

NOMBRE DEL CURSO

Ecuaciones diferenciales II (MA074)

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

PLAN 2014

Nombre del curso: Ecuaciones diferenciales II

Semestre: impar

Periodicidad:

Créditos: 12

Área: A

Subárea: Sistemas dinámicos, Análisis

Nivel: Intermedio

Duración del curso: 15 semanas

Carga horaria:

Clases (teórico/práctico): 4 horas y media semanales

Método de evaluación de curso y examen: dos parciales (40+40)
y exposición oral y escrita de problemas (20). Se exonera el práctico con 80 puntos.

Para aprobar el curso 30 puntos mínimo

Previaturas reglamentarias:

Introducción a las ecuaciones diferenciales.

Conocimientos previos sugeridos:

Mínimos conceptos topológicos, algo de
cálculo en variedades, por ejemplo los cursos de Cálculo 3 o Cálculo vectorial

Objetivo del curso

El objetivo principal consiste en introducir al estudio cualitativo de las ecuaciones diferenciales y la aplicación de herramientas analíticas para la solución de problemas como la estructura local en singularidades y órbitas periódicas, bifurcaciones locales y estabilidad local y global.

Se hará también un énfasis en la comprensión de la visualización de resultados obtenidos por métodos de numéricos de una amplia colección de ejemplos.

Temario Sintético

1. Repaso, teoremas de existencia y unicidad, dependencia de las condiciones iniciales.
2. Ecuaciones autónomas, flujos en variedades inmersas.
3. Secciones transversales órbitas periódicas, Teorema de Poincaré-Bendixson
4. Estabilidad local: singularidades aisladas, órbitas periódicas. (Hartman-Grossman)
5. Bifurcaciones locales (Silla-nodo, Hopf)
6. Campos de Morse-Smale y Kupka-Smale. Estabilidad estructural, teorema de Peixoto.
7. Otros tópicos: atractor de Lorenz, flujos expansivos.

Temario Desarrollado

1. Repaso: Teorema de Picard, dependencia continua y diferenciable respecto de las condiciones iniciales y de un parámetro. (1 semana)
2. Ecuaciones autónomas, campos de vectores, flujos. Dependencia diferenciable. Ejemplos de campos de vectores definidos en variedades inmersas. (1 semana)
3. Secciones transversales, conjuntos alfa y omega-límite, ejemplos de campos en la esfera y el toro. (1 semana)
4. Estabilidad local. Teorema del flujo tubular, repaso de campos lineales en espacios euclídeos. Singularidades aisladas, teorema de Hartman-Grobman. Teorema de la variedad estable. Órbitas periódicas hiperbólicas. Teorema de estabilidad local. Ejemplos y aplicaciones: Campos en el plano, suspensiones, aplicaciones a diversos ejemplos (6 semanas)
5. Noticia sobre teoría de bifurcaciones. La silla-nodo, la bifurcación de Hopf. (1 semana)
6. Estabilidad estructural. Campos de Kupka-Smale y de Morse-Smale. Ejemplos, flujos gradiente. Teorema de Peixoto de estabilidad en superficies. (3 semanas)
7. Otros tópicos posibles. Ejemplos de aplicaciones a diversas situaciones: campos de Lorenz, circuito de Chua. Flujos expansivos. Ejemplo de Denjoy. (2 semanas)

Bibliografía

Palis-de Melo: Introducción a los sistemas dinámicos.

Sotomayor: Lecciones de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Teschl: Ordinary differential equations and dynamical systems

Perko: Differential equations and dynamical systems.

Hirsch, Smale, Devaney: Differential equations, dynamical systems and an introduction to chaos.

Hale: Ordinary differential equations.