

Programa de Asignatura

1. Identificación de Asignatura

Nombre:	Matemáticas discretas: Combinatoria, Grafos	Código:	IN1017
Carrera:	Ingeniería Civil Industrial	Unidad Académica:	Ciencias Naturales y Tecnología
Ciclo Formativo:	Ciclo Inicial	Línea formativa:	Básica
Semestre	IV	Tipo de actividad:	Obligatoria
N° SCT:	6	Horas Cronológicas Semanales	
		Presenciales:	3
Pre-requisitos	Cálculo III		

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 mediante el cálculo diferencial, con un alto grado de aproximación.

En este curso se imparten técnicas numéricas, que permiten la aproximación de soluciones en el ámbito de ingeniería, la ciencia y la industria, así como conceptos nuevos en grafos 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

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
RA 1 Aplica procedimientos numéricos para la resolución de ecuaciones no lineales, cálculo de integrales y resolución de ecuaciones diferenciales.	a) Comprende los conceptos de error b) Emplea las reglas de integración numérica para evaluar integrales	Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. Evaluación de nivel de conocimiento a través de controles escritos.
RA 2 Aplica procedimientos de estudio cualitativo de sistemas discretos, teniendo en cuenta los puntos de operación y su estabilidad.	a) Comprender y relacionar los conceptos básicos de la teoría de sistemas dinámicos y de la teoría del caos, tales como: puntos fijos y atractores, entre otros. b) Describe analíticamente un sistema dinámico discreto, determinando algunas de sus propiedades fundamentales.	Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. Evaluación de nivel de conocimiento a través de controles escritos.
RA 3 Aplica procedimientos para establecer modelos con grafos y redes complejas, manejando suficientemente las principales características.	a) Describe analíticamente un sistema un grafo, determinando algunas de sus propiedades fundamentales	Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. Evaluación de nivel de conocimiento a través de controles escritos.
RA 4 Aplica procedimientos de combinatoria, distinguiendo entre los diferentes fenómenos y problemáticas que se presentan	a) Resuelve problemas utilizando teoría de combinatoria y probabilidades	Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. Evaluación de nivel de conocimiento a través de controles escritos.
RA 5 Aplica y utiliza resultados de cálculo en sistemas con aleatoriedad con las propiedades markovianas.	a) Resuelve problemas utilizando resultados de cálculo en sistemas con aleatoriedad con las propiedades markovianas	Evaluación del grado de avance del conocimiento a través de observaciones en clases. Evaluación de nivel de conocimiento a través de controles escritos

5. Unidades de Aprendizaje

<p style="text-align: center;">1. Introducción a los Métodos Numéricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Series de Taylor y Teorema de Taylor 2. Error absoluto y relativo 3. Ceros de funciones
--

<ol style="list-style-type: none"> 4. Método de Bisección, Newton 5. Cálculo de integrales: Sumas de Riemann, Método Trapecio y Simpson 6. Problema de Cauchy: Métodos de Euler y Runge-Kutta
<p>2. Sistemas Dinámicos Discretos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Puntos Fijos y Estabilidad 2. 2. Bifurcaciones 3. 3. Ecuación logística 4. 4. Sistemas con edades y bioeconomía
<p>3. Grafos y Redes Complejas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiciones básicas 2. Tipos de grafos 3. Problemas del camino más corto 4. Redes Sociales 5. Dinámica Discreta en grafos: opiniones, epidemias 6. Variaciones y Permutaciones
<p>4. Combinatoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combinaciones 2. Teoría axiomática de probabilidades 3. Probabilidad condicionada 4. Teorema de Bayes
<p>5. Cadenas de Markov</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiciones básicas 2. Paseo aleatorio 3. Ruina del jugador 4. Tiempos de espera 5. Probabilidades estacionarias 6. Cálculo con cadenas de Markov, ejemplos.

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.
-

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

Académico (s) Responsable (s) y equipo docente	Mariana Pacheco		
Contacto	Mariana.pacheco@docentes.uaysen.cl		
Año	2021	Periodo Académico	Segundo Semestre
Horario clases	Martes: 08:30-10:00 Miércoles: 18:00 – 19:30 Viernes: 14:30-16:00	Horario de atención estudiantes	Por confirmar
Sala / Campus	A1 Martes y Miércoles A3 Viernes		

9. Metodología de Trabajo

La metodología en esta asignatura de basará en clases expositivas y sesiones de ejercicios guiados fomentando el trabajo colaborativo y de aprendizaje entre pares, de manera sincrónica. Complementando el trabajo presencial, se entregarán guías de ejercicios orientadas al trabajo autónomo del estudiante (asincrónica) y se contará con una clase de ayudantía semanal, donde se desarrollarán ejercicios de los contenidos tratados en clases. También se contará con clases prácticas aplicadas en Matlab.

10. Evaluaciones

Descripción de la Estrategia de Evaluación General

- Todas las notas se evaluarán en una escala de 1 al 7, donde 7 es la nota máxima, e indica que se han logrado todos los resultados esperados.
- En cada evaluación el estudiante deberá cumplir con reglas de redacción y ortografía, debido a que por cada 10 faltas, le serán descontadas dos décimas de su nota final en la evaluación.
- Se prohíbe la copia en cualquiera de sus formas. En caso de copia, se procederá a penalizar al alumno involucrado con nota mínima 1.0 además de someterse a los conductos regulares que establece la institución.

a) Evaluaciones y ponderaciones

- El curso contará con tres evaluaciones parciales sumativas presenciales, una evaluación de trabajo aplicado con informe ejecutivo y presentación, una nota correspondiente a una bitácora durante el semestre, y una nota como promedio de controles que se aplicaran quincenalmente.
- En la bitácora semanal cada estudiante deberá entregar una síntesis y/o trabajos autónomos que se le asignen, tareas que tendrán un puntaje en cuestión y con plazos estipulados.
- Se realizará una prueba recuperativa solo para los estudiantes que hayan justificado su inasistencia a alguna de las dos evaluaciones parciales mediante algún tipo de certificado.
- Finalmente, se realizará un examen final oral.
- Las fechas de cada evaluación [incluidas las evaluaciones recuperativas] se encuentran en la planificación de clases (abajo).
- Las ponderaciones de las evaluaciones parciales serán:
 - Evaluación Parcial N°1: 30%**
 - Evaluación Parcial N°2: 30%**
 - Trabajo Aplicado: 30%**
 - Bitácora de trabajo: 10%**

- Las fechas de cada evaluación parcial se encuentran en la planificación de clases.
- Las notas ponderadas por sus respectivos porcentajes, corresponden a la Nota de Presentación al Examen.
- La ponderación de Nota Final de la Asignatura:

Nota de Presentación: 70%

Nota de Examen: 30%

- Se eximirán del examen aquellos estudiantes que tengan Nota de Presentación igual o superior a 5.0.
- Rendirá examen aquel estudiante que tenga un promedio inferior a 5.0 y/o presente notas de evaluaciones parciales bajo 3,0.
- Aprobaran la asignatura quienes obtengan una Nota Final de asignatura mayor a 3.9. La Nota Final de alumnos eximidos, por tener Nota de Presentación superior a 5.0, corresponderá a la Nota de Presentación.

b) Requisitos de aprobación (calificaciones y asistencia):

La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 50% de los módulos online de las cátedras y laboratorios.

c) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

- Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.

- En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.

Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso

- Para cualquier cambio en alguna evaluación parcial, deben tomar una decisión como grupo curso y comunicarla mediante delegado de curso, el cual se elegirá previamente como curso.

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

Semana	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) de actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
1	1	<p>Temas: Introducción al curso Nociones Básicas</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p>UCampus - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p> <p>Guías de trabajo.</p> <p>Lecturas complementarias: S. Grossman</p>
2	1	<p>Temas: Series de Taylor, Teorema de Taylor Error absoluto y Error relativo</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p>UCampus - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	.
3	1	<p>Temas: Ceros de funciones. Métodos de la bisección y de Newton.</p> <p>Actividades:</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p>	<p>Lectura y consulta de bibliografía utilizada y material suplementario</p>

		Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.	Plataforma UCampus. <i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.	generado durante el desarrollo del curso.
4	1, 2	Temas: Cálculo de integrales. Sumas de Riemann, método del trapecio y método de Simpson. Problema de Cauchy: - Método de Euler - Runge-Kutta (4) - Runge-Kutta-Fehlberg (4/5) Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.	Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales. Plataforma UCampus. <i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.	Lectura y consulta de bibliografía utilizada y material suplementario generado durante el desarrollo del curso.
5	RECESO	Receso		
6	1,2	Temas: Sistemas Dinámicos Discretos. Puntos Fijos y Estabilidad Bifurcaciones Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.	Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales. Plataforma UCampus. <i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.	Lectura y consulta de bibliografía utilizada y material suplementario generado durante el desarrollo del curso.
7	2	Temas: Ecuación logística Sistemas con edades y bioeconomía Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de	Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales. Plataforma UCampus. <i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de	Lectura y consulta de bibliografía utilizada y material suplementario generado durante el desarrollo del curso.

		<p>contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	
8	1,2	<p>Temas: Buffer de 1 semana para completar contenidos</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus. <i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Lectura y consulta de bibliografía utilizada y material suplementario generado durante el desarrollo del curso.</p>
9	1,2	<p>Temas: Repaso de los contenidos vistos anteriormente.</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus. <i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Lectura y consulta de bibliografía utilizada y material suplementario generado durante el desarrollo del curso.</p>
10	3	<p>Temas: Grafos y Redes complejas Definiciones básicas. Tipos de grafos. Problema del camino más corto.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p> <p>Guías de trabajo.</p>

		<p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Lecturas complementarias G. Chen</p>
11	3	<p>Temas: Dinámica discreta en grafos: opiniones, epidemias</p> <p>Variaciones y Permutaciones.</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p> <p>Guías de trabajo.</p> <p>Lecturas complementarias G. Chen S. Ross. (1993).</p>
12	3	<p>Temas: Combinatoria.</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p> <p>Guías de trabajo.</p> <p>Lecturas complementarias G. Chen</p>
13	4	<p>Temas: Combinatoria. Combinaciones</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Lecturas complementarias G. Chen S. Ross. (1993).</p>
14	5	<p>Temas: Teoría axiomática de</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p>

		<p>probabilidades</p> <p>Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Guías de trabajo.</p> <p>Lecturas complementarias:</p>
15	5	<p>Temas: Cadenas de Markov. Definiciones básicas. Paseo aleatorio Ruina del jugador.</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p> <p>Guías de trabajo.</p> <p>Lecturas complementarias G. Chen S. Ross. (1993).</p>
16	5	<p>Tema: Tiempos de espera. Probabilidades estacionarias. Cálculos con cadenas de Markov. Ejemplos</p> <p>Actividades: Sesiones de retroalimentación, sesiones de clases expositivas. Síntesis de contenidos semanales Trabajo Colaborativo: Sesiones A.R.P.A.</p>	<p>Plataforma zoom. Para sesiones sincrónicas de semanales.</p> <p>Plataforma UCampus.</p> <p><i>UCampus</i> - Lectura de clases: Apunte de apoyo y bibliografía obligatoria y/o sugerida.</p>	<p>Desafíos Semanales - Evaluaciones formativas</p> <p>Guías de trabajo.</p> <p>Lecturas complementarias G. Chen S. Ross. (1993).</p>
17	4,5	Evaluación Parcial Nº3		
18		Evaluación Recuperativa		
19		Examen		

