PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre	**Procesos Estocásticos**	
Carrera	Ingeniería Matemática	
Código	22170	
Créditos SCT-Chile	***Nº Sct: 6***	*Tbjo. Directo: 6 hrs. pedag. – Tbjo. Autónomo: 6 hrs. cronolog. (semanal)*
Nivel	*7mo semestre*	
Requisitos	Probabilidades, Teoría de la Medida	
Categoría	*Obligatorio*	
Área de conocimiento según OCDE	*Ciencias Naturales*	

Descripción

Contribución al Perfil de Egreso

El curso Procesos Estocásticos tributa a los siguientes desempeños integrales del perfil de egreso de Ingeniería Matemática

1-Desarrollar constructos matemáticos teóricos y prácticos para estudiar problemas que surgen del ámbito académico o profesional,utilizando herramientas matemáticas avanzadas y el pensamiento abstracto y/o estructurado.

2-Formular modelos matemáticos complejos para estudiar problemas pertenecientes a otras disciplinas, interactuando en contextos interdisciplinarios o multidisciplinarios, con una actitud crítica frente a distintas situaciones de aplicación.

3-. Resolver problemas de la ingeniería y las ciencias mediante la aplicación de conceptos avanzados de matemática y herramientas computacionales y/o tecnológicas para generar soluciones que ayuden a la toma de decisiones en distintos contextos laborales, actuando con rigurosidad en el proceso.

4-.Interpretar los resultados obtenidos de la resolución de problemas, analizando la información desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa para la toma decisiones en función de los distintos contextos de aplicación, con responsabilidad y ética en el quehacer profesional

Resultados de aprendizaje general

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de entender y aplicar los conceptos fundamentales de Procesos Estocasticos como cadenas de Markov, esperanzas condicionales y Martingalas, procesos markovianos de salto y Movimiento Browniano.

Resultados de aprendizaje específicos	**Unidades temáticas**
-Identificar ejemplos de cadenas de Markov en espacios numerables. -Saber determinar cuándo una cadenas (estado) es recurrente o transiente. -Identificar las nociones de irreducibilidad y aperiodicidad de	Unidad temática 1: Cadenas de Markov a estados finitos o numerables.

	cadenas en ejemplos concretos. -Aplicar la noción de tiempo de parada y la propiedad de Markov fuerte. -Aplicar la noción de coupling para estudiar tasas de convergencia de cadenas.	
	-Filtraciones a parámetro discreto y tiempos de parada -Aplicar la noción de martingala (sub-, super-) para estudiar convergencia casi segura, en L^2, de ciertos procesos a estados discretos. -Identificar martingalas asociadas a cadenas de Markov: martingalas de Dynkin. -Cadenas de Markov a valores en espacios métricos: propiedades de recurrencia y recurrencia positiva.	Unidades temática 2: Esperanza condicional y martingalas.
	-Construcción hold-and-jump del proceso de Poisson. -Procesos markovianos de salto a estados numerables: construcción por subordinación. -Procesos de nacimiento y muerte y procesos de bifurcación. -Matrices de intensidad; explosión vs-no-explosión de procesos. -Ecuaciones Forward y Backward de Kolmogorov. -Generadores infinitesimales de ciertos procesos de Markov a tiempo continuo.	Unidad temática 3: Procesos markovianos de salto.
	-Aplicar el teorema de extensión de Kolmogorov para construir procesos estocásticos en el espacio de trayectorias. -Construcción del MB: via Kolmogorov-Centsov, via Lévy. -Aplicar nociones de convergencia débil de medidas para construir el MB como límite distribucional de paseos aleatorios. -Aplicar nociones de filtraciones y martingalas brownianas; propiedades trayectoriales. -Optativo: la integral de Wiener.	Unidad temática 4: El movimiento Browniano.
	Metodologías de enseñanza y de aprendizaje *-Docencia directa y trabajo autónomo en base a guías de ejercicios.* *-Resolución de partes de guías en clases.* *-Resolución de ejercicios en clases de ayudantía.*	

	Procedimientos de evaluación - *pruebas escritas programadas: 3 en el semestre* - *tareas individuales o colectivas: 3 en el semestre* - *examen*
	Bibliografía básica ● *J.R. Norris. Markov chains. Cambridge University press, 1997.* ● *D. Williams. Probability with martingales. Cambridge University Press, 1991.* ● *D. Levin, Y. Peres, and E. Wilmer. Markov Chains and Mixing Times. American Mathematical Society Press, Rhode Island, 2nd. Edition, 2017.* ● *P. Billingsley. Probability and Measure. John Wiley & Sons Inc., New York, 3rd edition, 1995.* ● *R. Bhattacharya and E. Waymire. Stochastic processes with applications. SIAM Publishing, 2009.* ● *Jean-Francois Le Gall. Brownian Motion, Martingales and Stochastic Calculus. Springer International Publishing, 2016.* ● *Ioannis. Karatzas and Steven Shreve. Brownian motion and stochastic calculus. Springer New York, NY, 2nd edition, 1998.* ● *Karlin, Taylor. A first course in stochastic processes, Academic Press, 1975* ● *Karlin, Taylor. A second course in stochastic processes, Academic Press (1981)*