PROGRAMA DE ASIGNATURA

<table>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Procesos Estocásticos</td></tr>
<tr><td>Carrera</td><td colspan="2">Ingeniería Matemática</td></tr>
<tr><td>Código</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Créditos SCT-Chile</td><td>Nº Sct: 6</td><td>Tbjo. Directo: 6 hrs. pedag. – Tbjo. Autónomo: 6.1 hrs. cronolog. (semanal)</td></tr>
<tr><td>Nivel</td><td colspan="2">7o semestre</td></tr>
<tr><td>Requisitos</td><td colspan="2">Probabilidades, Teoría de la Medida</td></tr>
<tr><td>Categoría</td><td colspan="2">Obligatorio</td></tr>
<tr><td>Área de conocimiento según OCDE</td><td colspan="2">Ingeniería y Tecnología</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Descripción</td><td colspan="2">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</td></tr>
<tr><td colspan="2">Resultado de aprendizaje general

-Representar de modo abstracto situaciones donde la evolución temporal y la incertidumbre interactúen de manera esencial.
-Formular modelos construidos en base a herramientas matemáticas sofisticadas que involucren técnicas específicas de las probabilidades y los procesos estocásticos.
-Resolver modelos matemáticos que utilizan herramientas de la teoría de procesos estocásticos.
-Interpretar los resultados obtenidos de modelos construidos en base a herramientas matemáticas sofisticadas, que involucran técnicas específicas de la teoría de probabilidades y de procesos estocásticos, con énfasis en problemas de las ciencias y la ingeniería; todo ello, resguardando la rigurosidad científica y ética en el quehacer disciplinario.</td></tr>
<tr><td>-Identificar ejemplos de cadenas de Markov en espacios numerables.
-Saber determinar cuándo una cadenas (estado) es recurrente o</td><td>Unidad temática 1: Cadenas de Markov a estados finitos o numerables.</td></tr>
</table>

	transiente. *-Identificar las nociones de irreducibilidad y aperiodicidad de 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)*