

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	8
4601005	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS NO LINEALES II		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION AUTORIZACION		TRIM.	
H.PRAC. 2.0			VII AL XII	

**OBJETIVO(S):**

Objetivos Generales:

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

1. Comprender, manejar y aplicar temas intermedios y avanzados de ecuaciones diferenciales no lineales, tales como soluciones periódicas, bifurcaciones, teoría del grado, etc.
2. Aplicar los resultados básicos de Bifurcación y soluciones periódicas de ecuaciones diferenciales ordinarias a problemas no lineales que surgen en diversas disciplinas.
3. Comprender la justificación formal de las técnicas y teoremas desarrollados a lo largo del curso así como entender y manejar las implicaciones de estos resultados para problemas concretos que surgen en diversas disciplinas.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Teoría cualitativa: estabilidad de Liapunov, invarianza positiva de conjuntos, conjuntos límite y atractores, funciones de Liapunov. Teorema de invarianza de Lasalle. Teoremas de linealización de Hartman-Grobman, de la variedad estable y de la variedad central.
2. Soluciones periódicas: definición, flujos en el plano y teorema de Poincaré Bendixson, ejemplos de ecuaciones diferenciales con soluciones periódicas, ecuación de la primera variación de una órbita periódica, mapeo de Poincaré en una vecindad de la órbita periódica, matriz de monodromía.
3. Teoría del índice de un flujo en el plano: definición del índice de una curva y un punto fijo en el plano, cálculo de índices y su aplicación a los flujos planos. Teoría del grado como una extensión de la teoría del



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 129

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

índice, teorema de Brouwer.

4. Métodos de perturbaciones de ecuaciones diferenciales. Método de los promedios para puntos fijos, método de los promedios para órbitas periódicas. Formas normales alrededor de puntos fijos, método de Melnikov.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Se recomienda:

Exponer la teoría e introducir los conceptos mediante ejemplos tomados de problemas, tanto matemáticos como de otras disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva.

Promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas de aplicación a diferentes disciplinas.

Solicitar tareas tipo proyecto en las cuales se desarrollen las ideas tanto rigurosas como prácticas en la construcción de modelos cuya solución involucre la aplicación de las técnicas formales de las ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales.

Constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, la elaboración y prueba de modelos y la exploración de los conceptos matemáticos del curso, así como su relevancia en la respuesta a problemas prácticos en ciencias naturales e ingeniería.

Diseño de experiencias de aprendizaje por problemas tanto teóricos como de aplicación en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo.

Sostener reuniones periódicas de los profesores de los diversos grupos de este curso a lo largo del trimestre, con el fin de discutir el desarrollo del curso, evaluando y mejorando el proceso de conducción del aprendizaje, concebir los ejemplos y ejercicios presentados, así como elaborar las tareas y notas de clase, las evaluaciones periódicas y la evaluación terminal.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Evaluación Global:



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Entrega de ejercicios o proyectos.
- Evaluaciones periódicas escritas de los temas del curso.
- Participación en los procesos de planteamiento y solución de problemas tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas.
- Evaluación terminal.

Evaluación de Recuperación:

- El alumno deberá presentar una evaluación crítica que contemple todos los contenidos de la unidad de enseñanza-aprendizaje.
- No requiere inscripción previa a la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Amman, H., Ordinary differential equations: an introduction to nonlinear analysis; Gerhard Metzner de Gruyter, Alemania, 1990.
2. Arnol'd, V. I., Ordinary differential equations; Springer, USA, 2002.
3. Bellomo, N., Preziosi, L. and Romano, A., Mechanics and dynamical systems with Mathematica; Birkhäuser, USA, 2000.
4. Braun, M., Differential equations and their applications; Springer-Verlag, Germany, 1992.
5. Castro-Figueroa, A. R., Estabilidad de las ecuaciones diferenciales ordinarias y de las ecuaciones funcionales con sus aplicaciones; SEP-IPN, México, 1998.
6. Devaney, R. L, Hirsch, M. y Smale, S., Differential equations, dynamical systems and Introduction to chaos; Academic Press, USA, 2003.
7. Doering, C. I. y Lopes, A. O., Equacoes diferenciais ordinarias; IMPA, Brasil, 2005.
8. Dreyer, T.P., Modelling with ordinary differential Equations; CRC Press, Germany, 1993.
9. Guckenheimer, J. y Holmes, P., Nonlinear oscillations, dynamical systems and bifurcations of vector fields; Springer, USA, 2002.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS

4 / 4

CLAVE 4601005

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS NO LINEALES II

10. Meiss, J. D., Differential dynamical systems; SIAM, USA, 2007.
11. Robinson, C., An introduction to dynamical systems. Prentice-Hall, USA, 2004.
12. Sanders, J., Verhulst, F. y Murdock, J., Averaging methods in nonlinear dynamical systems; Springer, USA, 2007.
13. Strogatz, S. H., Nonlinear dynamics and chaos, with applications to physics, biology, chemistry and engineering; Perseus Book Publishing, USA, 2001.
14. Verhulst, F.; Nonlinear differential equations and dynamical systems; Springer, USA, 2006.
15. Wiggins, S., Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos Springer, Alemania, 2002.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO