

## CARTA DESCRIPTIVA BIOINSTRUMENTACIÓN III

### I. Identificadores de la asignatura

Clave: IEC224909

Créditos: 8

Materia: Bioinstrumentación III

Departamento: Eléctrica y Computación

Instituto: Ingeniería y Tecnología (IIT)

Modalidad: Presencial

Carrera: Ingeniería Biomédica

Nivel: Licenciatura

Carácter: Obligatoria

Horas: 80 Totales

Tipo: Presencial

### II. Ubicación

Antecedente:

Clave

Bioinstrumentación I , Bioinstrumentación II

Consecuente:

### III. Antecedentes

**Conocimientos:** Fundamentos básicos de electrónica, teoría de circuitos eléctricos,

**Habilidades:** Manejo básico de software matemático (Matlab), herramientas de diseño : SPICE, Multisim, Proteus.

**Actitudes y valores:** Disposición a manejar una cantidad importante de información, lo cual incluye una inversión significativa de tiempo en la lectura, aprendizaje y dominio de los temas.

#### **IV. Propósitos generales**

La asignatura de Bio-Instrumentación 1 es fundamental en la enseñanza contemporánea de los futuros Ingenieros Biomedicos, ya que brinda un conjunto de conocimientos necesitado para la comprensión, evaluación y solución de problemas relativos al diseño, desarrollo y mantención de equipamiento médico basado en tecnologías de cómputo. El profesional en ingeniería biomédica debe de conocer el origen de las señales fisiológicas y biopotenciales y las diferentes técnicas y especificaciones necesarias para su amplificación, filtrado y visualización, además de tener dominio de las normas de seguridad eléctrica necesarias en el manejo de equipo médico.

Estos conocimientos contribuirán a ampliar las posibilidades de empleo y el nivel competitivo de los futuros egresados.

#### **V. Compromisos formativos**

**Intelectual:** El estudiante reconoce la importancia de la instrumentación en el desarrollo de la humanidad. Identifica y comprenden las funciones de los componentes de un sistema de adquisición de señales médicas. Reconoce las características de los sistemas de medición de las variables mas utilizadas. Sabe seleccionar adecuadamente sensores para diferentes tipos de variables.

**Humano:** El estudiante reflexionará acerca del tener un dominio pleno de bio-instrumentación, que le permitirán desarrollarse adecuadamente en las tareas de su quehacer formativo. El estudiante reconoce la importancia de la normativa de seguridad en los equipos biomédicos.

**Social:** Con los conocimientos alcanzados el estudiante buscará generar aplicaciones de los dispositivos electrónicos acordes a las necesidades de su formación profesional y aplicables en su quehacer profesional.

**Profesional:** El estudiante buscará reflejar las habilidades y conocimientos adquiridos en su disciplina de formación profesional, tanto a nivel personal como dentro de su ámbito de cultura social. El estudiante trabaja de forma individual y en equipo.

## VI. Condiciones de operación

**Espacio:**

**Laboratorio:** Electrónica y control

**Mobiliario:** Mesas, sillas y pizarrón

**Población:** 10-20 alumnos

**Material de uso frecuente:**

A) Pizarrón, Cañón y computadora

**Condiciones especiales :**

## VII. Contenidos y tiempos estimados

Módulos	Contenidos	Actividades
Modulo 1 Reglas y expectativas del curso. Mediciones del sistema nervioso	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 1.1 Anatomía del sistema nervioso.</li><li>○ 1.2. Comunicación neuronal.</li><li>○ 1.3. Organización del cerebro.</li><li>○ 1.4. Medición de variables en el sistema nervioso.</li><li>○ 1.5. Instrumentos para medición de variables en el sistema nervioso.</li></ul>	Presentación del curso, revisión y comentarios acerca del contenido, la evaluación y las políticas de la clase. Exploración del estado del arte de los dispositivos electrónicos usados en biomedicina actuales a través del intercambio de información entre integrantes del curso. Practica de laboratorio

<p>Modulo II Instrumentación para la electrofisiología</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2.1 Generadores de corriente y voltaje</li> <li>○ 2.2 Generadores de vibraciones</li> <li>○ 2.3 Electrocardiógrafos (externos e internos)</li> <li>○ 2.4 Desfibriladores y marcapasos</li> <li>○ 2.5 Unidades de electrocirugía y electrobisturi</li> </ul>	<p>Exposición de los conceptos fundamentales del origen de los potenciales de acción. Retroalimentación a través de exposiciones por parte de alumnos. El alumno conoce y expone el sistema hombre-instrumentación: Definición, Generación de Bioseñales. Prácticas de laboratorio Comentarios y sugerencias en de alumnos y maestro. Retroalimentación a través de exposiciones por parte de alumnos.</p>
<p>Modulo III Conceptos básicos de óptica  4 sesiones (8hrs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3.1 Física de la radiación óptica.</li> <li>○ 3.2 Espectro electromagnético</li> <li>○ 3.3 Radiación de cuerpo negro</li> <li>○ 3.4 Ley de Snell</li> </ul>	<p>Describir los tipos de electrodos comúnmente utilizados para recolectar los niveles de actividad eléctrica en el cuerpo humano- Práctica de laboratorio usando diversos tipos de electrodos. Simulación y medición de impedancia bioeléctrica a partir del modelo eléctrico Comentarios y sugerencias en de alumnos y maestro.</p>

<p>Modulo IV Dispositivos opto electrónicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 4.1 Fuentes de radiación.</li> <li>○ 4.2 Fotodetectores.</li> <li>○ 4.3 Transmisores modulados con diodos luminiscentes.</li> <li>○ 4.4 Transmisión de datos mediante optoacopladores.</li> <li>○ 4.5 Acopladores optoelectrónicos como conmutadores para señales analógicas.</li> </ul>	<p>Exposición de los conceptos fundamentales de los tipos de transductores de señales biológicas que se utilizan con mayor frecuencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Caracterizar la medición de eventos fisiológicos.</li> <li>•Explicar las propiedades de los diversos sensores empleados en la medición de eventos fisiológicos.</li> <li>•Explicar aplicaciones de los principios básicos en el diagnóstico y en la terapia <ul style="list-style-type: none"> <li>•Describir los conceptos de Espectrometría, Saturación de Oxígeno, pH, CO2, etc.; así como los medios para estudiar y medir los niveles de estas sustancias en el cuerpo humano.</li> </ul> </li> </ul> <p>Practica de laboratorio</p>
<p>Modulo V Sistemas biomédicos de fibra óptica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Fibras ópticas.</li> <li>5.2 Endoscopios</li> <li>5.3 Sistemas de vídeo.</li> <li>5.4 Procesamiento digital de imágenes.</li> </ul>	<p>Exposición de los conceptos y fundamentos de la seguridad y normatividad del equipo biomédico.</p> <p>Practicas de laboratorio Comentarios y sugerencias en de alumnos y maestro.</p>

<p>Modulo VI Sistemas para imágenes medicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 6.1 Sistemas Médicos de Imagen</li> <li>○ 6.2. Información contenida en una imagen.</li> <li>○ 6.3. Fotografía</li> <li>○ 6.4. Radiografía</li> <li>○ a) Generación de rayos x.</li> <li>○ b) Detección de rayos x.</li> <li>○ 6.5. Tomografía axial computarizada</li> <li>○ 6.6. Termografía</li> <li>○ a) Principios de detección.</li> <li>○ b) Scanners</li> </ul>	
---	--	--

<p><b>VIII. Metodología y estrategias didácticas</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentaciones: Maestro-Grupo, Alumno-Grupo.</li> <li>• Uso y manejo del software matemático, herramientas de diseño y programación como: SPICE, Multisim, Matlab</li> <li>• Intercambio de información personalizada.</li> <li>• Tareas de investigación</li> <li>• Retroalimentación por repasos informales</li> </ul>

## IX. Criterios de evaluación y acreditación

### a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Calificación integrada final mínima de 8.0

### b) Evaluación del curso

Acreditación de los módulos mediante los siguientes porcentajes:

Modulo I	20%
Modulo II	20%
Modulo III	20%
Modulo IV	20%
Modulo V	20%
Total	100 %

## X. Bibliografía

### Bibliografía Obligatoria

- "Introduction to Biomedical Equipment Technology", 4th Edition  
Autores: Joseph J. Carr, John M. Brown ; 2001

### Bibliografía Complementarias

- "Medical Instrumentation: Application and Design" 3ra edición, 1997·,  
Autores: John G. Webster (Editor), John W. Clark Jr., Michael R., Neuman
- M. Lambrechts y W. Sansen. Biosensors: Microelectrochemical Devices. IOP Publishing Ltd. 1992
- Biomedical Instrumentation: Technology and Applications by Raghbir Singh Khandpur (Nov 5, 2004) Pentice Hall
- L. Cromwell, F. J. Wibell y E. A. Pfeiffer. Biomedical Instrumentation and Measurements. Prentice Hall 1980.
- Introduction to Biomedical Engineering, Third Edition (Academic Press Series in Biomedical Engineering) by John Enderle and Joseph Bronzino (2011)

## **X. Perfil débale del docente**

Doctorado en ciencias de la electrónica, con especialidad en instrumentación medica, o ing. biomedica

## **XI. Institucionalización**

Responsable del Departamento: Ing. Armando Gandara

Coordinador/a del Programa: M.C Ana Luz Portillo

Fecha de elaboración: 04/Agosto/2011

Elaboró: Dr. Roberto C. Ambrosio Lázaro

Fecha de rediseño:

Rediseño: