

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA**

**0949**

**8°, 9°**

**06**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ciencias Básicas**

**Física General y Química**

**Ingeniería en Computación**

División

Departamento

Carrera en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

Aprobado:  
Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias  
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:  
25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

11 de agosto de 2005

**Modalidad:** Curso.

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Seriación obligatoria consecuyente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

Que el alumno adquiera conceptos básicos de biofísica que le permitan comprender algunas de sus aplicaciones en la práctica de la ingeniería.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                            | HORAS |
|------|-----------------------------------|-------|
| 1.   | La célula y las biomoléculas      | 7.5   |
| 2.   | La energía y los seres vivos      | 7.5   |
| 3.   | Dinámica de sistemas biológicos   | 6.0   |
| 4.   | Transducción sensorial            | 9.0   |
| 5.   | Biomateriales y su aplicación     | 9.0   |
| 6.   | Ingeniería en sistemas biológicos | 9.0   |
|      |                                   | 48.0  |
|      | Prácticas de laboratorio          | 0.0   |
|      | Total                             | 48.0  |



## 1 La célula y las biomoléculas

### Objetivo:

El alumno conocerá los componentes fundamentales de la célula y de las biomoléculas y comprenderá sus propiedades físicas.

### Contenido:

- 1.1 Estructura e interacciones moleculares. Enlace iónico y covalente.
- 1.2 Organización estructural de la célula. Células procarióticas, eucarióticas y vegetales. Niveles superiores de organización: tejidos, sistemas, y organismos.
- 1.3 Biomoléculas. Origen de las biomoléculas. El agua. Propiedades físicas y enlace de hidrógeno en el agua. Carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.
- 1.4 La membrana celular. Propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas. Permeabilidad celular: canales iónicos, canales acuosos, acarreadores y bombas.
- 1.5 Comunicación intercelular. Neuronas y el potencial de acción.

## 2 La energía y los seres vivos

### Objetivo:

El alumno comprenderá los procesos de transformación de energía en los seres vivos.

### Contenido:

- 2.1 La transformación de la energía. Fuentes de energía de los seres vivos. Fotosíntesis.
- 2.2 Reacciones entre moléculas: endotérmicas y exotérmicas.
- 2.3 Transformación de azúcares en otros compuestos. Ciclo de Krebs. Fosforilación oxidativa: ATP y el poder reductor.
- 2.4 Utilización del ATP en diversos trabajos que realiza la célula: osmótico, metabólico y mecánico.

## 3 Dinámica de sistemas biológicos

### Objetivo:

El alumno comprenderá los procesos biofísicos y los bioquímicos que tienen lugar en los seres vivos.

### Contenido:

- 3.1 Descripción de la termodinámica de reacciones bioquímicas.
- 3.2 Fluidos fisiológicos. Equilibrio electroquímico, presión osmótica, flujos de electrolitos, difusión. Biomecánica.
- 3.3 Breve descripción del sistema respiratorio humano. Mecánica de la respiración.

## 4 Transducción sensorial

### Objetivo:

El alumno comprenderá características físicas de procesos de transducción sensorial y conocerá aplicaciones de conceptos de ingeniería en estos procesos.

**Contenido:**

- 4.1 Anatomía del ojo de los vertebrados: pupila, cristalino, humor acuoso y fotorreceptores. Aspectos físicos de la visión. Espectro electromagnético. Luz. Lentes intraoculares.
- 4.2 Anatomía del oído: órgano de Corti, canales semicirculares, terminaciones nerviosas libres y encapsuladas. Aspectos físicos de la audición: presión, oscilaciones mecánicas, sonido, infrasonido y ultrasonido. Modelo mecánico del tímpano. Intervalos de audición.
- 4.3 Contracción muscular. Tipos de músculo y sus características. Teoría del deslizamiento de las miofibrillas.

**5 Biomateriales y su aplicación****Objetivo:**

El alumno conocerá las propiedades que deben poseer los materiales usados como sustitutos de tejido biológico y algunas de sus aplicaciones.

**Contenido:**

- 5.1 Biomateriales y biocompatibilidad.
- 5.2 Composición y propiedades mecánicas de tejidos duros y blandos.
- 5.3 Materiales para sustitución de tejidos duro y blando. Materiales en contacto con sangre.
- 5.4 Ingeniería de tejidos.

**6 Ingeniería en sistemas biológicos****Objetivo:**

El alumno adquirirá una visión general de aplicaciones de conceptos de ingeniería en diferentes áreas de la biología.

**Contenido:**

- 6.1 Tópicos de biónica.
- 6.2 Tópicos de ingeniería biomédica.
- 6.3 Tópicos de ingeniería ambiental.

---

**Bibliografía básica:**

ACKERMAN, Ellis  
*Biophysical Science*  
2nd. Edition  
N.Y.  
Prentice Hall, 1979

**Temas para los que se recomienda**

2, 3 y 4



- |  |                           |
|--|---------------------------|
| <p>COTERRILL, R. M.<br/> <i>Biophysics: An Introduction</i><br/>         1st. edition<br/>         N. Y.<br/>         John Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</p>  | <p><b>Todos</b></p>       |
| <p>FRUMENTO, A. S.<br/> <i>Biofísica</i><br/>         Madrid<br/>         Mosby, 1995</p>  | <p><b>1, 2, 3 y 4</b></p> |
| <p>HUGHES, William<br/> <i>Aspects of biophysics</i><br/>         John Wiley &amp; Sons</p>  | <p><b>3 y 4</b></p>       |
| <p>GLASER, R<br/> <i>Biophysics</i><br/>         Berlín<br/>         Springer Verlag, 2001</p>   | <p><b>2, 3 y 4</b></p>    |
| <p>ARÉCHIGA, Hugo<br/>         GARCÍA JESÚS, Ma. del Refugio, et al.<br/> <i>Los fenómenos fundamentales de la vida</i><br/>         1a edición<br/>         México<br/>         Editorial Siglo XXI, 1996</p> | <p><b>1, 2, 3 y 4</b></p> |
| <p><b>Bibliografía complementaria:</b></p>   |                           |
| <p>LEHNINGER, Albert L.<br/> <i>Bioquímica</i><br/>         Barcelona<br/>         Editorial Omega S.A., 1995</p>  | <p><b>1, 2 y 3</b></p>    |
| <p>WEISS, T. F.<br/> <i>Cellular Biophysics</i><br/>         Massachusset<br/>         MIT Press, 1996</p>   | <p><b>1, 2, 3 y 4</b></p> |
| <p>FLYVBIERG, H.<br/> <i>Physics of Biological Systems from Molecules to Species</i><br/>         Berlín<br/>         Springer Verlag, 1997</p>  | <p><b>Todos</b></p>       |
| <p>CROMER, Alan H.<br/> <i>Física para las ciencias de la vida</i><br/>         México<br/>         Editorial Reverté S.A., 1998</p>   | <p><b>1 y 4</b></p>       |

**Sugerencias didácticas:**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Exposición oral            | X |
| Exposición audiovisual     | X |
| Ejercicios dentro de clase | X |
| Ejercicios fuera del aula  | X |
| Seminarios                 |   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Lecturas obligatorias               | X |
| Trabajos de investigación           | X |
| Prácticas de taller o laboratorio   |   |
| Prácticas de campo                  |   |
| Otras: Empleo de nuevas tecnologías | X |

**Forma de evaluar:**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Exámenes parciales               | X |
| Exámenes finales                 | X |
| Trabajos y tareas fuera del aula | X |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Participación en clase  | X |
| Asistencias a prácticas |   |
| Otras                   |   |

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Física, Química, Biología o Ingenierías relacionadas con biofísica. Deseable haber realizado estudios de posgrado en biofísica, bioquímica o física médica, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.