



1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	FS-0730	Requisitos	(FS0427,MA1003 MA2201)
Nombre	Sistemas Dinámicos Tóp Fis 3	Correquisitos	Ninguno
Horas	3	Ciclo	2
Créditos	3	Clasificación	Propio
Grupos	01	Modalidad	Presencial

2. DESCRIPCIÓN

Cualquier cosa que cambie en el tiempo es un sistema dinámico. Algunos sistemas dinámicos son de tipo lineal y otros son no-lineales. El estudio de la física, la química, la biología o la economía es básicamente el estudio de la naturaleza de sistemas dinámicos.

Un objetivo del estudio de sistemas dinámicos es poder pronosticar la evolución temporal del sistema. Distinguiremos dos tipos de sistemas; aquello que varía de manera discreta y aquellos que evolucionan de manera continua.

Estudiaremos técnicas que nos permitan extraer información de los sistemas dinámicos y descubriremos estructuras geométricas de gran complejidad.

3. Objetivo General:

Familiarizar al estudiante con el concepto de sistema dinámico. Distinguir entre un sistema dinámico que varía de manera discreta en el tiempo y de un sistema dinámico que varía de manera continua en el tiempo.

Distinguir entre sistemas dinámicos lineales y sistemas dinámicos no-lineales.

Definir y buscar el o los puntos fijos de un sistema dinámico ya sea discreto en el tiempo o continuo.

Relacionar la no linealidad con la turbulencia.

Investigar la estabilidad de los puntos fijos.

Analizar la geometría del espacio de fase.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

Contenido	Semana o Término de tiempo
1-Flujos Unidimensionales Iteración y puntos fijos Raíces cuadradas y Metodo de Newton Cuencas de atracción Existencia y unicidad de puntos fijos	2
2-Sistemas Dinámicos Lineales Sistemas dinámicos con tiempo discreto Sistemas dinámicos con tiempo continuo Teorema de Cauchy-Lipschitz Desigualdad de Gronwall Analisis de estabilidad de un sistema dinámico Evolución del sistema dinámico según el valor propio de la matriz Exponencial de una matriz diagonal Matrices diagonalizables y transformaciones de similaridad. Matrices no diagonalizables Forma canonica de Jordan, bloques de Jordan Cadenas de Markov, el camino del ebrio, pronóstico del tiempo, el problema de Ehrenfest Cadenas de Markov absorbentes	3
3-Sistemas Dinámicos no lineales Propiedades globales de sistemas no lineales Linealización El Jacobiano Ciclos limites Teorema de Poincare y Bendixson Osciladores débilmente no lineales Orbitas periódicas El péndulo Retratos de fase Existencia, unicidad y consecuencias topológicas Criterio de estabilidad de Lyapunov Sistemas Gradientes Linealización alrededor de puntos de equilibrio Linealización alrededor de puntos de equilibrio hiperbólico Funciones de Lyapunov Teorema de Poincare-Bendixson	3

<p>3-Sistemas Dinámicos no lineales Propiedades globales de sistemas no lineales Linealización El Jacobiano Ciclos limites Teorema de Poincare y Bendixson Osciladores débilmente no lineales Orbitas periódicas El péndulo Retratos de fase Existencia, unicidad y consecuencias topológicas Criterio de estabilidad de Lyapunov Sistemas Gradientes Linealización alrededor de puntos de equilibrio Linealización alrededor de puntos de equilibrio hiperbólico Funciones de Lyapunov Teorema de Poincare-Bendixson 4-El mapeo logístico Bifurcaciones Bifurcación del doblamiento y del diapasón Teorema de la bifurcación Bifurcación del periodo doble Método de Newton y la constante de Feigenbaum Renormalización de Feigenbaum y constante universal 5-Teorema de Sarkovsky, Teorema de Singer, Intermitencia Periodo tres implica todos los periodos Puntos periodicos de periodo tres para el mapeo logístico Derivada de Schwartz Teorema de Singer 6-Conjugación Equivalencia Afin Transformación de la tienda de campaña Transitividad Densidad de puntos periodicos Definición de caos Transformación de la sierra Sensibilidad a las condiciones iniciales Conjugación de mapeos monotonos 10-Métrica de Hausdorff Contracciones y métrica de Hausdorff Conjunto de Cantor Triángulo de Sierpinski Curva de Koch Esponja de Menger Dimensión de Hausdorff y Besicovitch Fractales y dimensión fractal</p>	<p>6</p>
--	----------

3. METODOLOGÍA

Las clases poseen exposiciones magistrales, realización de ejercicios, demostración de diferentes conceptos físicos y matemáticos.

4. EVALUACIÓN

Exámenes 80% (al menos tres exámenes, todos con el mismo peso)

Tareas 20%

Fechas tentativas de los exámenes: 16/05/2024, 06/06/2024, 04/07/2024

Ex. Ampliación: 18/07/2024

5. BIBLIOGRAFÍA

Sistemas dinámicos Discretos, Jefferson Edwin King, Héctor Méndez

Análisis de Sistemas Dinámicos, Gonzalo Edwards Guzmán

8. Contacto

Dr. Jorge Gutiérrez

jorge.gutierrez@ucr.ac.cr

jorgegutierrezucr@gmail.com

Oficina 408

6.



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.



2511-6345



facultad.ciencias@ucr.ac.cr





Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909
defensoriahs@ucr.ac.cr

