

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**TRANSDUCTORES BIOMÉDICOS**

**0967**

**8° ó 9°**

**06**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Eléctrica**

**Ingeniería de Control y Robótica**

**Ingeniería Eléctrica Electrónica**

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 consecuente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno conocerá las bases físicas y físico-químicas y los principios de operación de los principales transductores de uso en la instrumentación biomédica, así como su aplicación a registros particulares.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Conceptos generales	3.0
2.	Transductores ultrasónicos	12.0
3.	Transductores de resistencia variable y piezoeléctricos	12.0
4.	Transductores de fuerza y presión	12.0
5.	Electrodos	9.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	48.0



## 1 Conceptos generales

**Objetivo:** El alumno conocerá los conceptos del proceso de transducción, las clasificaciones de los transductores a la vez que revisará una serie de métodos analíticos de usos en Ingeniería Biomédica.

**Antecedentes:** Fundamentos de Instrumentación Biomédica.

### Contenido:

- 1.1 El concepto de transductor
- 1.2 Clasificación por principio físico
- 1.3 Clasificación por aplicación
- 1.4 Revisión de métodos analíticos

## 2 Transductores ultrasónicos

**Objetivo:** El alumno conocerá y aplicará los transductores piezoeléctricos y sus principios de funcionamiento.

**Antecedentes:** Fundamentos de Instrumentación Biomédica.

### Contenido:

- 2.1 Principios generales
- 2.2 El transductor piezoeléctrico
- 2.3 Propiedades ultrasónicas de los tejidos
- 2.4 Medidores ultrasónicos de flujo sanguíneo

## 3 Transductores de resistencia variable y piezoeléctricos

**Objetivo:** El alumno conocerá y aplicará los transductores piezoeléctricos y sus principios de funcionamiento.

**Antecedentes:** Fundamentos de Instrumentación Biomédica.

### Contenido:

- 3.1 Dispositivos de resistencia variable: Principios de operación
- 3.2 Aplicaciones a la termografía, medición de presión y desplazamiento
- 3.3 Aplicaciones de piezoelectricidad

## 4 Transductores de fuerza y presión

**Objetivo:** El alumno analizará y aplicará los principales transductores empleados para la medición de fuerza y presión en aplicaciones biomédicas.

**Antecedentes:** Fundamentos de Instrumentación Biomédica.



**Contenido:**

- 4.1 Variables bajo medición
- 4.2 Principios de transducción
- 4.3 Productos disponibles
- 4.4 Aplicaciones

**5 Electroodos**

**Objetivo:** El alumno estudiará los tipos de electrodos usados para distintos tipos de registro bioeléctrico, así como sus limitaciones.

**Antecedentes:** Fundamentos de Instrumentación Biomédica.

**Contenido:**

- 5.1 Principios de funcionamiento
- 5.2 Tipos
- 5.3 Biotelemedría

**Bibliografía básica:**

**Temas para los que se recomienda:**

WEBSTER, John G. y Houghton, Mifflin <i>Medical Instrumentation Application and Design</i> 1996	<b>1, 2, 3, 4 y 5</b>
BRONZINO, Joseph D <i>The Biomedical Engineering Handbook</i> CRC Press, IEEE Press, 1997	<b>1, 2, 3, 4 y 5</b>
WELKOWITZ, W y Deutsch, S <i>Biomedical Instruments Theory and Design</i> New York Academic Press, 1976	<b>1, 2, 3, 4 y 5</b>
YANOF, H. y Davis, F.A <i>Biomedical Electronics</i> Philadelphia Philadelphia Company, 1972	<b>1, 2, 3, 4 y 5</b>
TOGAWA, T <i>Biomedical Transducers and Instruments</i> Boca Raton CRC Press, 1997	<b>1, 2, 3, 4 y 5</b>



HEDRICK, W.R.; Starchman, Dale E; et al  
*Ultrasound Physics and Instrumentation*  
 3a. edición  
 Mosby, 1995

1 y 2

KATZIR, A.  
*Lasers and Optical Fibers in Medicine*  
 Academic Press Inc, 1993

1

**Bibliografía complementaria:**

**Temas para los que se recomienda:**

WEBSTER, J.G  
*Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*  
 Wiley, 1988

1, 2, 3, 4 y 5

EKELMAN, K.B.  
*New Frontiers in Medical Device Technology*  
 New York  
 Rosen A. & Rosen H.D., New Medical

1, 2, 3, 4 y 5

*Devices: Invention, Development and Use*  
 Washington DC  
 National Academy Press, 1988

1, 2, 3, 4 y 5

MARCOMBO, Poblet J.M  
*Introducción a la Bioingeniería*  
 Barcelona  
 1988

1

**Sugerencias didácticas:**

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

X
X
X
X
X

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otras

X
X
X

**Forma de evaluar:**

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

X
X
X

- Participación en clase
- Asistencias a prácticas
- Otras

X
X

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

Profesionales con experiencia en el área de los transductores enfocados a la Biomedicina, preferentemente con estudios de posgrado.