



# Planificaciones

8662 - Equipamiento para diagnóstico y tratamiento  
biomédico

Docente responsable: VALVERDE ESTEBAN RAUL

## OBJETIVOS

Formar al estudiante de Ciencias de la Ingeniería en el equipamiento electrónico de alta y media complejidad utilizado en las áreas Biomédicas. Desde sus principios básicos de funcionamiento, hasta su utilización en las áreas de aplicación.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

### PROGRAMA SINTÉTICO

1. INTRODUCCIÓN: Definiciones y alcances de Ingeniería Biomédica en el Diagnóstico y Tratamiento en el entorno de las Áreas de la Salud.
2. SENSADO DE VARIABLES BIOMÉDICAS: Transducción de Presión, Volumen, Flujo, Temperatura, Gases, Señales Bioeléctricas, etc.
3. INSTRUMENTACIÓN PARA RUTINAS AMBULATORIAS: Funciones y bases del Equipamiento Básico para la atención en consultorio (Espirometría, Ergometría, Endoscopia, etc.).
4. INSTRUMENTACIÓN DE CUIDADOS INTENSIVOS: Funciones y bases del Equipamiento en unidades de Internación (Bombas, Incubadoras, Monitoreo de diferentes parámetros, Estimulación cardíaca, Ventilación Asistida, etc.).
5. INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA: Funciones y bases del Equipamiento para Cirugía (Electrobisturí, Mesa de Anestesia, etc.).
6. INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO: Funciones y bases del Equipamiento de la medición "in vitro" de parámetros clínicos (Conteo de Glóbulos, Espectrofotometría, Centrifugación, Electroforesis, Gases en sangre, etc.).
7. ULTRASONIDO: Funciones y bases del Equipamiento para diagnóstico por Imagen Ecográfica.
8. EQUIPAMIENTO DE TRATAMIENTO: Funciones y bases del Equipamiento para el Tratamiento Ambulatorio (Diatermia, Diálisis, etc.).
9. CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS: Enfoque del Área de Mantenimiento de la Aparatología Biomédica dentro de la actividad Hospitalaria y Médica en General.

### PROGRAMA ANALÍTICO

1. INTRODUCCIÓN
  - 1.1. Presentación por áreas de aplicación
    - 1.1.1. Diagnóstico
    - 1.1.2. Tratamiento
    - 1.1.3. Investigación y Desarrollo
    - 1.1.4. Diseño
    - 1.1.5. Fabricación
    - 1.1.6. Comercialización
    - 1.1.7. Mantenimiento
  - 1.2. Conceptos básicos de los Sistemas Fisiológicos
  - 1.3. Diferentes Sistemas (Cardiovascular, Respiratorio, etc.) y parámetros Biomédicos a Medir u Observar (monitoreo).
2. SENSADO DE VARIABLES BIOMÉDICAS
  - 2.1. Transductores de Presión.
  - 2.2. Transductores de Volumen.
  - 2.3. Transductores de Flujo.
  - 2.4. Transductores de Temperatura.
  - 2.5. Transductores piezoeléctricos.
  - 2.6. Electrodo. Distintos tipos. Modelo eléctrico del Electrodo. Aplicación de Electrodo de ECG, de EEG y EMG.
  - 2.7. Amplificadores Bioeléctricos. Relación de rechazo de modo común. Aislación.
  - 2.8. Electrodo de gases en sangre.
3. INSTRUMENTACIÓN PARA RUTINAS AMBULATORIAS
  - 3.1. Electrocardiógrafos
  - 3.2. Espirómetros
  - 3.3. Laboratorios Pulmonares
  - 3.4. Endoscopios

#### 4. INSTRUMENTACIÓN DE CUIDADOS INTENSIVOS

- 4.1. Bombas de infusión
- 4.2. Incubadoras y Servocunas
- 4.3. Fototerapia
- 4.4. Monitores de Cabecera
  - 4.4.1. Monoparamétricos
  - 4.4.2. Multiparamétricos
  - 4.4.3. Modulares
  - 4.4.4. Alarmas
  - 4.4.5. Centrales
- 4.5. Electrocardiógrafos
- 4.6. Monitores de: ECG, presión Invasiva y no invasiva, temperatura, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> transcutáneos, pulsoximetría, capnografía.
- 4.7. Estimuladores cardíacos: Marcapasos Internos y Externos, Desfibriladores
- 4.8. ARM (Asistencia Respiratoria Mecánica): Ventiladores. Modos Ventilatorios.
- 4.9. Monitores de Función Respiratoria.

#### 5. INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA

- 5.1. Electrobisturí.
- 5.2. Mesa de Anestesia.
- 5.3. Monitoreo de gases anestésicos.

#### 6. INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO

- 6.1. Espectrofotómetros.
  - 6.1.1. Simple Haz
  - 6.1.2. Doble Haz
- 6.2. Espectrofluorómetros.
- 6.3. Centrífugas y Ultracentrífugas.
- 6.4. Cromatografía.
- 6.5. Electroforesis.
- 6.6. Contadores.

#### 7. ULTRASONIDO

- 7.1. Física del ultrasonido
  - 7.1.1. Bandas de frecuencias, velocidad de propagación, modos de propagación. Generación.
  - 7.1.2. Características del medio: impedancia acústica, atenuación, límites de seguridad.
- 7.2. Monitores Fetales
- 7.3. Ecógrafos (Imágenes)
  - 7.3.1. Tiempo de exploración.
  - 7.3.2. Amplificación paramétrica. Rango dinámico.
  - 7.3.3. Modos
    - 7.3.3.1. A (Amplitud)
    - 7.3.3.2. M o TM (Movimiento)
    - 7.3.3.3. B (Bidimensional)
    - 7.3.3.4. D (Doppler), D Color (Doppler Color)
    - 7.3.3.5. 3D
    - 7.3.3.6. 4D
  - 7.3.4. Resolución Axial y Lateral.
  - 7.3.5. Distintos tipos de barrido: Estático, Sectorial, Lineal, Arreglo de fase.
  - 7.3.6. Focalización dinámica
    - 7.3.6.1. en Transmisión
    - 7.3.6.2. en Recepción
  - 7.3.7. Tipos de transductores. Áreas de Aplicación. Mediciones típicas según las áreas de Aplicación.

#### 8. EQUIPAMIENTO DE TRATAMIENTO

- 8.1. Diatermia
  - 8.1.1. Onda Corta.
  - 8.1.2. Laser.
  - 8.1.3. Ultrasonido.
- 8.2. Bombas de circulación extracorpóreas.

#### 9. CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

- 9.1. Controles de Calidad en el Equipamiento Biomédico. Protocolos.

9.2. Diferentes Criterios de Mantenimiento y Verificación de Equipos según Tipos y Áreas de Aplicación. Calibraciones. Periodicidad.

9.3. Criterios sobre equipamiento, instrumental y repuestos para realizar reparaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1• Medical Instrumentation – Application and Design – John G. Webster, Editor
- 2• Biomedical Engineering Handbook. J. Bronzino, CRC Press
- 3• Biomedical Technology and Devices Handbook. Myer Kutz, McGraw Hill
- 4• Bioinstrumentation. John G. Webster, John Wiley & Sons, Inc.
- 5• Design and Development of Medical Electronic Instrumentation. David Prutchi, Michael Norris, John Wiley & Sons, Inc.
- 6• Transductores y medidores electrónicos. Varios Autores bajo la coordinación de José Mompín Poblet. Serie Mundo Electrónico Marcombo Boixareu Editores.
- 7• Introducción a la Bioingeniería. Varios Autores bajo la coordinación de José Mompín Poblet. Serie Mundo Electrónico – Marcombo Boixareu Editores.
- 8• Técnicas Instrumentales de análisis en Bioquímica. J. M. García Segura, J. G. Gavilanes, Á. Martínez, F. Montero, M. Oñaderra, F. Vivanco. Editorial Síntesis
- 9• Measurement Systems – Application and Design. Ernest O. Doebelin, Mc Graw Hill
- 10• Manuales de usuario e información técnica de equipos.

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### **Metodología de enseñanza**

Dos clases por semana cuyo objetivo es lograr una base sólida en el entendimiento de los temas, proponiendo una participación activa de los alumnos, realimentando focos de interés y comprensión.

Se organizan fuera de las horas de clase algunas visitas a centros de salud, para ver la aplicación directa de los conocimientos.

### **Modalidad de Evaluación Parcial**

Se realizan trabajos de desarrollo de un sistema de medición biomédica, y búsqueda de información técnico/comercial, generando los informes correspondientes.

Una vez aprobados los trabajos realizados se aprueba la materia mediante un Coloquio Integrador.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 11/03 al 16/03	INTRODUCCIÓN: -Descripción por áreas de aplicación. -Conceptos básicos de los Sistemas Fisiológicos y Parámetros Biomédicos a Medir u Observar (monitoreo).			Reparto de tareas de Desarrollo y Técnico Comerciales.		3. 7.
<2> 18/03 al 23/03	SENSADO DE VARIABLES BIOMÉDICAS Transductores de presión, de volumen.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<3> 25/03 al 30/03	SENSADO DE VARIABLES BIOMÉDICAS Transductores de flujo, temperatura, piezoeléctricos.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<4> 01/04 al 06/04	SENSADO DE VARIABLES BIOMÉDICAS Electrodo. Distintos tipos. Modelo eléctrico del Electrodo. Electrodo de ECG, de EEG y EMG. Amplificadores Bioeléctricos. Aislación.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<5> 08/04 al 13/04	SENSADO DE VARIABLES BIOMÉDICAS Electrodo de gases en sangre.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<6> 15/04 al 20/04	INSTRUMENTACIÓN PARA RUTINAS AMBULATORIAS Espirómetros, Laboratorios Pulmonares.	Problemas básicos de aplicación.	Medición de Pérdidas en Equipamiento Médico	Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<7> 22/04 al 27/04	INSTRUMENTACIÓN PARA RUTINAS AMBULATORIAS Electrocardiógrafos,	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	Endoscopios.					
<8> 29/04 al 04/05	INSTRUMENTACIÓN DE CUIDADOS INTENSIVOS Bombas de infusión. Incubadoras y Servocunas. Fototerapia. Monitores de Cabecera (Monoparamétricos y Multiparamétricos).	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.	Entrega y discusión de la monografía de INFORMACIÓN TÉCNICO/COMERCIAL	1. 2. 3. 7.
<9> 06/05 al 11/05	INSTRUMENTACIÓN DE CUIDADOS INTENSIVOS Centrales de Monitoreo Monitores de: ECG, presión Invasiva y no invasiva, temperatura, O2 y CO2 transcutáneos, pulsoximetría, capnografía. Estimuladores cardíacos (Marcapasos y Desfibriladores Internos y Externos).	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<10> 13/05 al 18/05	INSTRUMENTACIÓN DE CUIDADOS INTENSIVOS ARM (Asistencia Respiratoria Mecánica): Ventiladores. Modos Ventilatorios. Monitores de Función Respiratoria.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<11> 20/05 al 25/05	INSTRUMENTACIÓN QUIRÚRGICA Electrobisturí. Mesa de Anestesia. Monitoreo de gases anestésicos.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		1. 2. 3. 7.
<12> 27/05 al 01/06	INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO Espectrofotómetros (Simple Haz, Doble Haz) Espectrofluoró	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		7. 8.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	metros. Centrífugas y Ultracentrífugas. Cromatografía. Electroforesis. Contadores.					
<13> 03/06 al 08/06	ULTRASONIDO Física del ultrasonido Monitores Fetales Ecógrafos (Imágenes), Modos, Distintos tipos de transductores.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		7.
<14> 10/06 al 15/06	EQUIPAMIENTO DE TRATAMIENTO O Diatermia (Onda Corta, Laser, Ultrasonido).	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		7.
<15> 17/06 al 22/06	CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS.	Problemas básicos de aplicación.		Seguimiento de tareas y consultas.		Varias
<16> 24/06 al 29/06					Entrega y discusión del Desarrollo del SISTEMA DE MEDICIÓN DE VARIABLES BIOMÉDICAS.	

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	14			
2º	15			
3º				
4º				