



**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA  
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA  
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA		
<b>Sistemas Dinámicos</b>		

CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Sexto Semestre</b>	<b>074064</b>	<b>85</b>

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

Conocer conceptos básicos de sistemas dinámicos, analizar la estabilidad de sistemas propios de la biología o ingeniería utilizando ecuaciones diferenciales.

**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 Sistemas lineales homogéneos de orden dos. Valores propios reales, complejos y repetidos (retrato fase).
- 1.6 Teoría de estabilidad para sistemas lineales.
- 1.7 Sistemas lineales no homogéneos.
- 1.8 Sistemas de orden superior: homogéneos y no homogéneos.

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

- 2.1 Conceptos básicos (sistemas dinámicos y espacios vectoriales).
- 2.2 Demostración del Teorema de existencia y unicidad.
- 2.3 Dependencia de las soluciones con respecto de las condiciones iniciales.
- 2.4 Flujo de una ecuación diferencial.

**3. Sistemas no lineales**

- 3.1 Contracciones y expansiones (fuentes, sumideros y flujos hiperbólicos).
- 3.2 Linealización.
- 3.3 Sumideros de sistemas no lineales.
- 3.4 Teoría de la estabilidad.
- 3.5 Estabilidad y funciones de Liapunov.
- 3.6 Soluciones cualitativas: diagramas de fases y sistemas autómatas.
- 3.7 Ciclos límite.
- 3.8 Órbitas periódicas, el teorema de Poincaré - Bendixon.
- 3.9 Las ecuaciones de Liénard - Van der Pool y la unicidad de los ciclos límite.

**4. Aplicaciones**

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

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El profesor expondrá su clase a los alumnos de forma oral y se auxiliará en un 20% de medios audiovisuales, poniendo énfasis en los resultados y en las técnicas de demostración. Los alumnos deberán realizar las tareas asignadas por el profesor y ocasionalmente expondrán sus trabajos en clase.

## CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos de los artículos 23 incisos (a), (d), (e) y (f); del 47 al 50; 52 y 53 y del 57 al 60, del Reglamento de alumnos de licenciatura aprobado por el H. Consejo Académico el 21 de Febrero del 2012, los lineamientos que habrán de observarse en lo relativo a los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación, son los que a continuación se enuncian:

- i) Al inicio del curso el profesor deberá indicar el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% de la calificación final y un examen ordinario que equivaldrá al restante 50%.
- ii) Las evaluaciones podrán ser escritas y/o prácticas y cada una consta de un examen teórico-práctico, tareas y proyectos. La parte práctica de cada evaluación deberá estar relacionada con la ejecución exitosa y la documentación de la solución de problemas sobre temas del curso.
- iii) Además pueden ser consideradas otras actividades como: el trabajo extra clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.
- iv) El examen tendrá un valor mínimo de 50%; las tareas, proyectos y otras actividades, un valor máximo de 50%.

## BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO Y No. DE EDICIÓN)

### Libros Básicos:

1. **Differential Equations and Dynamical Systems**, Lawrence Perko, Springer, Third edition (2001).
2. **Ecuaciones diferenciales: una perspectiva de modelación**, Robert Borrelli; Courtney S. Coleman, Universidad Iberoamericana, 2002.
- 3.- **Differential Dynamical Systems**, James, D. Meiss, Universidad de Colorado, 2007
- 4.- **Differential Equations: A Dynamical Systems approach**, Springer Berlin Heidelberg, 1991

### Libros de Consulta:

1. **Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal**, Hirsh M. W., Smale S., Alianza editorial (1974)
2. **Differential Equations, Dynamical Systems, and an introduction to Chaos**, Hirsch M. W., Devaney R. L., 2a edición, 2004.
3. **Dynamical Systems**, Shlomo Sternberg, Dover publications, 2010

## PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios mínimos de Maestría en Matemáticas o en Matemáticas Aplicadas