

Biofísica

Requisitos de la materia: Introducción a la biofísica.

Descripción de la asignatura: Este curso es una consecuencia inmediata del curso Introducción a la biofísica y por lo tanto es complementario a éste. El objetivo es aprender las herramientas matemáticas y físicas para tratar de comprender sistemas más complejos de la célula como son: la membrana, los filamentos, motores moleculares, microtubulos, etc.

Índice Temático:

- 1. La célula y el citoesqueleto:** Del flagelo al citoesqueleto. Geometría y deformaciones de una viga. Teoría de deformaciones y longitud persistente. Elasticidad y entropía. La mecánica de la regulación de la transcripción. Empaquetamiento del DNA: de Virus a eucariotas. El citoesqueleto y la teoría de la viga. Vigas y biotecnología.
- 2. Membranas biológicas:** La naturaleza de las membranas biológicas. Geometría de la membrana. La energía libre de la membrana deformada. Estructura, función y energía de las vesículas. Membrana y sus formas. La membrana activa.
- 3. Vida y movimiento:** Hidrodinámica dl agua y otros fluidos. La dinámica del flujo sanguíneo. El mundo del los números de pequeños de Reynolds.
- 4. Punto de vista estadístico de la dinámica celular:** Difusión en la célula. Dinámica difusiva. Abarrotamiento, entrecruces y enredado de redes macromoleculares. Equilibrio en ambientes abarrotados. Dinámica de grupos. Dinámica estadística en la biología. Modelos simples de la polimerización del citoesqueleto.
- 5. Dinámica de los motores moleculares:** Motores moleculares. Polimerización y translocación como agentes de acción en los motores moleculares.
- 6. Electricidad en la biología y el modelo de Hodgkin-Huxley:** El rol de la electricidad en la célula. Permeabilidad de la membrana. Los potenciales de acción.
- 7. El significado de la vida:** Información en la biología. Secuencia del alineamiento y homología. Secuencias y evolución. Especificidad termodinámica. Organización de redes en el espacio y el tiempo. Redes genéticas. Dinámica regulatoria. Señalización.

Bibliografía:

1. R. Phillips. J. Kondev, J. Theriot, *“Physical biology of cell”*, Garland Science, 2009.
2. P. Nelson, *“Biological Physics. Energy, Information, Life”*, Freeman, 2009.
3. Lodish, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh, Matsudaira, *“Molecular cell Biology”*, Freeman, 2007.

Planeación Educativa

Competencias a desarrollar:

Generales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad de comunicación oral y escrita.
4. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
5. Capacidad de investigación.
6. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
7. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
8. Capacidad crítica y autocrítica.
9. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
10. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
11. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
12. Compromiso ético.

Específicas:

1. Plantear, proponer, analizar y resolver problemas de modelos biológicos usando métodos matemáticos y físicos.
2. Identificar los elementos esenciales de una situación compleja, realizar las aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras condiciones.
3. Construir y desarrollar argumentaciones validas, identificando hipótesis y conclusiones.
4. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos fundamentales y principios de la biología de la célula desde un punto de vista de un físico.
5. Desarrollar una percepción clara de que situaciones aparentemente diversas muestran analogías que permiten la utilización de soluciones conocidas a problemas nuevos.
6. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia y respeto por el medio ambiente.

7. Demostrar hábitos de trabajo necesario para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.
8. Buscar, interpretar y utilizar literatura científica.
9. Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares, y en situaciones de enseñanza y divulgación.
10. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades específicas.
11. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos del álgebra.

Resultados del aprendizaje	Actividades educacionales	TETEh	Evaluación
La célula y el citoesqueleto	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 12 hrs.) Autoestudio	12 9	Examen escrito
Membranas biológicas	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 12 hrs.) Autoestudio	12 10	Examen escrito
Vida y movimiento	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 12 hrs.) Autoestudio	12 9	Examen escrito
Punto de vista estadístico de la dinámica celular	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 2 hrs.) Autoestudio	12 9	Examen escrito
Dinámica de los motores moleculares	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 2 hrs.) Autoestudio	12 10	Examen escrito
Electricidad en la biología y el modelo de Hodgkin-Huxley	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 2 hrs.) Autoestudio	12 10	Examen escrito
El significado de la vida	Teóricas, Prácticas (9T+3P= 2 hrs.) Autoestudio	12 10	Examen escrito

Total de horas de trabajo del estudiante: (63+21) horas presenciales + (67) horas de autoestudio= 151 hrs.

Número de Créditos: 9