

UNIDAD	CUAJIMALPA	DIVISION	CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMATICAS APLICADAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
4601105	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	
H.PRAC. 3.0			VII AL XI	
		4600065 Y 4601098		

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Aplicar los conceptos y resultados básicos de la teoría formal y cualitativa de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, en la solución de problemas en diversas áreas del conocimiento.

Objetivos Parciales:

1. Comprender la teoría básica de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
2. Aplicar los métodos analíticos y cualitativos en el análisis de sistemas lineales.
3. Aplicar la teoría cualitativa a problemas no lineales que surgen en diversas disciplinas.
4. Interpretar de forma adecuada los resultados cualitativos y analíticos, usando alguna herramienta computacional.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Sistemas de ecuaciones diferenciales.
  - 1.1. Conceptos básicos.
  - 1.2. Interpretación geométrica.
  - 1.3. Espacio fase y flujo.
  - 1.4. Ejemplos.
2. Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.
  - 2.1. Estructura del espacio de soluciones.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION  
 PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
 EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601105

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II

- 2.2. Exponencial de operadores.
- 2.3. Existencia y unicidad de soluciones.
- 2.4. Clasificación de sistemas en dos dimensiones.
- 2.5. Ejemplos en tres dimensiones.
- 2.6. Aplicaciones.
  
3. Estabilidad lineal.
  - 3.1. Estabilidad lineal y lineal asintótica.
  - 3.2. Ecuación diferencial de la primera variación.
  - 3.3. Aplicaciones.
  
4. Teoremas fundamentales.
  - 4.1. Lema de Gronwall.
  - 4.2. Teorema de existencia local.
  - 4.3. Teorema de existencia y unicidad local.
  - 4.4. Continuación de soluciones.
  - 4.5. Dependencia con respecto a parámetros y condiciones iniciales.
  
5. Sistemas no lineales autónomos.
  - 5.1. Puntos críticos.
  - 5.2. Linealización.
  - 5.3. Estabilidad local.
  - 5.4. Teorema de Hartman-Grobman.
  - 5.5. Aplicaciones.
  
6. Introducción a la teoría cualitativa.
  - 6.1. Estabilidad de Liapunov.
  - 6.2. Invarianza positiva de conjuntos.
  - 6.3. Conjuntos límite y atractores.
  - 6.4. Criterios de estabilidad de Liapunov.

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

Clase teórico-práctica a cargo del profesor con participación activa del alumno.

Introducir los conceptos y exponer la teoría mediante ejemplos tomados de problemas, tanto matemáticos como de otras disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales y geométricos en forma intuitiva y formal.

Se recomienda detallar las demostraciones correspondientes a los temas del punto número 2 del contenido sintético. Si el profesor lo considera



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601105

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II

pertinente, no sería necesario detallar las demostraciones de los temas subsecuentes en el contenido sintético. Pero se sugiere enfatizar la aplicación de cada uno de los resultados principales del contenido.

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

Solicitar trabajos por escrito o exposiciones orales, tipo proyecto, en los cuales el alumno o el equipo de trabajo presente una investigación sobre un tema. En este trabajo o exposición se deben desarrollar las ideas tanto rigurosas como prácticas en el análisis de modelos cuya solución involucre la aplicación de la teoría formal y cualitativa de los sistemas de ecuaciones diferenciales. El trabajo debe contener ejemplos y/o contraejemplos, simulaciones, resultados numéricos y analíticos, demostraciones y conclusiones. Se sugiere usar algún paquete de software científico o numérico adecuado para el modelado, visualización y solución de problemas referentes a esta UEA.

Constituir en el aula una cultura de enseñanza-aprendizaje que valore la argumentación, la discusión, la elaboración de modelos y pertinencia de estos para la solución de problemas de aplicación de diversas disciplinas en equipo durante clase.

Promover la investigación de algún tema desconocido para el alumno, relacionado con el contenido de la UEA, usando bibliografía tanto en español como en inglés para su exposición tanto oral como escrita en clase.

Se sugiere el uso de diversas tecnologías para el modelado, visualización y resolución de problemas referentes a esta UEA.

Sostener reuniones periódicas de los profesores que impartan esta UEA durante el trimestre, con el fin de discutir el desarrollo de la misma, 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.

Las habilidades transversales que deberá adquirir el alumno, asociadas a esta UEA son las siguientes:

(Ht1) Aprender a aprender: analizar un tema conocido para profundizar sus conocimientos y entender su aplicación, además analizar, delimitar y estructurar un tema desconocido.

(Ht2) Trabajo en equipo: hacer tareas en equipo, conocer el trabajo que



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601105

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II

realizaron los demás compañeros y hacer un reporte con los resultados del equipo, participar en dinámicas de grupo para resolver proyectos durante la clase alternando roles.

(Ht3) Comunicarse de forma oral y escrita en español: exponer y redactar la solución a un problema justificando los procedimientos, así como la pertinencia de los mismos.

(Ht4) Comprender textos técnico-científicos en español: leer, comprender e identificar pasos claves en demostraciones para reproducirlas posteriormente y leer un artículo de divulgación que incluya lenguaje formal y elaborar un resumen escrito.

(Ht5) Comprender textos técnicos-científicos en inglés: leer y comprender sobre un tema desconocido y explicarlo en español.

Las habilidades disciplinares que deberá adquirir el alumno asociadas a esta UEA son:

(H1) Abstracción: planteamiento de modelos matemáticos, manejo e integración de estructuras matemáticas, métodos y procedimientos.

(H2) Modelar-Analizar-resolver problemas: analizar modelos matemáticos en dos o más variables y su pertinencia, análisis de datos.

(H3) Demostrar: seguir y estructurar demostraciones, proponer ejemplos y contraejemplos y realizar demostraciones propias de los contenidos de la licenciatura.

Las actitudes que deberá mostrar el alumno son:

(A0) Autónomos, propositivos.

(A1) Perseverancia en la solución de problemas.

(A2) Sentido crítico y reflexivo.

(A3) Disciplina para aplicar los conocimientos adquiridos.

(A4) Disposición para el trabajo colaborativo.

(A5) Honestidad, integridad y comportamiento ético.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

Se ponderarán las siguientes actividades a criterio del profesor:

- Tareas individuales y/o por equipo.
- Evaluaciones periódicas.
- Trabajos por escrito individuales o en equipo.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 4601105

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II

- Exposiciones orales individuales o en equipo.
- Elaboración de proyectos.
- Participación en los procesos de: planteamiento, argumentación, discusión y solución de problemas, tanto en las sesiones teóricas como en las prácticas.
- Evaluación terminal.

**Evaluación de Recuperación:**

El alumno deberá presentar una evaluación teórico-práctica que contemple los contenidos de la unidad de enseñanza aprendizaje. A criterio del profesor, se podrá solicitar también una práctica, proyecto, ejercicios, etc. que permita evaluar la parte práctica de la UEA.

No requiere inscripción previa a la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Arnold V. I. Ordinary Differential Equations. Springer-Verlag, 2006.
2. Braun M. Differential Equations and their Applications. Springer-Verlag, 1993.
3. Devaney R. L, Hirsch M. W. y Smale S. Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos. Elsevier, 2013.
4. Guckenheimer J. and Holmes P. Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields. Springer-Verlag, 1983.
5. Hirsch M. W., y Smale S. Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra. Academic Press, 1974.
6. Meiss J. D. Differential Dynamical Systems. SIAM, 2007.
7. Perko L. Differential Equations and Dynamical Systems. Spriger, 2001.
8. Robinson C. Dynarnical Systems: Stability, Symbolic Dynamics and Chaos. CRC, 1999.
9. Robinson C. An Introduction to Dynamical Systems: Continuous and Discreta. Pearson Education, 2004.
10. Strogatz S. H. Nonlinear Dynarnics and Chaos: with Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering. Cambridge, 1994.
11. Verhulst F. Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems. Springer-Verlag, 2000.
12. Wiggins S. Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. Springer, 2003.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 429

EL SECRETARIO DEL COLEGIO