



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION**  
**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

*FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS*

Hoja 1 de 4

### I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: Maestría en Ciencias con Especialidad en Sistemas Digitales

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: M.C. Julio César Rolón Garrido

1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Sincronización de sistemas caóticos y métodos de encriptamiento por señales caóticas

1.4 CLAVE: 02A4162 (Para ser llenado por la CGPI)

1.5 TIPO DE ASIGNATURA:

	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
	SEMINARIO	<input type="checkbox"/>	ESTANCIA	<input type="checkbox"/>

1.6 NUMERO DE HORAS:

	TEORIA	<input type="text" value="65"/>	PRACTICA	<input type="text" value="15"/>	T-P	<input checked="" type="checkbox"/>
--	--------	---------------------------------	----------	---------------------------------	-----	-------------------------------------

1.7 UNIDADES DE CREDITO:

1.8 FECHA DE LA ELABORACION DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="11"/>	<input type="text" value="2001"/>
	<small>d</small>	<small>m</small>	<small>a</small>

1.9 SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA:

	SESION No.	<input type="text" value="21"/>	EXT	<input type="text" value="29"/>	FECHA:	<input type="text" value="11"/>	<input type="text" value="01"/>	
		<small>21</small>				<small>d</small>	<small>m</small>	<small>a</small>

1.10 FECHA DE REGISTRO EN CGPI:    (Para ser llenado por la CGPI)

d                      m                      a

### II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO

2.1 PROFESOR TITULAR: Leonardo Acho Zuppa CLAVE: E. T.

2.2 PROFESORES ADJUNTOS: \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar al estudiante las herramientas necesarias para analizar y sincronizar sistemas caóticos, y para el estudio y diseño de sistemas de encriptamiento y des-encriptamiento por señales caóticas usando teoría de control para sistemas no lineales.

#### III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
1. Introducción	4hrs
1.1 Concepto de encriptamiento y des-encriptamiento	
1.2 Propiedades básicas de los sistemas caóticos	
1.2 Ejemplos	
2. Preliminares de análisis de sistemas dinámicos	12hrs
2.1 Modelo de sistemas dinámicos en variables de estados	
2.2 Concepto de sistemas de control	
2.3 Fenómenos que pueden presentar los sistemas no lineales	
2.4 Definición de puntos de equilibrio y sistemas dinámicos no lineales	
2.5 Existencia y unicidad, y el teorema de Lipschitz	
2.6 El principio de comparación	
2.7 Análisis de las trayectorias de los sistemas de Lorentz, Chúa y Rossler	
2.8 Ejemplos y prácticas numéricas	
3. Teoría de estabilidad de Lyapunov	12hrs
3.1 Análisis de sistemas autónomos	
3.2 Análisis de sistemas no autónomos	
3.3 Sistemas lineales y linealización	
3.4 Teoremas de estabilidad de Lyapunov	
4. Análisis de estabilidad de sistemas perturbados	12hrs
4.1 Perturbaciones desvanecientes y no desvanecientes	
4.2 Análisis de estabilidad de sistemas perturbados	
4.3 Concepto de pasividad	
4.4 Ejemplos y prácticas numéricas	

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
5 Diseño de sistemas de sincronización de sistemas caóticos con control adaptable	12hrs
5.1 Concepto de sincronización	
5.1 Algoritmos de control adaptable para sistemas caóticos	
5.2 Sincronización del sistemas de Lorentz	
5.3 Sincronización del sistema de Chúa y Rossler	
5.4 Ejemplos y prácticas numéricas	
6. Diseño de sistemas de sincronización robusta	12hrs
6.1 Concepto de sincronización robusta	
6.2 Modelo de sistemas con incertidumbre	
6.3 Sincronización robusta para los sistema de Lorentz, Chúa y Rossler	
6.4 Ejemplos y prácticas numéricas	
7. Métodos de encriptamiento y des-encriptamiento usando sistemas caóticos	12hrs
7.1 Estudio del sistema de encriptamiento y des-encriptamiento de Corren-Hahs	
7.2 Estudio del sistema de H. Nijmeijer	
7.3 Ejemplos y prácticas numéricas	
8. Introducción al encriptamiento y des-encriptameinto de imágenes	4hrs

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

1) *Nonlinear Systems*

Hassan K. Khalil

Prentice Hall, 2da ed., 1996, ISBN 0-13-228024-8

2) *Adaptive stabilization of non linear oscillators using direct adaptive control*

J. Hong y D. Bernstein

Int J. Control, Vol. 74, No. 5, pp. 432-444, 2001.

3) *Adaptive parameters estimation for a class of non linear systems*

Y.D. Song

Int. J. Adaptive and signal processing, Vol. 11, pp. 641-648, 1997.

4) *A new approach to communications using chaotic signals*

J. Corron y D. Hahs

IEEE Tran. Circuit and Systems-I, Vol. 44, No. 5, pp. 373-382, 1997.

5) *Adaptive Synchronization of Chua's circuit*

Int. J. of Bifurcations and Chaos, Vol. 6, No. 1, pp.189-201, 1996.

6) *Observer-based robust synchronization of dynamical systems*

Int. J. of Bifurcation and Chaos, Vol. 8, No. 11, pp. 2243-2254, 1998

7) *Adaptive synchronization of chaotic systems based on speed gradient method and passification*

IEEE Tran Circuit and Systems - I, Vol. 44, No. 10, pp. 905-912, 1997.

8) *Synchronization of Chua's circuit with time-varying channels and parameters*

IEEE Trans. Circuits and Systems-I, Vol. 43, No. 10, pp. 862-868, 1996.

9) *Synchronization Non-autonomous chaotic circuits*

IEEE Trans. Circuits and Systems-II, Vol. 40, No. 10, pp. 646-650, 1993

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR

3 exámenes parciales 50%

1 examen final 20%

Tareas y prácticas 30%

100%