

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE MATEMÁTICO

**ECUACIONES DIFERENCIALES III**

SEMESTRE: **Séptimo u octavo**  
CLAVE: **0164**

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
5/80	0	10

CARÁCTER: **OPTATIVO.**

MODALIDAD: **CURSO.**

SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Ecuaciones Diferenciales II.**

SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Ninguna.**

OBJETIVO(S): El objetivo del curso es hacer una introducción a la teoría de bifurcaciones de sistemas de ecuaciones diferenciales, centrándose principalmente en sistemas planos en los que aparece uno o dos parámetros.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
10	<b>1. Importancia del cambio en la dinámica al cambiar los parámetros</b>
	1.1 Ejemplos de bifurcaciones en el caso escalar (histéresis).
	1.2 Ejemplos relevantes de bifurcaciones de equilibrios y trayectorias en sistemas planos.
15	<b>2. Estudio de las bifurcaciones elementales en el caso escalar</b>
	2.1 El Teorema de la Función Implícita y las bifurcaciones elementales.
	2.2 El caso hiperbólico, degeneraciones uno y dos. Unos y dos parámetros.
	2.3 Obtención de diagramas de bifurcación.
	2.4 Bifurcación de soluciones periódicas.
15	<b>3. Estabilidad Estructural de Sistemas Planos</b>
	3.1 Equilibrios y trayectorias hiperbólicos.
	3.2 Distancia entre sistemas de ecuaciones diferenciales.
	3.3 Equivalencia topológica entre sistemas.
	3.4 El Teorema de Andronov-Pontryagin. El Teorema de Peixoto.

15	<b>4. Bifurcaciones Locales</b>
	4.1 Los teoremas de la variedad invariante y de la variedad central.
	4.2 Formas normales en casos de degeneración uno y dos.
	4.3 Aparición de ciclos límite a través de una bifurcación. El Teorema de Hopf-Andronov.
	4.4 Estabilidad de ciclos límite y el mapeo de Poincaré.
15	<b>5. Bifurcaciones Globales</b>
	5.1 Sobre la existencia de trayectorias heteroclínicas, homoclínicas y ciclos heteroclínicos.
	5.2 Bifurcación de trayectorias heteroclínicas y de ciclos heteroclínicos.
	5.3 La función de Melnikov.
10	<b>6. Una mirada a sistemas tridimensionales</b>
	6.1 Ejemplos que exhiben bifurcaciones (Lorenz, Fitzhugh-Nagumo, etc.).
	6.2 Trayectorias heteroclínicas y homoclínicas.
	6.3 Sistemas caóticos.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

1. Hale, J., Kocsack, H., *Dynamics and Bifurcations*, New York: Springer-Verlag, 1991.
2. Hirsch, M. W., Smale, S., Devaney, R. L., *Differential Equations, Dynamical Systems and An Introduction to Chaos*, Oxford: Elsevier Academic Press, 2004.
3. Perko, L., *Differential Equations and Dynamical Systems*, New York: Springer-Verlag, 1998.
4. Wiggins, S., *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*, New York: Springer-Verlag, 1990.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

1. Chow, S. N., Li, Ch., Wang, D., *Normal Forms and Bifurcation of Planar Vector Fields*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
2. Kuznetsov, Y. A., *Elements of Applied Bifurcation Theory*, 3dr. Edition. New York: Springer-Verlag, 2004.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA: Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: 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.