



EXP-UNC. 26217/2009

RESOLUCION HCD N° 200/09

VISTO

La solicitud del Dr. Francisco Tamarit para que se incorpore la materia “Métodos Computacionales en Biología” como Optativa de la Licenciatura en Ciencias de la Computación; y

CONSIDERANDO

Que se cuenta con el acuerdo de la Comisión Asesora de Computación;

Que es conveniente agregar a la nómina de materias optativas, aprobada por Res. HCD N° 207/02, la asignatura que se propone;

Que mediante Resolución HCS N° 122/02 se ha delegado en este Cuerpo la facultad de modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación;

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA  
R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1°: Hacer lugar a lo solicitado por el Dr. Francisco Tamarit y, en consecuencia, modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, incorporando a la misma la materia “Métodos Computacionales en Biología”.

ARTÍCULO 2°: Fijar como programa, correlativas y carga horaria de la materia, los detallados en el Anexo que forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°: En cumplimiento con lo establecido en el Artículo 2° de la Res. HCS N° 122/02, remítase a la Secretaría de Asuntos Académicos de la Universidad la presente resolución para su conocimiento y efectos.

ARTÍCULO 4°: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A DIEZ DÍAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL NUEVE.

pk

Dr. WALTER F. DAL LAGO  
Secretario General Fa. M. A. F.

Dr. DANIEL E. BARRACO DÍAZ  
DECANO  
Fa.M.A.F.



EXP-UNC 26217/2009

ANEXO A RESOLUCIÓN HCD N° 200/09

MATERIA OPTATIVA	CORRELATIVAS		CARGA HORARIA
	PARA CURSAR	PARA RENDIR	
	APROBADA	APROBADA	
Métodos Computacionales en Biología	Análisis Numérico	Análisis Numérico	120 hs.

**Régimen de Cursado:** Semestral.

**CONTENIDO**

**UNIDAD 1**

**Elementos de programación**

En esta unidad se brindará una introducción a la programación en Fortran 90 o equivalentes.

**UNIDAD 2**

**Métodos Numéricos**

**Introducción a los métodos numéricos.**

Origen y evolución del Análisis Numérico. Análisis de errores: error absoluto y relativo.

Sistema de numeración. Introducción a los sistemas numéricos.

Aritmética del computador y representación de números. Aritmética de punto flotante.

Propagación de error. Solución aproximada de ecuaciones de una variable.

**Solución de una ecuación no lineal:**

Solución gráfica de ecuaciones. El algoritmo de la bisección. Iteración de punto fijo. Método de la secante. Método de Newton-Raphson.

**Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO).**

ecuaciones en diferencias y generalidades sobre los métodos de un paso para EDO. Método de Euler.

Convergencia, consistencia y estabilidad. Métodos Runge-Kutta explícitos. Códigos

Runge-Kutta de paso variable: pares encajados.

**Solución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales.**

Puntos fijos para funciones de varias variables. Condiciones para la convergencia del proceso de iteración. Método de Newton. Método Cuasi-Newton. Técnicas de descenso más rápido.

**UNIDAD 3**

**Sistemas dinámicos**

**Repaso de ecuaciones diferenciales lineales.**

Puntos críticos y estabilidad.

**Sistemas dinámicos unidimensionales.**

Ejemplos clásicos Dinámica de las aplicaciones lineales unidimensionales.



Universidad Nacional de Córdoba

FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA

Puntos fijos. Bifurcaciones. Puntos Periódicos. El teorema del punto fijo. Atractores. Sistemas dinámicos cuadráticos. La familia cuadrática. La familia logística.

El diagrama y la constante de Feigenbaum. Sistemas Caóticos. El concepto de Caos. El sistema dinámico asociado a la curva logística. Exponentes de Liapunov. Orbitas caóticas.

#### **Sistemas dinámicos planos.**

Variedad estable e inestable. La aplicación de Arnold. La transformación del panadero. La herradura de Smale. El atractor de Henon. Exponente de Liapunov.

#### **Sistemas dinámicos complejos.**

Nociones básicas La familia cuadrática El conjunto de Julia. El conjunto de Mandelbrot.

### **UNIDAD 4**

#### **MODELADO DE SISTEMAS BIOLÓGICOS**

##### **Dinámica Molecular.**

Breve introducción a la Mecánica Clásica. Uso de unidades reducidas, potenciales y fuerzas. Esquema de integración numérica. Ejemplos biológicos.

##### **Autómata celulares.**

Antecedentes. Estructura. Función de transiciones locales Función de transiciones globales. Clasificación de Wolfram. Ciclo y período. Aplicaciones al modelado del sistema Inmunológico. Aplicaciones al modelado de la evolución.

##### **El método Monte Carlo**

Antecedentes. Elementos de teoría de probabilidad. Evaluación de una integral definida. Camino aleatorio. Ejemplos biológicos.

##### **Redes Neuronales**

El modelo de Hopfield de memoria asociativa. Aprendizaje: perceptron simpley multicapas. El algoritmo de back-propagation. Computación no algorítmica: el algoritmo genético.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Murray, *Mathematical Biology*. 1989. Springer

Allman & Rhodes, *Mathematical Models in Biology*, 2003. Cambridge Univ. Press.

Britton, *Essential Mathematical Biology*, 2003. Springer

Schlick, *Molecular Modeling and Simulation*. 2002. Springer.

Dr. WALTER N. DAL LAGO  
Secretario General Fa. M. A. F.

Dr. DANIEL E. BARRACO DÍAZ  
DECANO  
Fa.M.A.F.