

Horario: Martes y Jueves, 12:30 a 13:50

Lugar: Salón 3

Instructora: Mónica Moreno Rocha

Oficina y Extensión: D-3, 49638

Correo Electrónico: mmoreno@cimat.mx

Página del curso: <http://www.cimat.mx/~mmoreno/teaching/>

Prerequisitos: Álgebra Lineal, Análisis y Cálculo Avanzado. Es deseable cierta familiaridad con espacios de Banach de dimensión finita.

Descripción: Este curso está diseñado como una introducción formal a la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias para nivel de maestría en matemáticas básicas y aplicadas.

El curso consta esencialmente de tres partes: teoría básica, estabilidad y teoría geométrica de las ecuaciones diferenciales. Estudiaremos a detalle los resultados fundamentales de existencia y unicidad de soluciones, la teoría de estabilidad y el método directo de Lyapunov. Hablaremos también sobre flujos, conjuntos límite y el teorema de Poincaré–Bendixson. Si el tiempo lo permite, estudiaremos ciertas aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias en la física o la biología.

Textos Recomendados:

- *Differential Equations, Dynamical Systems and Linear Algebra*, de M. Hirsch y S. Smale. Academic Press, 1974.
- *Ordinary Differential Equations*, de V. I. Arnol'd. Springer–Textbook, 1992.
- *Nonlinear Dynamics and Chaos*, de S. H. Strogatz. Perseus Books, 1994.

Evaluación:

Tareas (10): 4% cada una.

Exámenes Parciales (3): 20% cada uno.

Examen Final: 20% y substituye el peor examen parcial.

Sobre las tareas: Cada semana se asignará una tarea a entregarse el *Jueves* de la siguiente semana en clase. *No se aceptarán tareas después de clase.* Habrá doce tareas en total, de las cuales, *sólo las mejores diez* serán tomadas en cuenta para calcular el 40% de la calificación total. Se recomienda ampliamente la interacción entre estudiantes y el ayudante del curso, pero cada uno deberá escribir sus propias soluciones, dando crédito a sus colaboradores si es el caso. Consulten los *Lineamientos sobre las tareas y ayudantía* en la página del curso.

Sobre los exámenes: Cada examen abarcará el material cubierto en 9 lecciones aproximadamente. El primer examen está programado para el *24 de Febrero*, el segundo examen será el *7 de Abril*, y el tercero el *19 de Mayo*. Cada examen será en clase y con duración aproximada de 2 horas.

Sobre el examen final: Presentar el examen final es opcional. Sin embargo, para tener derecho a presentarlo, el estudiante deberá haber entregado al menos 8 tareas y haber asistido constantemente a clase. La calificación obtenida en el final habrá de substituir su peor resultado en los parciales para así calcular su nueva calificación. La fecha del examen final se dará a conocer en la última semana de clases.

Temario

Los siguientes son los temas centrales que serán tratados en el curso. *Aquellos temas que sí aparecen en el temario para el examen general de ecuaciones son responsabilidad únicamente del alumno.*

1. **Teoría Básica:** Teorema de existencia y unicidad. Método de aproximaciones sucesivas. Dependencia a condiciones iniciales y parámetros. Ecuaciones autónomas. Espacios fase. Primera integral. Cambio de coordenadas.
2. **Estabilidad:** Estudio local de puntos de equilibrio. Estabilidad de sistemas lineales y no lineales. Método directo de Liapunov. Sistemas gradientes.
3. **Teoría Geométrica:** Flujos, conjuntos límite, secciones locales y cajas de flujo. Teorema de Poincaré–Bendixson. Introducción a las variedades estable e inestable. Hiperbolicidad.
4. **Aplicaciones:** Tema por definirse. Ejemplos: problema de dos cuerpos, las ecuaciones de Lorentz y transición al caos.

Calendario

24 de Enero. Inicio de cursos.
7 de Febrero. Día festivo.
11 de Febrero. Último día para dar de alta el curso.
22 de Febrero. Repaso.
24 de Febrero. Primer examen parcial, de la lección 1 a la 8.
25 de Febrero. Último día para darse de baja.
21 de Marzo. Día festivo.
7 de Abril. Segundo examen parcial, de la lección 9 a la 18.
18 al 23 de Abril. Vacaciones de primavera.
5 de Mayo. Día festivo.
17 de Mayo. Repaso.
19 de Mayo. Tercer examen parcial, de la lección 19 a la 27.
20 de Mayo. Fin de cursos.
23 al 27 de Mayo. El examen final será programado en esta semana.