

Biofísica de célula

Número de créditos: 10

Horas a la semana: 10

Teoría: 6

Practica: 4

Requisitos: AFB-1, AFB-2, AFB-3

Clave: **AFE-15**

Asignatura: Especifica

Descripción de la asignatura: Este es un curso interdisciplinario diseñado para estudiantes de interesados en la descripción cualitativa y cuantitativa de los procesos biológicos. La herramienta indispensable es el conocimiento de la física estadística y termodinámica. El curso se enfoca específicamente en la mecánica celular. Este curso explorara la arquitectura de la envoltura y sus andamios internos, y las propiedades de sus componentes blandos. Discutiremos las propiedades de polímeros flexibles, redes y membranas, para después consideraremos sistemas auto-ensamblables como células sintéticas y bacterias. El curso está enfocado a interesados en hacer investigación en el área de la biofísica y en específico en la línea de investigación relacionada con los efectos eléctricos en membranas: Deformación, penetración y fusión.

Contenidos:

- Introducción a la célula.
- Polímeros.
- Redes en dos y tres dimensiones.
- Membranas.
- La célula y sus componentes.
- Movilidad y motilidad.

Índice Temático:

1. Introducción a la célula. Tamaños de las células, formas y estructura.
Cuerdas y filamentos. Bloques moleculares. DNA – composición y estructura. DNA – transcripción y replicación. El factor de Boltzmann.
2. Polímeros. Filamentos flexibles. Tamaño de las cadenas de polímeros.
Elasticidad de la cadena. Biopolímeros.
3. Redes en dos y tres dimensiones Redes blandas y sus deformaciones.
Modulo elástico en 2D y 3D. Efectos de estrés y temperatura. Medidas de redes biológicas. Redes en 3D. Redes entrópicas
4. Membranas. Composición de las bio-membranas. Auto-ensamblado de las moléculas anfifílicas. Resistencia a las compresiones de las bicapas. Resistencia al doblado de las bicapas. Inestabilidad mecánica de las bicapas. Curvatura de superficie. Dobrado de la membrana y longitud persistente. Propiedades de peso de los polímeros y membranas. Medida de las ondulaciones de las membranas.
5. La Célula y sus componentes. Energía de la bicapa. Fases y formas estables de la vesícula. Las bacterias y los eritrocitos humanos. Interacciones entre membranas Fuerzas y energías. Mecánica estadística de la adhesión. Fuerzas de fluctuación.
6. Movilidad y motilidad. Movimiento de la célula. Polimerización de la actina y el tubulina. Motores moleculares. Fuerzas y torca. División celular. Fuerzas originadas por filamentos.

Bibliografía Básica:

- Mechanics of the Cell, David Boal, Cambridge University Press, 2002.
Mechanics of the Cell.
- Biological Physics: Energy, Information, Life, Philip Nelson, Publisher: W H Freeman & Co; (July 2003).
- Molecular and Cellular Biophysics, Meyer B. Jackson, Cambridge University Press, Cambridge UK 2006.

Bibliografía Complementaria:

- Biophysics: an introduction. Roland Glaser. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005.
- Physical biology of the cell. Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot. Garland Science 2008.