

# BIOFÍSICA

## Datos de Identificación

Nombre de la Institución Educativa: Universidad de Sonora

Unidad Regional: Norte, Centro y Sur

División Académica: División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento que la imparte: Física

Nombre de las Licenciaturas Usuarias: Biólogo

Nombre de la Materia o Asignatura: Biofísica

Eje Formativo: Eje Básico

Requisitos: Física General

Carácter: Obligatorio

Valor en Créditos: 8 (3 h Teoría y 2 h Laboratorio)

## Introducción

El curso de Biofísica pertenece al eje básico divisional y tiene la intención de servir de enlace entre conceptos de física y de biología. Esta asignatura introduce al alumno al conocimiento y aplicación de los fundamentos de la física en mecánica, fluidos y calor, polímeros y membranas biológicas, así como energía, asociados con el funcionamiento de los seres vivos. La importancia de esta asignatura radica en que en ella se proporcionan los conceptos, la aplicación e interrelación de los principios físicos aplicados a la Biología, que permiten la ampliación del campo de conocimiento.

## Objetivo General

Introducir al Estudiante en el conocimiento de los procesos físicos que ocurren en los procesos vitales

## Objetivo Específico

Que el alumno conozca la aplicación de los principios y métodos de la física a los fenómenos de la vida.

## Temario

1. Introducción. Conceptos físicos y matemáticos básicos.
2. Química Cuántica y Enlace Químico
  - a) Introducción a la mecánica cuántica. Experimentos importantes.
  - b) El átomo de Bohr.
  - c) Principio de exclusión de Pauli
  - d) Energía de Ionización, afinidad electrónica
  - e) Electronegatividad y enlaces fuertesEjercicios
3. Energía, Fuerzas y Enlaces
  - a) Potenciales interatómicos para enlaces fuertes y débiles

- b) Fuerzas no centrales
  - c) Energía de enlace y constante de resorte
- Ejercicios
4. Reacciones y Termodinámica
    - a) Leyes termodinámicas. Intercambio y balance de energía. Transpiración y balance de energía.
    - b) Energía libre, energía interna
    - c) Termodinámica y mecánica estadística
    - d) Cinética de reacciones
    - e) Leyes de radiación (Stefan-Boltzmann, Planck, Wien y Beer). Energía y espectro electromagnético.
    - f) Radiobiología (radiación ionizante).Ejercicios y prácticas
  5. Difusión.
    - a) Difusión, viscosidad, conducción térmica
    - b) Ley de Fick. Ley general de Transporte.
    - c) Potencial químico e hídrico.Ejercicios y práctica en el laboratorio
  6. Algunas Técnicas y Métodos
    - a) Rayos X, difracción y estructura molecular
    - b) Resonancia Magnética Nuclear
    - c) Microscopio de tunelamiento y de fuerza atómica
    - d) Pinzas ópticas
    - e) Dinámica molecular y dinámica brownianaEjercicios y prácticas
  7. Polímeros Biológicos
    - a) Ácidos nucleicos, polisacáridos, proteínas
    - b) ADN, ARN
    - c) Proteínas
    - d) Doblamiento de proteínasEjercicios y prácticas
  8. Membranas Biológicas
    - a) Introducción, historia
    - b) Química de membranas y estructura
    - c) Física de membranasEjercicios, prácticas
  9. Energía Biológica
    - a) Consumo de energía
    - b) Respiración
    - c) Fotosíntesis
    - d) Síntesis de ATP
    - e) Intercambio de iones y potencial eléctrico de membranas. Transporte activo y pasivo.
    - f) Bomba de  $K^+$  y  $Na^+$ . Potencial de acción y de reposo. Hipótesis de Hodgkin, Katz y Huxley. Biofísica de canales iónicos.
    - g) Teoría quimiosmótica. Sistema trifosfato.

## Temas Selectos a Elección

1. Biofísica de Neuronas.
  - a) Impulsos nerviosos, el sistema nervioso
  - b) Memoria
  - c) Redes neuronales y auto-asociación
  
2. Movimiento de Organismos y Biofísica del Músculo.
  - a) Movimiento de bacterias y otros organismos primitivos
  - b) Movimiento muscular. Exitación-Contracción. Propiedades mecánicas del músculo (estriado y liso). Bioenergética de la contracción muscular.
  
3. Organismos y su Medio Ambiente.
  - a) Intercambio de calor y termoregulación. Animales y el agua.
  - b) Relaciones área corporal, tasa metabólica y evaporación.
  - c) Adaptación y forma óptima de la hoja.

## Estrategias Didácticas

- Exposición oral y escrita por el alumno sobre investigación documental sugerida por el maestro.
- Discusión en grupo de los temas del curso de acuerdo a los temas de la materia.
- Trabajos semestrales relacionados con temas de la materia.
- Prácticas de laboratorio asociadas a teorías expuestas en clase.
- Participación en seminarios de la materia

## Estrategias de Evaluación

- Asistencia a clase.
- Exámenes parciales teóricos y prácticos.
- Elaboración de trabajo de investigación semestral.
- Elaboración de síntesis y reportes de artículos de lectura sugeridos.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Examen final.

## Bibliografía

- **Frangos, J.** 1993. Physical forces and the mammalian cell. Academic Press, San Diego. 400 pp.
- **Lauffer, M.** 1989. Motion in biological systems. Alan R. Liss, New York 259 pp.
- **Mishra, R.K.** 1990. Molecular and biological physics of living systems. Kluwer Acad, Dordrecht. 298 pp.
- **Montcith, J.L. y M. Unsworth.** 1990. Principles of environmental physics. Edward Arnold, London. 288 pp.

- **Cotterill R.** 2002. Biophysics, An Introduction, John Wiley & Sons, England.
- **Davidovits, Paul,** Physics in Biology and Medicine, second edition, ed. Academic press, 2001.

**Perfil académico del responsable:**

Profesionista con Maestría o doctorado en el área de Física, Biología o carrera afín, con experiencia en Biofísica.