

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>MATEMÁTICAS</b>	
CLAVE: <b>2131157</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II</b>		TRIM: <b>VII</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>2131091 Y 2131144</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OBL.</b>

### OBJETIVO(S)

#### GENERALES:

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender la estructura del espacio de soluciones de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.
- Comprender y aplicar el teorema de existencia y unicidad de las ecuaciones diferenciales y sus implicaciones.
- Graficar y distinguir retratos fase de sistemas lineales y algunos no lineales.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.
- Utilizar el lenguaje simbólico correctamente.

#### ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Plantear y resolver un sistema de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
- Identificar y dibujar retratos fase de sistemas de ecuaciones lineales en  $\mathbf{R}^2$  y  $\mathbf{R}^3$ .
- Manejar diferentes métodos para encontrar soluciones de sistemas lineales no-homogéneos.
- Manejar los conceptos de punto de equilibrio y órbitas periódicas de sistemas de ecuaciones diferenciales.
- Manejar los distintos tipos de estabilidad de un punto de equilibrio. Manejar distintas aplicaciones del Teorema de Poincaré-Bendixon.

### CONTENIDO SINTÉTICO

#### 1. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales (4 semanas)

- 1.1. Estructura del conjunto de soluciones y matriz fundamental. Wronskiano y dependencia lineal.
- 1.2. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes: Cálculo de la matriz fundamental y exponencial de una matriz por medio de bloques de Jordan, métodos para hallar soluciones particulares de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas y variación de parámetros, definición de punto de equilibrio y órbita periódica, clasificación de retratos fase de sistemas lineales en el plano y el espacio.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>2/3</b>
<b>CLAVE 2131157</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II</b>	

## 2. Fundamentos de la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias (4 semanas)

- 2.1 Enunciado del teorema de existencia de soluciones. Método iterativo de Picard. Enunciado del teorema de unicidad de soluciones. Ejemplos y contraejemplos.
- 2.2 Enunciado del teorema de dependencia continua de soluciones de las ecuaciones diferenciales con respecto a condiciones iniciales y parámetros. Ejemplos y contraejemplos.

## 3. Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales ordinarias (3 semanas)

- 3.1. Estabilidad y estabilidad asintótica en el sentido de Lyapunov de puntos de equilibrio. El Teorema de Hartman-Grobman.
- 3.2. El método de la función de Lyapunov. Definición y ejemplos.
- 3.3. Definición de conjuntos  $\alpha$ -límite y  $\omega$ -límite y sus propiedades. El Teorema de Poincaré-Bendixon y sus aplicaciones.
- 3.4. Introducción a la teoría de bifurcaciones.

## MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Se recomienda que en las horas de teoría el profesor use los conceptos y los métodos de algebra lineal para probar los teoremas enunciados y en su caso presentar las dificultades de las demostraciones omitidas.

En las horas de práctica el profesor utilizará la modalidad de taller en el cual los alumnos, supervisados por el profesor, discutan y resuelvan problemas relacionados con los temas tratados en el curso.

Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.

El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.

El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.

El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.

El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.

## MODALIDADES DE EVALUACIÓN

### GLOBAL

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

### RECUPERACIÓN

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>3/3</b>
<b>CLAVE 2131157</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS II</b>	

**BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE**

1. Arnold, V., *Ordinary Differential Equations*, MIT Press, 1973.
2. Arrowsmith, D., Place, C., *Introduction to Dynamical Systems*, Cambridge Univ. Press, 1999.
3. Devaney, R., Blanchard, P., Hall, G., *Ecuaciones diferenciales*, Thompson, 1999.
4. Hirsch, M., Smale, S., *Ecuaciones Diferenciales, Sistemas Dinámicos y Álgebra Lineal*. Alianza, 1980.
5. Hirsch, M., Smale, S., Devaney, R., *Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos*, Elsevier Academic Press, 2004.
6. Nagle, R., Saff, E., Snider, A., *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*, Pearson, 2001.
7. Perko, L., *Differential Equations and Dynamical Systems*, Springer-Verlag, 1991.
8. Robinson, R. C., *An Introduction to Dynamical Systems, Continuous and Discrete*, Pearson, Prentice Hall, 2004.
9. Wiggins, S., *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*, Springer-Verlag, 1990.