

MAT  
1982  
28

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: **MATEMATICA** .....

ASIGNATURA: **SIMULACION DE PROCESOS EN BIOMATEMATICA** .....

CARRERA/S: **Licenciatura en Matemática** ..... ORIENTACION: **Aplicada** .....

**y Computador Científico** ..... PLAN .....

CARACTER: **Optativa** .....

DURACION DE LA MATERIA: **cuatrimestral** .....

HORAS DE CLASE: a) TEORICAS **4** .....hs.

b) PRACTICAS **6** .....hs.

c) TEORICO-PRACTICO .....hs.

d) TOTALES **10** .....hs. semanales

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: **Geometría I y Análisis Matemático II** .....

.....

PROGRAMA

A. SIMULACION ANALOGICA ELECTRONICA

- 1.- Nociones fundamentales sobre la teoría de circuitos.  
Intensidad de corriente. Diferencia de potencial. Ley de Ohm. Resistencias en serie y en paralelo. Leyes de Kirchhoff. Circuitos pasivos (suma, sustracción, integración, derivación).
- 2.- Principales elementos del Simulador analógico electrónico.  
Potenciómetro (conectado a tierra y no conectado a tierra). Operatividad del potenciómetro. Amplificadores operacionales (como sumadores, en operaciones de sustracción). Inversión y producto por una constante. Integración.
- 3.- Diodos  
Generalidades- Circuitos con diodos. Circuito limitador con diodo en la alimentación circuito limitador con diodos de Zener. Comparador electrónico. Zona muerta. Generador de funciones a diodos.
- 4.- Implementación de operaciones sencillas  
Multiplicación por multiplicador cuarto cuadrado. División. Raíz cuadrada.
- 5.- Resolución de ecuaciones en el simulador  
Ecuaciones no escaladas. Escalado. Ecuaciones escaladas. Factor de escala de tiempo.
- 6.- Aplicaciones biológicas  
Simulación del circuito coronario. Variación de la población de un pez en el lago.  
Simulación de procesos interpretados mediante teoría de compartimientos. Simulación aplicada a sistemas biológicos y ambientales.



2do. cuatrimestre de 1982.

Simulación de la circulación sanguínea a través del corazón. Regulación de la ingestión de alimentos y control de la energía almacenada en animales de laboratorio. Simulación del mecanismo de transporte iónico en los canales paracelulares del epitelio de la vesícula biliar.

### B. COMPUTACION GRAFICA EN BIOMATEMATICA

#### 7.- Teoría de transformaciones de D'Arcy Thompson

Descripciones de la evolución de las formas de los sistemas biológicos. Distintos casos. Descripción paramétrica natural de una clase de objetos biológicos. Teoremas de Lovtrup y von Sydow. Análisis de la forma de moluscos. Embriología cardíaca y su análisis por computación.


#### 8.- Generación de figuras por computación.

Desarrollos de Ulam. Reglas de crecimiento. Interacción de moléculas simples. Leyes de borrado. Aplicaciones biológicas.

#### 9.- Principio del Diseño Adecuado.

Desarrollos iniciales. Desarrollo de N. Rashevsky. Movimientos de sistemas biológicos en distintos ambientes. Aplicación de los conceptos de energía intrínseca y extrínseca. Aplicaciones bio-ambientales.

#### 10.- Reconocimiento de figuras por computación

Método de proyecciones de Pavlidis. Reconocimiento de la forma a través de las curvas. Concavidad y  de una figura. Aplicación al reconocimiento de cromosomas por computadora. Reconocimiento de infartos del miocardio.

### BIBLIOGRAFIA

- ASHLEY, J.R.: "Introduction to Analogue Computation", John Wiley and Sons, Inc., 1963.
- HANDEL, D.: "Electronic computers". Wien-Springer-Verlag 1961.
- JOHNSON, C.L.: "Analog Computed Techniques" Mc Graw Hill, 1956.
- KORN, G.A. and KORN, T.M.: "Electronic Analog computers" Mc Graw Hill, 1956
- LEGUIZAMON, C. A.; CORDERO, J.M.; GONZALEZ, J. del Carmen: "Simulación Analógica de Procesos Biológicos. Departamento de Matemática, Fac. de Ciencias Exactas y Naturales. UBA. 1981.
- T.R. 20 Computer Operator's Reference Handbook". EAI Electronic Associates, Inc. 1974.
- WEYRIK, R.C.: "Fundamentals of Analog Computers", Prentice Hall, 1969.

Firma del Profesor

Aclaración de firma: Ing. Carlos A. Leguizamón

  
Dr. MIGUEL E. M. HERRERA  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

Aprobado por Resolución CA333/83