

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO****Licenciatura en Ciencias de la Computación****Facultad de Ciencias**

Programa de la asignatura

**Denominación de la asignatura:*****Sistemas Dinámicos Computacionales I***

Clave:	Semestre: 6-8	Eje temático: Bio-Informática			No. Créditos: 10
Carácter: Optativa		Horas		Horas por semana	Total de Horas
Tipo: Teórico-Práctica		Teoría:	Práctica:	7	112
		3	4		
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral			

**Asignatura con seriación indicativa antecedente:** Matemáticas para las Ciencias de la Tierra III; Modelado y Programación**Asignatura con seriación indicativa subsecuente:** Ninguna**Objetivo general:**

Proporcionar conocimientos generales de la dinámica no lineal y el caos.

Conocer y aplicar los sistemas dinámicos continuos no-lineales.

Implementar las herramientas computacionales de uso común en el estudio de los sistemas dinámicos no-lineales.

Conocer y aplicar los sistemas dinámicos discretos.

Comprender a profundidad el concepto de caos.

**Índice temático**

Unidad	Temas	Horas	
		Teóricas	Prácticas
I	Solución numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales	3	4
II	Sistemas dinámicos Hamiltonianos	9	12
III	Caos en sistemas dinámicos continuos	12	16
IV	Sistemas dinámicos discretos en una dimensión	12	16
V	Sistemas dinámicos discretos en dos dimensiones	6	8
VI	Sincronización	6	8
<b>Total de horas:</b>		<b>48</b>	<b>64</b>
<b>Suma total de horas:</b>		<b>112</b>	

Contenido temático	
Unidad	Tema
I Solución numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales	
I.1	El método de Runge-Kutta.
I.2	Problemas de precisión.
II Sistemas dinámicos hamiltonianos	
II.1	El oscilador armónico.
II.2	El oscilador armónico amortiguado.
II.3	El oscilador de Duffing.
II.4	El oscilador de Duffing forzado.
III Caos en sistemas dinámicos continuos	
III.1	Secciones de Poincaré.
III.2	Diagramas de bifurcación.
III.3	La ruta al caos de la intermitencia.
III.4	Atractores extraños.
III.5	Sensibilidad a condiciones iniciales.
III.6	Exponentes de Liapunov.
IV Sistemas dinámicos discretos en una dimensión	
IV.1	El mapeo logístico.
IV.2	Atractores, Repulsores, Órbitas, Conjuntos Límite.
IV.3	El mapeo de la tienda.
IV.4	Dinámica simbólica.
IV.5	La ruta al caos del doblamiento de periodo.
IV.6	Las constantes de Feigenbaum.
V Sistemas dinámicos discretos en dos dimensiones	
V.1	El mapeo de Henón.
V.2	El gato de Arnold.
VI Sincronización	
VI.1	Sincronización en la naturaleza.
VI.2	El modelo de Kuramoto.
VI.3	Sincronización de osciladores caóticos.

#### **Bibliografía básica:**

1. Devaney, R., *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, 2ª edición, Westview Press, 2003.
2. Holmgren, R., *A First Course in Discrete Dynamical Systems*, Springer, 2006.
3. Ott, E., *Chaos in Dynamical Systems*, 2ª edición, Cambridge University Press, 2002.

#### **Bibliografía complementaria:**

1. Stewart, I., *Does God Play Dice? The New Mathematics of Chaos*, Wiley-Blackwell, 2002.

2. Katok, A., *Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems*, Cambridge University Press, 1996.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Métodos de evaluación:</b>	
<b>Exposición oral</b>	<b>(X)</b>	<b>Exámenes parciales</b>	<b>(X)</b>
<b>Exposición audiovisual</b>	<b>(X)</b>	<b>Examen final escrito</b>	<b>( )</b>
<b>Ejercicios dentro de clase</b>	<b>(X)</b>	<b>Trabajos y tareas fuera del aula</b>	<b>(X)</b>
<b>Ejercicios fuera del aula</b>	<b>(X)</b>	<b>Prácticas de laboratorio</b>	<b>(X)</b>
<b>Seminarios</b>	<b>( )</b>	<b>Exposición de seminarios por los</b>	<b>( )</b>
<b>Lecturas obligatorias</b>	<b>(X)</b>	<b>Participación en clase</b>	<b>(X)</b>
<b>Trabajo de investigación</b>	<b>( )</b>	<b>Asistencia</b>	<b>( )</b>
<b>Prácticas de taller o</b>	<b>(X)</b>	<b>Proyectos de programación</b>	<b>(X)</b>
<b>Prácticas de campo</b>	<b>( )</b>	<b>Proyecto final</b>	<b>( )</b>
		<b>Seminario</b>	<b>( )</b>
<b>Otras:</b> _____		<b>Otras:</b> _____	
<b>Perfil profesiográfico:</b>			
Matemático, físico, actuario o Licenciado en Ciencias de la Computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos. Con experiencia docente.			