



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 110506

## Maestría en Modelación Matemática

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Ecuaciones diferenciales ordinarias**

SEMESTRE

**Optativa**

CLAVE DE LA ASIGNATURA

**221501ED**

TOTAL DE HORAS

**80**

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El alumno adquirirá los conocimientos básicos de la teoría formal de los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y, los aplicará a la modelación matemática.

TEMAS Y SUBTEMAS

#### 1. Sistemas lineales

- 1.1. Sistemas lineales desacoplados.
- 1.2. Diagonalización.
- 1.3. Exponencial de operadores.
- 1.4. El teorema fundamental para sistemas lineales.
- 1.5. Uso de software para elaborar retratos fase.
- 1.6. Teoría de estabilidad para sistemas lineales.
- 1.7. Sistemas lineales no homogéneos.

#### 2. Teoría fundamental de los sistemas no lineales

- 2.1. Sistemas dinámicos y campos vectoriales.
- 2.2. Teorema de existencia y unicidad.
- 2.3. Dependencia de las soluciones con respecto de las condiciones iniciales.
- 2.4. Dependencia de las soluciones con respecto a los parámetros.
- 2.5. Flujo de una ecuación diferencial.

#### 3. Sistemas no lineales

- 3.1. Contracciones y expansiones (fuentes, sumideros y flujos hiperbólicos).
- 3.2. Linealización.
- 3.3. Teoría de la estabilidad.
- 3.4. El Teorema de la Variedad Estable.
- 3.5. El Teorema de Hartman-Grobman.
- 3.6. Estabilidad y funciones de Liapunov.
- 3.7. Conjuntos límite, órbitas periódicas y ciclos límite.
- 3.8. Dinámica en  $R^2$  y el teorema de Poincaré-Bendixon.
- 3.9. Introducción a la teoría de bifurcación.
- 3.10. Uso de software para resolver sistemas no lineales.

#### 4. Aplicaciones

- 4.1. Sistema presa-depredador.
- 4.2. Sistemas mecánicos.
- 4.3. Sistemas eléctricos.



VICE-RECTORIA  
ACADÉMICA

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición de la clase por parte del maestro, haciendo énfasis en la demostración y aplicación de los teoremas. El alumno deberá trabajar intensamente con los ejercicios de la tarea que el profesor asigne.

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Se realizarán al menos dos evaluaciones parciales y una final. El profesor deberá tomar en cuenta la participación activa del alumno en clases y tareas, además de su puntual asistencia a las clases.

**BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)**

**Básica:**

1. Differential equations and dynamical systems, Perko, Lawrence, Springer Science & Business Media, 2013.
2. Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal, Hirsch, Morris William, and Stephen Smale, Alianza Editorial, 1983.
3. Ordinary Differential Equations, Adkins, W. Davidson, M.Springer, 2012.

**Consulta:**

1. Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Hirsch, Morris W., Stephen Smale, and Robert L. Devaney, Academic press, 2012.
3. Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering, Strogatz, Steven H., CRC Press, 2018.
2. Ordinary differential equations with applications, Chicone Carmen, Springer Science & Business Media, 2006.

**PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE**

Estudios mínimos de Maestría en Matemáticas o en Matemáticas Aplicadas.

**Vo.Bo**

DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**AUTORIZO**

DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVÁRADO  
VICE-RECTOR ACADÉMICO

**VICE-RECTORIA ACADÉMICA**

