



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

<b>Nombre del curso</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS</b>									
<b>Programa</b>	Magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Eléctrica									
<b>Código</b>	Por definir	<b>Nivel</b>	1 o 2	<b>Tipo</b>	Electiva	<b>T-E-L</b>	4-0-2	<b>Créditos SCT-Chile</b>	5	
<b>Descripción del curso</b>	En esta asignatura el estudiante aprende técnicas clásicas y modernas del área de identificación de sistemas en la cual se realiza el modelado de sistemas dinámicos en base a datos experimentales.									
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Modelar en forma no-paramétrica sistemas dinámicos a través de técnicas de identificación de sistemas en el dominio del tiempo y frecuencia.</li><li>● Modelar sistemas dinámicos como una regresión lineal formulando algoritmos de identificación de sistemas basados en mínimos cuadrados y variables instrumentales.</li><li>● Utilizar el principio de máxima verosimilitud para estimar modelos paramétricos de sistemas dinámicos lineales formulando algoritmos de identificación de sistemas.</li></ul>									
<b>Contenidos (Unidades y Lista de Contenidos temáticos)</b>	<p><b>Unidad 1: Introducción a Procesos Estocásticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Variables aleatorias, funciones de distribución y densidad de probabilidad. Aplicar los conceptos básicos de espacios de probabilidad para definir las propiedades de procesos estocásticos y señales cuasi-estacionarias.</li><li>● Funciones de variables aleatorias, operador esperanza y varianza de una variable aleatoria.</li><li>● Función de densidad de probabilidad gaussiana y sus propiedades.</li><li>● Procesos estocásticos estacionarios y cuasi-estacionarios, propiedades, correlación y espectro.</li></ul> <p><b>Unidad 2: Métodos No-Paramétricos de Identificación de Sistemas Dinámicos Lineales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conceptos básicos de identificación de sistemas.</li><li>● Análisis en régimen transitorio: respuesta impulso, respuesta a entrada escalón, respuesta a entrada sinusoidal.</li><li>● Análisis por correlación.</li><li>● Análisis espectral.</li><li>● Señales de entrada para identificación de sistemas.</li></ul> <p><b>Unidad 3: Modelos de Regresión Lineal para Sistemas Dinámicos Lineales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Modelos de regresión lineal.</li><li>● Algoritmo de estimación por mínimos cuadrados: análisis y propiedades</li><li>● Algoritmos de estimación por variable instrumental: análisis y propiedades.</li><li>● Aspectos computacionales en la estimación por mínimos cuadrados y variable instrumental.</li></ul> <p><b>Unidad 4: Métodos Paramétricos de Identificación para Sistemas Dinámicos Lineales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Parametrización de modelos en función de transferencias y espacio de estados.</li><li>● Principio de estimación por máxima verosimilitud: análisis y propiedades.</li><li>● Método de predicción del error: análisis teórico y propiedades.</li><li>● Métodos iterativos para estimación de modelos paramétricos: Maximización de la esperanza, análisis considerando pérdida de datos.</li></ul>									
<b>Resultados de aprendizajes esperados</b>	<p><b>Resultado de Aprendizaje General:</b></p> <p>Aplicar los conceptos fundamentales de identificación de sistemas para obtener modelos matemáticos paramétricos y no-paramétricos de sistemas dinámicos usando un conjunto de datos experimentales y/o simulados.</p>									



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

	<p><b>Resultados de Aprendizaje Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Aplicar los conceptos básicos de espacios de probabilidad para definir las propiedades de procesos estocásticos y señales cuasi-estacionarias en sistemas dinámicos.</li><li>2. Obtener modelos no-paramétricos de sistemas dinámicos lineales a través de técnicas de identificación de sistemas en el dominio del tiempo y frecuencia.</li><li>3. Obtener modelos de regresión lineal de sistemas dinámicos lineales a través de técnicas de identificación de sistemas basadas en mínimos cuadrados.</li><li>4. Obtener modelos paramétricos de sistemas dinámicos lineales a través de técnicas de identificación de sistemas basadas en el principio de máxima verosimilitud.</li></ol>
<p><b>Modalidad de evaluación</b></p>	<p><b>Estrategias Metodológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Cátedra: El curso se desarrolla a través de clases teóricas donde se expone de forma concreta los conceptos fundamentales de cada unidad temática. El contenido de la clase se complementa con lecturas previas, material multimedia y simulación de sistemas dinámicos durante las actividades de cátedra y de manera autónoma, todo esto con el fin de que el estudiante pueda diseñar, programar y simular numéricamente algoritmos de identificación de sistemas.</li><li>● Laboratorio: En el curso se realizarán actividades prácticas asociadas al análisis y diseño de algoritmos de identificación de sistemas. Las experiencias prácticas se llevarán a cabo en equipos de trabajo donde se integrará la simulación numérica usando software (por ejemplo, MATLAB, SIMULINK).</li></ul> <p><b>Evaluación</b></p> <p>La evaluación correspondiente a la cátedra se realiza mediante pruebas presenciales y/o grupales que impliquen un desarrollo escrito y/o presentaciones orales por grupos de trabajo.</p> <p>La evaluación del laboratorio se realizará a través de experiencias prácticas que impliquen el desarrollo de un prelaboratorio, desarrollo práctico considerando simulaciones numéricas, y la entrega de un informe de laboratorio con el correspondiente análisis de resultados.</p>
<p><b>Bibliografía</b></p>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● L. Ljung, System Identification: Theory for the User. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 1999.</li><li>● G. C. Goodwin and R. Payne, Dynamic system identification: experiment design and data analysis. Academic Press New York, 1977.</li><li>● T. Söderström and P. Stoica. System Identification. Prentice-Hall International, 1989.</li><li>● G. McLachlan and D. Peel, Finite Mixture Models. NJ, USA: Wiley, 2000.</li><li>● Papoulis and S. U. Pillai, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, New York, 2002.</li></ul> <p><b>Recomendada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● H. J. Bierens, Topics in Advanced Econometrics. Estimation, testing, and specification of cross-section and time series models. Cambridge University Press, 1996.</li><li>● P. Eykhoff, System Identification: Parameter and state estimation. John Wiley and Sons, 1974.</li><li>● G. J. McLachlan and T. Krishnan, The EM Algorithm and Extensions. Wiley, 1997.</li><li>● J. P. Norton, An introduction to Identification. Academic Press, 1986.</li></ul>