



ASIGNATURA ELECTIVA

DENOMINACION DE LA ASIGNATURA: Bioelectrónica			
CARRERA EN LA QUE SE ASIENTA: Ingeniería Electrónica			
AREA DE CONOCIMIENTO: Electrónica			
BLOQUE: Tecnologías Aplicadas			
Nivel	Cuatrimestre	Código	Hs. semanales
6t0	11		6

Correlatividades:

Para cursar:

Cursada: Medidas Electrónicas 2 - Tecnología Electrónica - Electrónica de potencia.

Aprobadas: Medidas Electrónicas 1 - Electrónica Aplicada 2

Para rendir:

Aprobadas: Medidas Electrónicas 2 - Tecnología Electrónica - Electrónica de potencia.

Fundamentación de las correlativas escogidas:

Dado que la biométrica es imprescindible en los sistemas de instrumentación sobre todo en los que se refieren a diagnóstico, se hace imprescindible para el dictado de la cátedra el conocimiento de Medidas Electrónica 2, como así también el conocimiento y comportamiento de los distintos dispositivos y componentes electrónicos impartidos en la cátedra de Tecnología Electrónica. Por otra parte el conocimiento de Electrónica de Potencia se hace necesario ya que los equipos de Bioelectrónica y sobre todo los de diagnóstico y aplicaciones terapéuticas llevan incorporadas etapas de este tipo para su funcionamiento.

OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS QUE JUSTIFIQUEN LA INCLUSION DE LA ASIGNATURA:

El vertiginoso desarrollo que ha tenido la bioingeniería en los últimos años, en el desarrollo de instrumentos cada vez más precisos y sensibles para la detección precoz de patologías mejorando notablemente las probabilidades de tratamientos médicos en beneficio del hombre; hace que una de sus escuelas principales como lo es la Bioelectrónica haya incrementados notablemente su participación. Esto redundará en que los centros de alta complejidad demanden la intervención permanente de numerosos Ingenieros especialistas en Bioelectrónica. La idea es transmitir los conceptos básicos de fisiología y electrónica aplicada a los sistemas hombre instrumento para que puedan aplicarlos en el diseño, instalación, mantenimiento y certificación operativa de los mismos.

MODALIDAD DEL DICTADO

Estrategia Metodológica:

Exposición de temas. Trabajos de búsqueda e investigación por parte de los alumnos.



EVALUACION

Criterios de evaluación:

Evaluación continúa durante el curso. Evaluación final mediante examen integrador.

CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA Nro 1: Introducción a la Bioelectrónica

Introducción a la instrumentación biomédica: La era de la ingeniería biomédica - Desarrollo de la instrumentación biomédica - Biométrica.

El sistema hombre instrumento: Introducción al sistema hombre instrumento - Componentes del sistema hombre instrumento - Sistemas fisiológicos del organismo - Problemas encontrados al medir en un sistema vivo - Conclusión.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 2: El origen de los Biopotenciales

Actividad eléctrica de la células excitables – Campo conductor volumétrico - Organización funcional del sistema nervioso periférico – Electroneurograma (ENG) – Electromiograma (EMG) – Electrocardiograma (ECG) – Electroretinograma (ERG) – Electroencefalograma (EEG).-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 3: Transductores.

Medición de desplazamiento. Sensores resistivos. Sensores capacitivos. Sensores inductivos. Sensores piezoeléctricos. Medición de temperatura. Mediciones ópticas.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 4: Biosensores.

Introducción a la determinación de gases en sangre e iones hidrógeno. Sensores electroquímicos: PH, PCO₂, PO₂. Fibrosensores: saturación de oxígeno, mediciones ópticas. Transistores ISFET e IMFET. Monitoreo no invasivo de gases en sangre: Oximetría de pulso. Sensores de glucosa en sangre: electro enzimático, óptico, ATR.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 5: Electrodo de estímulo y registro.

Electrodos biopotenciales: La interfase electrodo electrolito - Polarización - Electrodo polarizables y no polarizables - Comportamiento de los electrodos y modelos circuitales - Electrodo superficiales de registro - Electrodo internos - Micro electrodos - Electrodo para estimulación eléctrica de músculos - Consideraciones prácticas en el uso de electrodos.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 6: Sistema Cardiovascular.

El sistema cardiovascular: El corazón y el sistema cardiovascular - El corazón.

Mecánica cardíaca: La presión sanguínea - Características del flujo sanguíneo - Sonidos cardíacos.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 7: Actividad eléctrica del corazón. Instrumentación.

Electrocardiografía (ECG): Requerimientos básicos - El electrocardiógrafo. derivaciones. Diagrama en bloques - Problemas frecuentemente encontrados - Distorsión



de frecuencia - Saturación - Lazos de masa - Cables de salida abiertos - Artefactos de largos transitorios eléctricos - Interferencia de dispositivos eléctricos - Otras fuentes de interferencias eléctricas - Protección contra transitorios - Circuitos de minimización de GMC e interferencias.

Electrocardiografía dinámica (Holter): Historia y desarrollo, necesidad del método, registro del ECG de Holter, el sistema de electrodos, el cardioanalizador.

Electrocardiografía de esfuerzo (Ergometría).

Monitores cardiacos.

Desfibrilador : Arritmias cardíacas – Emplazamiento de los electrodos – Formas de onda Los cinco principios de la desfibrilación - El desfibrilador de CA - El desfibrilador de CC. Descarga capacitiva - El desfibrilador de onda trapezoidal – Chequeo de los desfibriladores

Cardioversor: El desfibrilador sincronizado con ECG.

Cardiotacometro: De valor medio - Latido a latido.

Marcapaso: Unidad de marcapasos artificial – Modos de funcionamiento – Electrodo y biocompatibilidad – Fuente de alimentación, baterías – Sensado – Control, diagramas de flujo y temporización – Generación de pulso – Programación.-

Duración: 2 Semanas

UNIDAD TEMÁTICA Nro 8: Sistema nervioso

Anatomía. Comunicación neuronal. Medidas en el sistema nervioso. Medidas de descarga neuronal. Medidas EEG. Medidas EMG. Medidas MEG.-.

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 9: Ultrasonidos (Ecografía).

Naturaleza de los ultrasonidos: Vibraciones sonoras - Frecuencia - Propiedades y características de los ultrasonidos - Tipos de ondas - Parámetros de la onda de ultrasonido - Amplitud - Longitud - Intensidad - Poder del haz - Características de los ultrasonidos en los tejidos. Velocidad. Impedancia acústica. Reflexión. Refracción. Absorción - Generación del haz de ultrasonidos - Campo del haz de ultrasonidos - Medios de control de los aparatos de U.S. - Registros de los ecos. a) Método A. b) Método B. Real Time. Compound Scan. c) Time motion. d) Multilateral scanner. e) Doppler.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 10: Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

Física de la resonancia magnética: Ecuación de Larmor. Campos magnéticos. Tiempo de relajación y de eco. Técnicas T1 y T2. Componentes de resonador. Requerimientos para su instalación.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 11: Rayos X (RX).

Radiología: Formación de la imagen - Naturaleza de los rayos X - Los tubos de rayos X. a) Constitución y funcionamiento del tubo de Coolidge. b) Dispositivos de refrigeración. c) Calentamiento y envejecimiento de los tubos de R.X. d) Evacuación del calor. e) Aumento de la potencia de los tubos.

Unidades de dosificación de los rayos X.

Los generadores de tensión: a) Alimentación por tensión alterna. b) Alimentación por tensión rectificada. c) Alimentación por tensión constante.

Los intensificadores de imagen: a) Óptica electrónica. b) Intensificador de imagen.-



UNIDAD TEMÁTICA Nro 12: Tomografía Axial Computarizada (TAC)

Fundamentos de la topografía computarizada: Principio de formación de la imagen - Métodos de reconstrucción de la imagen. a) Principio de iteración. b) Método de convolución. - Métodos de toma de datos de la medición - Calidad de la imagen.-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 13: Medicina Nuclear.

Introducción a la medicina nuclear. Detectores de radiación. Procesamiento de señal. Método de visualización. Fusión con otros métodos Isótopos utilizados. Ciclotrón. Aparatología utilizada: Cámara Gamma, SPECT, Tomografía de Emisión Positrónica (TEP).-

Duración: 1 Semana

UNIDAD TEMÁTICA Nro 14: Hemodiálisis.

Hemodiálisis periódica: Criterios para su indicación. Evaluación de las necesidades en hemodiálisis. Pérdida de la función renal. Funciones de excreción. Funciones de regulación hidroelectrolítica. Funciones endocrina y metabólica.

Principios Físicoquímicos: Estructura de un dializador. Transferencia por difusión. Transferencia por ultrafiltración. Caudales y presiones. Rendimiento.

El material de Hemodiálisis: Los dializadores. Los generadores de baño de diálisis y los dispositivos de control. Solución para el baño de diálisis. Hemofiltración.-

Duración: 1 Semana

BIBLIOGRAFÍA:

Apunte de Cátedra (disponible en formato electrónico)

Instrumentación y Medidas Biométricas – Cromwell

Medical Instrumentation Application and Design - Webster