

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: INSTRUMENTACION BIOMEDICA I
Carrera: INGENIERIA ELECTRONICA
Clave de la asignatura: IBB-0702
Horas teoría-horas práctica-créditos 3-2-8

2. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Morelia, Michoacan del 25 de agosto al 29 del 2006	Dr. Rodolfo González Garza	Realización de propuesta
Morelia, Michoacan del 21 de octubre al 24 del 2006	M.C. Marco Vinicio Chavez B. M.C. Ismael Molina Moreno M.C. Julio Cèsar Herrera G. Ing. Edgar Cardenas E. Dr. Rodolfo González Garza	Análisis y enriquecimiento de la propuesta.

3. UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Fisiología	Conceptos fisiológicos de los diferentes sistemas en el cuerpo.

Posteriores	
Asignaturas	Temas
Instrumentación Biomédica II	Sensado de las variables fisiológicas.

b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporciona los conceptos necesarios para la comprensión de la tecnología involucrada en los sistemas de medición utilizados en la práctica de la medicina.

4. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

- Identificar los requisitos de operación impuestos por el fenómeno biológico que se intenta registrar, analizando los diversos sistemas de medición.

5. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos	1.1 Sistema de instrumentación. 1.2 Modos de operación alternativos. 1.3 Clasificación de equipo médico. 1.4 Técnicas de compensación.
2	Transductores	2.1 Principios de transducción. 2.2 Transductores activos. 2.3 Transductores pasivos . 2.4 Transductores para aplicaciones biomédicas. a. desplazamiento. b. velocidad. c. presión. d. temperatura. e. flujo.
3	Biopotenciales	3.1 Actividad eléctrica de la célula. 3.2 Potenciales en reposo y en acción. 3.3 Propagación de los potenciales en acción. 3.4 Electrocardiogramas (ECG). 3.5 Electroencefalogramas (EEG). 3.6 Electromiogramas (EMG).
4	Electrodos	4.1 Interfase electrodo - electrolito. 4.2 Polarización. 4.3 Electrodos polarizables y no polarizables. 4.4 Interfase piel – electrodo. 4.5 Electrodos internos. 4.6 Micro electrodos.
5	Amplificadores biopotenciales de	5.1 Requerimientos específicos. a. linealidad y distorsión. b. rango de entrada. c. impedancia y corriente de

		<p>entrada.</p> <p>d. ganancia.</p> <p>e. respuesta en frecuencia.</p> <p>5.2 Protecciones.</p> <p>a. protección a transitorios.</p> <p>b. circuitos a rechazo en modo común.</p> <p>c. reducción de interferencia.</p> <p>5.3 Amplificador para ECG.</p> <p>5.4 Amplificador para EEG.</p>
--	--	---

6. APRENDIZAJES REQUERIDOS

- - Cálculo diferencial e integral.
- - Química.
- - Electrónica analógica (transistores y amplificadores operacionales).

7. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar la búsqueda de información técnica de los elementos que constituyen los instrumentos biomédicos.
- Diseñar las prácticas a desarrollar en el laboratorio..
- Realimentación continua de los temas expuestos en clase.
- Realizar una inducción al principio de cada tema.
- Realizar una visita a una institución hospitalaria.
- Utilizar material audiovisual de los temas a tratar.
- Fomentar la asistencia a foros y congresos relacionados con el área.
- Fomentar el trabajo en equipo.

8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Revisar tareas y trabajos extraclase.
- Revisar reportes de actividades realizadas en el laboratorio de acuerdo a formato previamente establecido.
- Considerar la participación del alumno en clase.
- Considerar desarrollo de un proyecto.

9. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Conceptos básicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprender como está estructurado un sistema de instrumentación y como clasificarlo para su uso biomédico.	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar un sistema de instrumentación electrónico.2. Identificar los modos de operación alternativos.3. Conocer la clasificación de equipo médico según la variable a medir, el principio de transducción a utilizar o el sistema fisiológico medido.4. Estudiar las diferentes técnicas de compensación para evitar interferencias o señales indeseadas.	Todas

Unidad 2: Transductores

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprender los diversos principios de transducción y sus aplicaciones biomédicas.	<ol style="list-style-type: none">1. Conocer los principios de transducción.2. Identificar los transductores activos.3. Identificar los transductores pasivos.4. Conocer los diferentes transductores para aplicaciones biomédicas en desplazamiento, velocidad, presión, temperatura y flujo.	Todas

Unidad 3: Biopotenciales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprender el principio de los biopotenciales y su uso para medir variables fisiológicas..	<ol style="list-style-type: none">1. Conocer como funciona eléctricamente una célula.2. Estudiar a los potenciales en reposo y en acción.3. Conocer como se lleva a cabo la propagación de los potenciales.4. Explicar el principio del electrocardiograma.5. Explicar el principio del electroencefalograma.6. Explicar el principio del electromiograma.	Todos

Unidad 4: Electroodos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprender la utilización de los electrodos en los sistemas biológicos.	<ol style="list-style-type: none">1. Definir la interfase electrodo - electrolito.2. Explicar lo que es la polarización.3. Conocer los electrodos polarizables y no polarizables.4. Definir la interfase piel – electrodo.5. identificar las características de los electrodos internos.6. Identificar las características de los microelectrodos.	Todas

Unidad 5: Amplificadores de biopotenciales

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprender el funcionamiento de los amplificadores de biopotenciales.	<ol style="list-style-type: none">1. Definir linealidad, distorsión, rango de entrada, impedancia, ganancia, y respuesta en frecuencia de un amplificador.2. Explicar las protecciones a transitorios e interferencias en un amplificador.3. Identificar las características de un amplificador para ECG.4. Identificar las características de un amplificador para EEG.	Todas.

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

Electromedicina
Carlos del Aguila
Ed, Hispanoamericana Hasa.

Medical instrumentation: application and design
J. G. Webster
Ed. Houghton Mifflin

Biomedical instrumentation and measurements
L. Cromwell, F. Weibell
Ed. Prentice Hall

Transducers for biomedical measurements
R. S. Cobbold
Ed. Wiley Interscience

11. PRÁCTICAS PROPUESTAS.

- 1.- Medición del tiempo de reacción de los dedos de las manos ante un estímulo visual y acústico.
- 2.- Medición de la velocidad de carrera instantánea de un ser humano
- 3.- Colorimetría: Determinar el grado de glucosa en la sangre u orina por medio de la respuesta de color en forma electrónica
- 4.- Audiometría: Graficar la respuesta en frecuencia de la sensibilidad mínima del oído humano ante distintas frecuencias
- 5.- Campimetría: determinación del campo visual y perimétrico
- 6.- Medición del volumen de aire en respiración forzada
- 7.- Medición de la temperatura corporal por 48 horas continuas
- 8.- Simulación de propagación del estímulo cardíaco usando una esponja conductora
- 9.- Fonocardiografía: determinar electrónicamente el ritmo cardíaco por medio de la amplificación de los sonidos cardíacos
- 10.- Electromiografía: demostración de movimientos musculares forzados por medio de electroestimulación

1.- Se deberá hacer la prueba a 20 personas de distintas características, edades diferentes, profesiones diversas, etc, para obtener una gráfica de los tiempos de respuesta que presentan para cada uno de los distintos dedos de una y otra mano al responder a un estímulo visual y uno acústico. Realizar un historial de la persona y un diagnóstico determinando las razones probables de los tiempos obtenidos.

2.- Se deberá hacer un método de medición para determinar la velocidad de carrera máxima que alcanzan 20 seres humanos en distintas condiciones, distinto rango de edad, condiciones de entrenamiento, etc y realizar un histórico clínico de las personas medidas y su correspondiente diagnóstico.