



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
 FACULTAD DE CIENCIA
 DEPARTAMENTO DE MATEMATICA Y C.C.



PROGRAMA DE ESTUDIOS INGENIERIA MATEMÁTICA

Carrera INGENIERÍA MATEMÁTICA

22120	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	T= 4 E= 2 L= 0
Requisitos	Análisis I	
DICTA DEPARTAMENTO	Matemática y Ciencia de la Computación	
Autor	Rafael Labarca	
Versión	⋮	

CAPACIDADES GENERALES DEL CURSO

Conocer los conceptos básicos de la teoría cualitativa de las ecuaciones diferenciales ordinarias tanto desde el punto de vista local como global en el espacio euclideo y en superficies.
 Relacionar esta teoría cualitativa con el análisis matemático clásico y el álgebra lineal sin recorrer, necesariamente a la forma particular de las ecuaciones.

RESUMEN DE UNIDADES TEMÁTICAS (Teoría y Ejercicios)

UNIDAD	TITULO	Nº HORAS
1	Existencia y Unicidad de Soluciones	8
2	Dependencia de las soluciones en relación a las condiciones iniciales y	8
3	Ecuaciones Diferenciales Lineales	24
4	Elementos de la Teoría de Sturm Liouville y Problemas de contorno	12
5	Elementos de la Teoría Cualitativa de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	24
6	El Teorema de Hartmann para flujos y Difeomorfismoa	8
7	Teoría de Poincaré Bendixson en Superficies	10
8	Estabilidad en el sentido de Lyapunov	8
TOTAL	SEMANAS	17(102 horas)

PRINCIPALES TEXTOS DE REFERENCIA:

- | |
|---|
| <p>[1] L. Perko, 1991: Differential equations and Dynamical systems, Springer Verlag.</p> <p>[2] J. Sotomayor 1979: Lições de equações diferenciais ordinárias, Prometo Euclides.</p> <p>[3] L. Barreira, Ya. Pesin , 2002: Lyapunov Exponents and Smooth Ergodic Theory, Univ. Lect. Series 23, American Mathematical Society, .</p> <p>[4] E. Coddington, N. Levinson, 1984: Theory of ordinary differential equations, Krieger publishing company, inc.</p> <p>[5] D. de Figuereido, A. Freiria, 2007: Equações diferenciais aplicadas, Coleção matemática universitária, IMPA.</p> <p>[6] H. Hochstadt, 1964: Differential equations, a Modern approach, Dover Publications, inc.</p> |
|---|

1. UNIDAD TEMÁTICA UNO:

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Comprender los resultados de existencia y unicidad de ecuaciones diferenciales ordinarias2. Aplicar estos resultados en diversos casos3. Diferenciar la existencia de la unicidad de soluciones de una Ecuación Diferencial |
|--|

CONTENIDOS

Existencia y unicidad de soluciones. Dependencia de las soluciones	<ul style="list-style-type: none">• Definición y ejemplos de ecuaciones diferenciales en R^n.• Teorema de Picard.• Teorema de Peano.• Soluciones máximas.• Sistemas de Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior.• Dependencia continua sobre las condiciones iniciales, caso $x_0 = f(t, x)$.<ul style="list-style-type: none">· Desigualdad de Gronwall.
---	---

TÓPICOS A SER EVALUADOS

La existencia y unicidad de las soluciones. La dependencia de las soluciones de las condiciones iniciales y de frontera. El método de aproximaciones sucesivas.

2. UNIDAD TEMÁTICA DOS:

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

1. Comprender la forma general de la solución de un sistema lineal
- 2.- Construir equivalencias topológicas
- 3.- Diferenciar un sistema lineal hiperbólico de otro que no lo es.
- 4.- Dibujar los retratos de fases de los sistemas lineales hiperbólicos o no.
- 5.- Diferenciar singularidades atractoras, repulsoras y del tipo silla

CONTENIDOS

Ecuaciones Diferenciales lineales.	<ul style="list-style-type: none">• Exponencial de operadores y Teorema fundamental para sistemas lineales.• Diagonalización.• Sistemas lineales en \mathbb{R}^2.<ul style="list-style-type: none">· Formas Canónicas de Jordan en \mathbb{R}^2· Retrato de fase de sistemas lineales en \mathbb{R}^2• Autovalores complejos.• Autovalores múltiples.• Formas de Jordan en \mathbb{R}^n• Conjugación de Sistemas Lineales.• Clasificación de Sistemas Lineales Hiperbólicos.
---	--

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Problemas de Aplicación con Sistemas Lineales; sistemas hiperbólicos en dos y tres dimensiones; construcción de equivalencias topológicas para sistemas lineales, representación de las soluciones de sistemas lineales en el espacio de fases

3. UNIDAD TEMÁTICA TRES:

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Comprender resultados básicos de la teoría de Sturm -Liouville
- 2.- Obtener propiedades de las soluciones
- 3.- Comprender los conceptos de autovalores y autofunciones
- 4.- Aplicar los resultados de la teoría

CONTENIDOS

Teoría de Sturm-Liouville y problemas de contorno	<ul style="list-style-type: none">• Los Teoremas de Sturm• Problemas de Sturm-Liouville• Existencia de autovalores y autofunciones• El problema de la cuerda vibrante• Expansión en series de autofunciones.
--	--

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Los resultados de Sturm Liouville; sus aplicaciones al problema de la cuerda vibrante; expansión en series de autofunciones.

4. UNIDAD TEMÁTICA CUATRO:

CAPACIDADES A DESARROLLAR

- 1.- Comprender los flujos de los campos vectoriales
- 2.- Obtener propiedades de las soluciones y sobre su dependencia
- 3.- Comprender los conceptos de variedad estable e inestable
- 4.- Comprender los conceptos de variedad estable e inestable
- 5.- Aplicar el Teorema de Hartmann Grobma

CONTENIDOS

Elementos de la Teoría Cualitativa de Ecuaciones Diferenciales	<ul style="list-style-type: none">• Campos Vectoriales y Flujos• Diferenciabilidad del flujo generado por un campo vectorial• Retrato de fase de un campo vectorial• Teorema del Flujo Tubular. Aplicaciones de retorno• Teorema de la variedad estable.• Teorema de Hartman-Grobman.
---	--

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Propiedades de los flujos de los campos vectoriales; equivalencia local entre singularidades; aplicaciones del teorema de flujo tubular y de Hartmann Grobman.

4. UNIDAD TEMÁTICA CINCO:

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Comprender los conceptos de alfa y omega límite
- 2.- Obtener ejemplos
- 3.- Comprender el teorema de Poincare Bendixson
- 4.- Comprender el concepto de número de rotación
- 5.- Aplicar el Teorema de Schwartz

CONTENIDOS

Teoría cualitativa en superficies.	<ul style="list-style-type: none">• Conjuntos α – límites y ω – límites.• Teorema de Poincaré-Bendixson.<ul style="list-style-type: none">· Aplicaciones del Teorema de Poincaré-Bendixson.• Números de Rotación• Teorema de Schwartz
---	--

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Propiedades del alfa y omega límite; aplicaciones del teorema de Poincare-Bendixson; aplicaciones del teorema de Schwartz y del número de rotación.

5. UNIDAD TEMÁTICA SEIS:

CAPACIDADES A DESARROLLAR:

- 1.- Comprender los conceptos de estabilidad en el sentido de Lyapunov
- 2.- Obtener ejemplos
- 3.- Aplicar el Criterio de Estabilidad de Liapunov.

CONTENIDOS

Estabilidad en el sentido de Lyapunov	Estabilidad en el sentido de Lyapunov Criterio de estabilidad Aplicaciones del criterio.
--	--

TÓPICOS A SER EVALUADOS

Construcción de ejemplos estables en el sentido de liapunov y diferenciarlo de los otros tipos de estabilidad; aplicaciones del criterio de estabilidad.