

# Programa de Asignatura

## 1 Identificación Asignatura

<b>Nombre:</b>	Matemáticas discretas: Combinatoria, Grafos		<b>Código:</b>	IN1017
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Civil Industrial	<b>Unidad Académica:</b>	Ciencias Naturales y Tecnología	
<b>Ciclo Formativo:</b>	Ciclo Inicial	<b>Línea formativa:</b>	Básica	
<b>Semestre</b>	IV	<b>Tipo de actividad:</b>	Obligatoria	
<b>N° SCT:</b>	6	<b>Horas Cronológicas Semanales</b>		
		<b>Presenciales:</b>	4.5	<b>Trabajo Autónomo:</b>
<b>Pre-requisitos</b>	Cálculo II			

## 2 Propósito formativo

El Ingeniero Civil industrial de la universidad de Aysén debe estar capacitado para aplicar conocimientos avanzados en la resolución de problemas de la ingeniería, procesos industriales globales así como también en unidades específicas. Para esto el egresado debe haber desarrollado conocimiento y habilidades para resolver problemas que involucren la simulación de problemas de índole determinista y estocástica. Ello se realiza con elementos de matemática discreta, ayudados computacionalmente por medio de software.

En este curso se imparten técnicas teóricas y numéricas, con un desarrollo especializado, que permiten la aproximación de soluciones en el ámbito de ingeniería, la ciencia y la industria, así como conceptos nuevos en grafos, redes complejas y aleatoriedad.

## 3 Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños o resultados de aprendizaje globales declarados en el Perfil de Egreso de la carrera:

- Diseñar e implementar respuestas sustentables a problemas complejos que afectan el desarrollo local, regional, nacional y global.
- Concebir soluciones que permitan enfrentar los desafíos que surgen en las organizaciones.

## 4 Resultados de aprendizaje específicos

RA1. Aplica procedimientos numéricos para la resolución de ecuaciones no lineales, cálculo de integrales y resolución de ecuaciones diferenciales, con una aproximación el error cometido.

RA2. Aplica procedimientos de estudio cualitativo de sistemas discretos, teniendo en cuenta los puntos de operación y su estabilidad.

RA3. Aplica procedimientos para establecer modelos con grafos y redes complejas, manejando suficientemente las principales características.

RA4. Aplica y utiliza resultados de cálculo en sistemas con aleatoriedad con las propiedades markovianas.

## 5 Unidades de Aprendizaje

- Introducción a los Métodos Numéricos
- Sistemas Dinámicos Discretos
- Grafos y Redes Complejas
- Cadenas de Markov

## 6 Recursos de Aprendizaje

### Bibliografía:

- S. Grossman, Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB, Prentice–Hall Hispanoamericana, México, 1997.
- S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos. CRC Press, 1994.
- G. Chen, X. Wang, X. Li (2012). Introduction to Complex Networks: Models, Structures and Dynamics
- S. Ross. (1993). Introduction to Probability Models. Boston, Academic Press
- S. Ross. (1996). Stochastic Processes. New York, Wiley.

### Recursos materiales e infraestructura:

- Computadores debidamente equipados con el software de simulación Matlab

## 7 Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquéllos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°.

Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

## Planificación del curso

### 8 Responsables

<b>Académico (s) Responsable (s) y equipo docente</b>	<b>Profesor:</b> Gerard Olivar-Tost		
<b>Contacto</b>	<b>Correo:</b> <a href="mailto:gerard.olivar@uaysen.cl">gerard.olivar@uaysen.cl</a> <b>UCampus</b>		
<b>Año</b>	2024	<b>Periodo Académico</b>	Segundo semestre
<b>Horario clases</b>	<b>Cátedra:</b> 3 Bloques semanales	<b>Horario de atención estudiantes</b>	Contactar previamente al profesor
<b>Sala / Campus</b>	Campus Lillo		

### 9 Metodología de Trabajo:

La asignatura contiene:			
Actividades de vinculación con el medio	NO	Actividades relacionadas con proyectos de investigación	NO
<p>En el curso se contemplan cuatro tipos de actividades docentes, las cuales se asocian a requerimientos de UCampus y al nivel de intervención del profesor/ayudante:</p>			
Actividad docente	Descripción	Intervención del profesor/ayudante	Requerimiento de sala
Exposición conceptual	El profesor introduce conceptos de sistemas dinámicos y dinámica de sistemas preliminares y necesarios a otras actividades de índole práctica, de forma expositiva.	Alta	Normal
Modelación expositiva	El profesor profundiza en la comprensión de elementos conceptuales a través de la exposición directa de la resolución de problemas.	Alta	Normal
Modelación tutorial	Funciona como la modelación expositiva, pero el profesor realiza pausas para que los alumnos completen "pasos requeridos" antes de continuar. El objetivo es que todos los alumnos completen un paso definido por el profesor antes de continuar al siguiente.	Media	Normal, y Computador personal
Actividad práctica / Modelación autónoma	Los estudiantes abordan y resuelven problemas de forma autónoma, idealmente en grupos y sólo guiados por el profesor.	Baja	Computador personal

## 10 Evaluaciones:

### Evaluaciones y ponderaciones

- El curso contará con 3 evaluaciones parciales: Examen 1, Examen 2 y Examen 3; y el Examen Final. Además, se entregarán problemas semanales como resultado de las clases de taller práctico.
- El Examen 1 tiene un peso del 30% en la calificación final; el Examen 2 pesa un 20% y el Examen 3 un 20%. El promedio de la evaluación de los problemas semanales tiene un peso del 30%.
- Si la suma de los exámenes ponderados, lo cual representa la Nota de Presentación (NP), es superior a 4 no será necesario hacer el Examen Final y esa será la nota de la asignatura. En caso contrario, se debe presentar el Examen Final. Sin embargo, todos los estudiantes podrán presentar el Examen Final de forma opcional, con el fin de incrementar su calificación.
- Las fechas de cada evaluación serán las siguientes: Examen 1, 29 Agosto de 8:30 a 10; Examen 2, 21 Octubre de 8:30 a 11:30; Examen 3, 25 Noviembre de 8:30 a 11:30; y Examen Final, 2 Diciembre de 8:30 a 11:30.

## 11 Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

- Toda la coordinación del curso (comunicaciones, actualización de notas, material, etc.) será realizada a través de UCampus. El estudiante deberá informar con tiempo suficiente si presenta dificultades de conexión para trasladar el requerimiento a la coordinación de programa.
- **Es deber del estudiante mantenerse informado de las noticias, avisos y material entregado por los profesores a través de estos medios. Se sugiere instalar en su dispositivo móvil la aplicación de UCampus.**

## 12 Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana		Resultado(s) de Aprendizaje (*)	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas (*)	Actividad(es)
1	Lunes 5 Ag Jueves 8 Ag	RA1	<b>1 Introducción a los Métodos Numéricos:</b>  Series de Taylor, Teorema de Taylor.  Error absoluto y Error relativo.	S. Grossman	<a href="#">Presentación de la asignatura</a>  Bajar al computador una versión gratuita de MatLab
2	Lunes 12 Ag Jueves 15 Ag es feriado. El Viernes 16 Ag además, se	RA1	<b>1 Introducción a los Métodos Numéricos:</b>  Ceros de funciones. Métodos de la bisección y de Newton.	S. Grossman	<a href="#">Entrega de problemas</a>

	recupera un bloque, en horario BL2.		Cálculo de integrales. Sumas de Riemann, método del trapecio y método de Simpson.		
3	Lunes 19 Ag Jueves 22 Ag El Viernes 23 Ag además, se recupera un bloque, en horario BL2.	RA1	<b>1 Introducción a los Métodos Numéricos:</b>  Problema de Cauchy: Método de Euler.  Problema de Cauchy: Método de Runge-Kutta (4), y Runge-Kutta-Fehlberg (4/5).	S. Grossman	Entrega de problemas
4	Lunes 26 Ag <b>Examen 1:</b> Jueves 29 Ag, de 8:30 a 10.	RA1	<b>1 Introducción a los Métodos Numéricos:</b>  Ejercicios de repaso.  <b>Primera Evaluación Parcial</b>	S. Grossman	Examen 1
5	<b>Sin clases</b>	<b>Sin clases</b>	<b>Sin clases</b>	<b>Sin clases</b>	<b>Sin clases</b>
6	Lunes 9 Sept Jueves 12 Sept El Viernes 13 Sept, además, se recupera un bloque, en horario BL2.	RA2	<b>2 Sistemas Dinámicos Discretos:</b>  Puntos fijos y estabilidad	S. Strogatz	
7	Lunes 23 Sept Jueves 26 Sept	RA2	<b>2 Sistemas Dinámicos Discretos:</b>  Bifurcaciones	S. Strogatz	Entrega de problemas
8	Lunes 30 Sept Jueves 3 Oct	RA2	<b>2 Sistemas Dinámicos Discretos:</b>  Ecuación logística  Sistemas con edades y bioeconomía	S. Strogatz	Entrega de problemas
9	Lunes 7 Oct Jueves 10 Oct	RA2 y RA3	<b>3 Redes complejas:</b>  Definiciones básicas. Tipos de grafos. Redes complejas	G. Chen	Entrega de problemas
10	Lunes 14 Oct	RA2 y RA3	<b>3 Redes complejas:</b>	G. Chen	Entrega de problemas

	Jueves 17 Oct		Dinámica discreta en grafos: redes sociales, opiniones, epidemias		
11	<b>Examen 2: Lunes 21 Oct</b>  Jueves 24 Oct	RA2 y RA3	<b>Segunda Evaluación Parcial</b>		Examen 2
12	Lunes 28 Oct Jueves 31 Oct	RA4	<b>4 Cadenas de Markov:</b>  Teoría axiomática de probabilidades  Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes	S. Ross. (1993).	
13	Lunes 4 Nov Jueves 7 Nov	RA4	<b>4 Cadenas de Markov:</b>  Definiciones básicas. Paseo aleatorio  Ruina del jugador.	S. Ross. (1996).	Entrega de problemas
14	Lunes 11 Nov Jueves 14 Nov	RA4	<b>4 Cadenas de Markov:</b>  Tiempos de espera. Probabilidades estacionarias.	S. Ross. (1996).	Entrega de problemas
15	Lunes 18 Nov Jueves 21 Nov	RA4	<b>4 Cadenas de Markov:</b>  Cálculos con cadenas de Markov. Ejemplos	S. Ross. (1996).	Entrega de problemas
16	<b>Examen 3: Lunes 25 Nov</b>  Jueves 28 Nov	RA4	<b>Tercera Evaluación Parcial</b>	S. Ross. (1996).	Examen 3
17	<b>Examen Final: Lunes 2 Dic</b>	RA1, RA2, RA3 y RA4	<b>Examen Final</b>	S. Grossman G. Chen S. Ross. (1996).	Examen Final