a través de un examen escrito final en el que se evaluará de forma global los conocimientos, destrezas y capacidades adquiridas a lo largo del curso. Los trabajos empleados para la evaluación continua constarán de tres partes, sumando un total del 50% de la nota de total divididos en tres evaluaciones de 16,6% cada una. El 50% restante de la nota se obtendrá a través de un examen final escrito, en el que se deberá sacar más de un 4 sobre 10 para que la evaluación continua se sume a la nota del examen final.

Peso porcentual del Examen Final:	50
--	----

Peso porcentual del resto de la evaluación:	50
--	----

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Allman, Elizabeth Spencer Mathematical models in biology : an introduction , Cambridge University Press, 2004
- Helms, Volkhard Principles of computational cell biology : from protein complexes to cellular networks, Wiley-VCH,, 2008
- Shonkwiler, Ronald W Mathematical biology : an introduction with Maple and Matlab , Springer, 2009

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Klett J, León C, Di Geronimo B Biological Systems. Data Modelling and simulations at molecular level, UC3M. ISBN: 978-84-16829-65-1, 2021