



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

<b>Nombre del curso</b>	<b>Sistemas Dinámicos No Lineales</b>		
<b>Descripción del curso</b>	<b>Código:</b> 11502	<b>Tipo:</b> General	<b>Horas presenciales semanales TEL:</b> 4-0-0 <b>Créditos SCT-Chile:</b> 10
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollar una revisión bibliográfica sobre sistemas dinámicos no lineales, a partir de revistas de carácter interdisciplinario o repositorios de artículos científicos.</li><li>• Vincular los aprendizajes a desarrollar en el curso, con las potenciales aplicaciones en la línea de trabajo del estudiante.</li><li>• Identificar las principales entidades matemáticas (funciones, aplicaciones y difeomorfismos), que se emplean en los modelos de los sistemas dinámicos.</li><li>• Identificar la clase de las funciones, aplicaciones y difeomorfismos.</li><li>• Definir y clasificar los sistemas dinámicos no lineales, según las características de su ecuación de estado.</li><li>• Simular sistemas dinámicos no lineales continuos y discretos.</li><li>• Observar los cambios cualitativos que se producen en el flujo de un sistema dinámico no lineal, al cambiar uno o más de sus parámetros.</li><li>• Identificar los diferentes tipos de soluciones en estado estacionario de los sistemas dinámicos no lineales: punto de equilibrio, punto fijo, solución periódica, punto periódico de período <math>p</math>, ciclo límite, solución subarmónica, solución cuasiperiódica y comportamiento caótico.</li><li>• Calcular los puntos de equilibrio y los puntos fijos, únicos o múltiples, de los sistemas dinámicos no lineales continuos y discretos, respectivamente.</li><li>• Visualizar un caso particular de conjunto límite, en el espacio de estado.</li><li>• Mediante el Primer Método de Lyapunov, determinar la estabilidad local de un punto de equilibrio.</li><li>• Mediante el Segundo Método de Lyapunov, determinar la estabilidad de un punto de equilibrio.</li><li>• Mediante el Segundo Método de Lyapunov, determinar un subconjunto del dominio de atracción de un punto de equilibrio. Verificar si dicho punto es globalmente estable.</li><li>• Emplear el Segundo Método de Lyapunov, modificado, para demostrar la estabilidad de un punto fijo de un sistema dinámico discreto.</li><li>• Identificar un conjunto límite atractor y graficar su dominio o cuenca de atracción.</li><li>• A partir de un conjunto límite de un sistema discretizado mediante la transformación de Poincaré, identificar el tipo de conjunto límite correspondiente a la solución en estado estacionario del sistema continuo en el tiempo.</li><li>• Representar gráficamente un tipo de solución en estado estacionario de un sistema continuo en el tiempo y su transformación de Poincaré.</li><li>• Reconocer las condiciones para las cuales un sistema es estructuralmente inestable.</li><li>• Reconocer el fenómeno de la bifurcación.</li><li>• Reconocer o determinar los puntos del espacio de parámetros, para los cuales se produce una bifurcación.</li><li>• Identificar el tipo de conjunto límite atractor de un sistema dinámico no lineal, en base a sus exponentes de Lyapunov.</li><li>• Determinar si un sistema es caótico, a partir de los exponentes de Lyapunov u otra técnica cuantitativa.</li></ul>		
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción.</li><li>• Funciones, aplicaciones, difeomorfismos y clases.</li><li>• Tipología de sistemas dinámicos no lineales.</li><li>• Tipología de conjuntos límite.</li><li>• Análisis de estabilidad local y global de puntos de equilibrio. Primer y Segundo Método de Lyapunov.</li><li>• Identificación de conjuntos límites atractores y determinación de dominios de atracción.</li><li>• Transformación de Poincaré e identificación de tipos de soluciones en estado estacionario.</li><li>• Estabilidad estructural. Bifurcaciones locales y globales.</li><li>• Comportamiento caótico.</li></ul>		
<b>Modalidad de</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El curso se evalúa en base a las tareas desarrolladas, que incluyen todas las unidades temáticas. Dicha</li></ul>		



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

<b>evaluación</b>	evaluación comprende todos los resultados de aprendizaje.
<b>Bibliografía</b>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strogatz, S. H. (2014). <i>Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering</i>. 2nd edition. Westview Press. Boulder, USA.</li><li>• Medio, A., and Lines, M. (2003). <i>Nonlinear dynamics: a primer</i>. E-book edition. Cambridge University Press. Cambridge, UK.</li></ul> <p><b>Recomendada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sprott, J. C. (2010). <i>Elegant chaos: algebraically simple chaotic flows</i>. World Scientific, Singapore.</li><li>• Lynch, S. (2014). <i>Dynamical systems with applications using Matlab</i>. 2nd edition. Springer, Switzerland.</li><li>• Bases de datos de revistas de la Biblioteca Digital de la Universidad de Santiago, del ámbito interdisciplinario y de las áreas de sistemas dinámicos y control automático.</li></ul>