

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		<b>1</b>	<b>4</b>
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA</b>	<b>CÓDIGO: 8147</b>	
		<b>ÁREA Nº: VII</b>	

<b>HORAS DE CLASES</b>				<b>PROFESOR RESPONSABLE</b>	
<b>TEÓRICAS</b>		<b>PRÁCTICAS</b>		Dr. Rodrigo IGLESIAS	
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.		
6	96	6	96		

<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>		
<b>CARRERA</b>	<b>APROBADA</b>	<b>CURSADA</b>
Licenciatura en Matemática Aplicada	---	Optimización Lineal y Entera

**DESCRIPCIÓN**

La asignatura introduce los principales modelos, problemas y algoritmos de la optimización combinatoria, con énfasis en grafos y redes. Se estudian problemas clásicos como árboles generadores mínimos, caminos mínimos, flujos máximos y de costo mínimo, matchings, asignación y viajante de comercio, junto con nociones básicas de eficiencia algorítmica, programación lineal asociada y complejidad computacional.

**OBJETIVOS**

Que el estudiante adquiera herramientas teóricas y prácticas para modelar, analizar y resolver problemas de optimización combinatoria. Se espera que pueda reconocer estructuras combinatorias relevantes, aplicar algoritmos fundamentales, evaluar su eficiencia, interpretar propiedades de optimalidad e integralidad, y comprender la distinción entre problemas resolubles eficientemente y problemas computacionalmente difíciles.

**PROGRAMA SINTÉTICO**

1. Introducción
2. Árboles generadores y distancia mínima
3. Problema de flujo máximo
4. Flujo de costo mínimo
5. Matchings
6. El problema del viajante de comercio
7. Problemas NP y NP-completitud

<b>AÑO</b>	2026						
------------	------	--	--	--	--	--	--

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		2	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA</b>	<b>CÓDIGO: 8147</b>	
		<b>ÁREA N°: VII</b>	
<b>PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA</b>			
<b>CAPÍTULO</b>	<b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	
1-	<b>Introducción.</b> Grafos y redes como modelos. Árboles y grafos bipartitos. Algoritmos, eficiencia y notación O.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	
2-	<b>Árboles generadores y distancia mínima.</b> Problema de diseño de red de costo mínimo. Árbol generador de costo mínimo. Motivación. Algoritmos de Prim y de Kruskal. Análisis de eficiencia. Distancias mínimas. Algoritmo de Ford. Algoritmo de Ford-Bellman. Algoritmo de Dijkstra. Análisis de eficiencia. Búsqueda en ancho.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	
3-	<b>Problema de flujo máximo.</b> El problema de transporte. Problema de flujo máximo. Flujo máximo y corte mínimo. Integralidad. Algoritmo de caminos aumentantes. Análisis de eficiencia. Aplicaciones. Matching y cubrimiento en grafos bipartitos. El problema de clausura óptima. Factibilidad de flujo. Algoritmos empujar-reetiquetar. Análisis de eficiencia.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	
4-	<b>Flujo de costo mínimo.</b> El problema de trasbordo. Problema de flujo de mínimo costo. Optimalidad e integralidad. Aplicaciones. Algoritmos primales. El Método simplex para redes. El algoritmo primal-dual. Algoritmos por escalamiento.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	
5-	<b>Matchings.</b> El problema de asignación. Matchings. Matchings máximos y caminos aumentantes. Fórmula de Tutte-Berge. Algoritmo de las flores para matching máximo. Algoritmo de las flores para matching de peso máximo. Implementación y análisis de eficiencia. Formulación como problema de programación lineal.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	
6-	<b>El problema del viajante de comercio.</b> Descripción del problema. Heurísticas. Cotas inferiores. Planos de corte. Branch-and-bound.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	
7-	<b>Problemas NP y NP-completitud.</b> Tiempo polinomial. Problemas duros. Problemas NP. Reducción polinomial. NP-completitud.	Clases teóricas y trabajos prácticos.	

RI

<b>AÑO</b>	2026							
------------	------	--	--	--	--	--	--	--

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		3	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA</b>	<b>CÓDIGO: 8147</b>	
		<b>ÁREA N°: VII</b>	

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Para aprobar el cursado de la materia se deberán aprobar los parciales escritos o sus respectivos recuperatorios. La cantidad y fechas de los parciales se fijarán al comienzo del euatrimestre.

Una vez aprobado el cursado, se deberá rendir examen final para aprobar la materia, o se aprobará por promoción, cuyos requisitos serán establecidos por el profesor a cargo del dictado de la materia.

RI

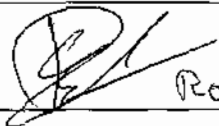
<b>AÑO</b>	2026						
------------	------	--	--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		4	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE:	OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA	CÓDIGO: 8147	
		ÁREA N°: VII	

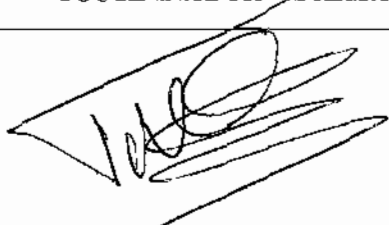
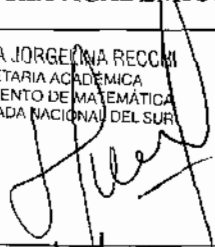

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., & Orlin, J. B. (1989). Network flows. In *Optimization* (pp. 211-369). Handbooks in Operations Research and Management Science (Vol. 1). North-Holland.
2. Bellman, R., Cooke, K. L., & Lockett, J. A. (1970). *Algorithms, graphs and computers*. Mathematics in Science and Engineering (Vol. 62). Academic Press.
3. Cook, W. J., Cunningham, W. H., Pulleyblank, W. R., & Schrijver, A. (1998). *Combinatorial optimization*. Wiley-Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization. John Wiley & Sons.
4. Lawler, E. (2001). *Combinatorial optimization: Networks and matroids*. Dover Publications.
5. Nemhauser, G., & Wolsey, L. (1999). *Integer and combinatorial optimization*. John Wiley & Sons.

**VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA**

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2026	 Rodrigo Iglesias		

**VISADO**

COORDINADOR DE ÁREA	SECRETARIA ACADÉMICO	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
	Dra. DIANA JORGEINA RECCO SECRETARIA ACADÉMICA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR 	 Dr. MARTIN D. SAFE DIRECTOR DE DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
FECHA: 15/5/2026	FECHA: 15/5/2026	FECHA: 15/05/26

AÑO	2026						
-----	------	--	--	--	--	--	--