

Tipo de actividad: Asignatura(MAT541)
Nombre: Dinámicos y Ecuaciones Diferenciales.
Requisitos:

Créditos: 5
Intensidad Horaria: 4 Horas semanales.
Correquisitos:

Introducción

En este curso se pretende establecer un puente entre los cursos básicos de ecuaciones diferenciales ordinarias y temas más avanzados en el área de ecuaciones diferenciales no lineales y los sistemas dinámicos. Por ello el primer capítulo es introductorio, comenzando con los resultados de existencia, unicidad y dependencia continua de soluciones de problemas de valor inicial con relación tanto a los datos iniciales como a los parámetros. En el capítulo 2 estudiamos un tipo especial de ecuaciones diferenciales que son las ecuaciones autónomas, permitiéndonos presentar conceptos claves, como son puntos críticos, linealización y soluciones periódicas. Ya en el capítulo 3 donde se estudian las ecuaciones lineales con coeficientes constantes, iniciamos con análisis cualitativo y análisis cuantitativo. Los temas más avanzados son tratados en los capítulos restantes 4, 5, 6 y 7 donde se estudian soluciones periódicas, criterio de Bendixson y principalmente se da una introducción a la teoría de estabilidad de Lyapunov

Contenido

CAPÍTULO I TEOREMAS FUNDAMENTALES DE EXISTENCIA Y UNICIDAD

- 1.1 Definiciones y notación.
- 1.2 Teoremas de existencia y unicidad de soluciones de problemas de valor inicial.
- 1.3 Dependencia continua de soluciones con respecto a condiciones iniciales y parámetros.
- 1.4 Desigualdad de Gronwall.

CAPÍTULO II ECUACIONES AUTÓNOMAS

- 2.1 Espacio fase, órbita.
- 2.2 Puntos críticos y linealización.
- 2.3 Soluciones periódicas.
- 2.4 Teorema de Lioville.

CAPÍTULO III ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES CON COEFICIENTES CONSTANTES

- 3.1 La ecuación $x' = Ax$ y matriz exponencial.
- 3.2 Análisis de $x' = Ax$ usando descomposición canónica de Jordan.
- 3.3 Comportamiento cualitativo de flujos lineales.

CAPÍTULO IV SOLUCIONES PERIÓDICAS

- 4.1 Criterio de Bendixson.
- 4.2 Teorema de Poincaré-Bendixson.
- 4.3 Aplicaciones del teorema Poincaré-Bendixson.

CAPÍTULO V INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE ESTABILIDAD

- 5.1 Estabilidad de Lyapunov.
- 5.2 Ejemplos, estabilidad de soluciones de equilibrio.
- 5.3 Ejemplos, estabilidad de soluciones periódicas.

CAPITULO VI ESTABILIDAD POR LINEALIZACIÓN

6.1 Estabilidad asintótica de la solución trivial, teorema de Poincaré-Lyapunov.

6.2 Inestabilidad de la solución trivial.

6.3 Estabilidad de soluciones periódicas

CAPÍTULO VII ANÁLISIS DE ESTABILIDAD POR EL MÉTODO DIRECTO

7.1 Introducción, funciones de Lyapunov.

7.2 Estabilidad de Lyapunov.

7.3 Ejemplos, Sistemas Hamiltonianos.

7.4 Aplicaciones y ejemplos adicionales

Bibliografía

1. Verhulst F.: Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems. Springer-Verlag, 1989, Berlin.
2. Arnold, V. I. : Ordinary Differential Equations, MIT Press, 1981.
3. Coddington, E. and Levinson, N. : Theory of Ordinary Differential Equations. McGrawHill, New York, 1965.
4. Devaney, R. : An introduction to Chaotic Dynamical Systems. Benjamin/ Cummings Publishing Menlo Park (California), 1986.
5. Sotomayor Jorge.: Lições de equações diferenciais ordinárias. Instituto de Matemática Pura e Aplicada, IMPA, Rio de Janeiro, (projeto Euclides), 1979.
6. Hirsch, M. and Smale, S.: Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra. Academic Press, New York and London, 1974