

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
ENFASIS EN ELECTRÓNICA MÉDICA
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución N° 17/20/06-00 Acta N° 1008/25/09/2017 - ANEXO 01

I. IDENTIFICACIÓN

1.	Asignatura	: Electrónica Médica I
2.	Semestre	: Séptimo
3.	Horas semanales	: 8 horas
3.1.	Clases teóricas	: 3 horas
3.2.	Clases prácticas	: 2 horas
3.3.	Clases laboratorio	: 3 horas
4.	Total real de horas disponibles	: 128 horas
4.1.	Clases teóricas	: 48 horas
4.2.	Clases prácticas	: 32 horas
4.3.	Clases laboratorio	: 48 horas

II. JUSTIFICACIÓN

La instalación, mantenimiento y calibración de equipos médicos requiere el conocimiento correcto de la aplicación de dichos equipos. Para ello se orientara al estudiante a tener conocimiento de los potenciales eléctricos presentes en el cuerpo humano, los métodos utilizados para su medición y la instrumentación desarrollada para la medida de dichas señales.

III. OBJETIVOS

- 1- Identificar los potenciales eléctricos presentes en el cuerpo humano.
- 2- Identificar el equipamiento y el funcionamiento de los instrumentos de medición y calibración
- 3- Describir Transductores Básicos: Tipos y Principios.
- 4- Describir el funcionamiento de instrumentos de medición y calibración.
- 5- Describir la anatomía y función del corazón.
- 6- Definir Anatomía y la función del cerebro.
- 7- Analizar características principales de los monitores cardiacos

IV. PRE - REQUISITO

1. Biología I
2. Electrónica III
3. Electrónica Digital II

V. CONTENIDO

5.1 Unidades Programáticas

1. Transductores Básicos: Tipos y principios.
2. Células excitables: actividad y principio del intercambio electroquímico.
3. Fenómeno de membrana: electrodos y polarización.
4. Anatomía y función del corazón.
5. EEG (Electroencefalograma).
6. ERG y EOG (Electroretinograma y Electrooculograma).
7. Medición por variación de impedancia.
8. Fonocardiografía.
9. Monitores Cardiacos.

5.2 Desarrollo de las Unidades Programáticas

1. Transductores Básicos: Tipos y Principios.
 - 1.1. Mediciones de desplazamiento.
 - 1.2. Transductores resistivos, potenciométricos, strain gage.
 - 1.3. Circuitos tipo puente.
 - 1.4. Transductores inductivos.
 - 1.5. Transductores capacitivos.
 - 1.6. Medición de temperatura.
 - 1.7. Termocuplas y termistores.
 - 1.8. Termometría por radiación.
 - 1.9. Termometría química.
2. Células excitables: actividad y principio del intercambio electro-químico.



- 2.1. Actividad eléctrica de las células excitables.
- 2.2. Volumen de campo conductivo.
- 2.3. Organización funcional del sistema nervioso periférico.
- 2.4. El arco reflejo.
- 2.5. Transmisión de junción.
3. Fenómeno de membrana: electrodos y polarización.
 - 3.1. La interfase electrodo-electrolito.
 - 3.2. Polarización.
 - 3.3. Electrodos polarizables y no polarizables.
 - 3.4. La interfase electrodo-piel y artefactos por movimiento.
 - 3.5. Electrodos internos.
 - 3.6. Microelectrodos.
 - 3.7. Electrodos para estimulación eléctrica de tejidos.
4. Anatomía y función del corazón.
 - 4.1. Anatomía y función del corazón.
 - 4.2. Actividad eléctrica del entorno de las células cardíacas.
 - 4.3. Células ventriculares.
 - 4.4. Activación ventricular.
 - 4.5. Potenciales en la superficie corporal.
 - 4.6. Ritmo cardíaco normal anormal.
 - 4.7. Arritmias.
 - 4.8. Alteración de la forma de onda eléctrica en isquemias.
 - 4.9. Electrocardiógrafos. Diagrama en bloques.
5. EEG (Electroencefalograma).
 - 5.1. Anatomía y función del cerebro.
 - 5.2. El cerebro.
 - 5.3. El cerebelo.
 - 5.4. La formación reticular.
 - 5.5. Estructura de la corteza cerebral.
 - 5.6. Potenciales eléctricos desde el cerebro.
 - 5.7. Actividad cerebral en reposo.
 - 5.8. Electroencefalograma clínico.
 - 5.9. Patrones de sueño.
 - 5.10. El problema del volumen de campo conductivo en el EEG.
 - 5.11. Patrones anormales de EEG.
 - 5.12. Electroencefalógrafos. Diagramas de bloques.
6. ERG y EOG (Electroretinograma y Electrooculograma).
 - 6.1. Anatomía de la visión.
 - 6.2. Electrofisiología del ojo.
 - 6.3. El problema de volumen de campo conductivo en electroretinograma.
 - 6.4. Propiedades espaciales del ERG.
 - 6.5. Instrumentos aplicados.
7. Medición por Variación de Impedancia.
 - 7.1. Cardiotacómetros y electrocardiografía fetal.
 - 7.2. Señales típicas.
 - 7.3. Diagramas de bloques.
8. Fono cardiografía.
 - 8.1. Sonidos cardíacos: mecánicos y orígenes.
 - 8.2. Correlación entre los sonidos cardíacos con la actividad eléctrica y mecánica de un ciclo cardíaco.
 - 8.3. El estetoscopio.
 - 8.4. Fono cardiografía: características.
 - 8.5. Fono cardiografía intracardiaca.
 - 8.6. Sistemas de instrumentación y características (micrófonos, filtros, etc.).
9. Monitores Cardíacos.
 - 9.1. Monitores cardíacos: Características principales.
 - 9.2. Diagrama de bloques.
 - 9.3. Telemetría.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

1. Presentación teórica con diferentes técnicas.
2. Resolución de ejercicios teóricos-prácticos.
3. Clases prácticas de laboratorio.
4. Resolución de ejercicios prácticos aplicando la teoría estudiada.
5. Estudio dirigido.
6. Visitas programadas.

VII. MEDIOS AUXILIARES

1. Pizarra y pinceles.



2. Equipo multimedia.
3. Equipos e instrumentos de laboratorio.
4. Equipos médicos.
5. Componentes electrónicos.

VIII. EVALUACIÓN

1. Requisitos para el examen final.
 - 1.1. Promedio de exámenes parciales, según lo establecido por la reglamentación vigente.
 - 1.2. Asistencia a prácticas de laboratorio: 100%
 - 1.3. Rendimiento mínimo en prácticas de laboratorio: 75%
2. Examen final.
 - 2.1. Se aplicará una prueba escrita y una prueba práctica.
3. Calificación final.
 - 3.1. Se aplicará el sistema de calificación establecido por la reglamentación vigente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Noback C. R. El Sistema Nervioso Humano
- Cobbold, Geddes, Plonsey. OTL Henry
- Webster John G. Medical Instrumentation and Design. Houghton Mifflin.
- System Theory and Practical Applications for Biomedical Signal. By Gail D.Baura.

MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DE LA FACULTAD POLITÉCNICA

- Guyton, A. C. & Hall, J. E. (2006). *Tratado de fisiología médica*. (11° ed.). Madrid : ELSEVIER
- Latarjet, M. & Ruiz Liard, A. (2008). *Anatomía humana*. Volumen 2. (4° ed.) Buenos Aires : Médica Panamericana.
- Sobota, atlas de anatomía humana (2006). Volumen 2. (22° ed.). Buenos Aires : Médica Panamericana.
- Thibodeau, G. A. & Patton, K.T. (2008). *Anatomía y fisiología*. (6° ed.). Ásterdam : ELSEVIER.
- Tresguerres, J.A.F. (2005). *Fisiología humana*. (3° ed.). Mexico : McGraw-Hill.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE CICCO

- Weber, E. C., Netter, F. H., Machado, C. G., Lee, K. S., Vilensky, J. A., & Carmichael, S. W. (2015). *Anatomía radiológica esencial*. Amsterdam: Elsevier Masson.
- Drake, R. L., Mitchell, A. M., & Vogl, W. (2015). *Gray anatomía para estudiantes*. Barcelona, España: Elsevier.
- Nelson, S. J. (2015). *Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental*. Barcelona: Elsevier.
- Tixa, S. (2014). *Atlas de anatomía palpatoria. Tomo 1. Cuello, tronco y miembro superior*. London: Elsevier Masson.
- Stenhouse, L. (2013). *Lo esencial en Anatomía*. Barcelona: Elsevier.

RECURSOS DISPONIBLES A TRAVÉS DE COLECCIONES MHE

- Barrett, K. E., Boitano, S., & Boitano, S. M. (2016). *Ganong. Fisiología médica (25a. ed.)*. DISTRITO FEDERAL: McGraw-Hill Interamericana.
- Conti, F., & Battaglini, P. P. (2010). *Fisiología médica*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Fernández, G. N. E. (2015). *Manual de laboratorio de fisiología (6a. ed.)*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Fox, S. I. (2014). *Fisiología humana (13a. ed.)*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Peate, I., & Nair, M. (2012). *Anatomía y fisiología para enfermeras*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Saladin, K. S. (2013). *Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función (6a. ed.)*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.
- Saladin, K. S. (2013). *Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función (6a. ed.)*. México, D.F., MX: McGraw-Hill Interamericana.

