

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

## DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE: Métodos Numéricos "A"

CÓDIGO: 5758

ÁREA N°: VII

## HORAS DE CLASES

## PROFESOR RESPONSABLE

TEÓRICAS		PRÁCTICAS	
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.
4		4	

María Cristina Maciel

## ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

CARRERA	APROBADA	CURSADA
Ingeniería Mecánica	Análisis Matemático II	Elementos de Computación
Licenciatura en Física		

**DESCRIPCIÓN:** Esta asignatura está dirigida a los alumnos de Ingeniería Mecánica y es optativa para cualquier otro alumno que cumpla con el requisito (o equivalente) de materias aprobadas. En esta asignatura se presentan temas básicos de Análisis Numérico, tales como métodos directos e indirectos para la resolución numérica de sistemas lineales, algoritmos para resolver sistemas algebraicos no lineales. Aproximación de funciones incluye interpolación por medio de polinomios, así como *splines* y cuadrados mínimos no lineales. Se estudiarán métodos de diferenciación e integración numérica y métodos numéricos para la resolución de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. En todos los casos se incluyen aplicaciones a la Ingeniería.

**OBJETIVOS:** El objetivo de esta materia es proporcionar al futuro Ingeniero una herramienta que le permita resolver problemas de su área de trabajo. Para ello se brinda un adecuado sustento teórico y se familiariza con el uso de software adecuado, enfatizando la necesidad de interpretar correctamente los resultados obtenidos e identificar los métodos convenientes para resolver cada problema en particular.

## PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

1. Introducción. Análisis del error.
2. Análisis matricial.
3. Resolución numérica de sistemas lineales.
4. Resolución numérica de sistemas no lineales.
5. Aproximación de funciones e interpolación
6. Integración Numérica.
7. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.

AÑO

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		2	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA			
PROGRAMA DE: <b>Métodos Numéricos "A"</b>		CÓDIGO: 5758	
		ÁREA N°: VII	
PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA			
CAPÍTULO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGÍA	
1-	<b>Introducción.</b> Descripción de los temas que estudia el Análisis Numérico. Algoritmos y códigos. <b>Análisis del error:</b> Aritmética de punto flotante. Error absoluto y error relativo. Dígitos significativos. Propagación de errores. Estabilidad y condicionamiento.	Teórico-práctica. Trabajo teórico práctico sobre Algoritmos y aritmética de punto flotante. Práctica de laboratorio. (3)	
2-	<b>Análisis matricial.</b> Breve repaso de conceptos básicos del Algebra Lineal. Normas vectoriales. Normas matriciales. Los efectos de la precisión finita en el cálculo matricial. Número de condición de una matriz no singular. Condición de un sistema lineal de $n \times n$ . Ortogonalidad y la descomposición en valores singulares.	Teórico-práctica. Trabajo teórico práctico sobre normas vectoriales y matriciales enfatizando el concepto de condición de una matriz. Práctica de laboratorio. (4)	
3-	<b>Resolución numérica de sistemas lineales.</b> Sistemas triangulares. La factorización LU. Método de eliminación de Gauss. Estabilidad. Pivoteo parcial y pivoteo completo. Sistemas especiales. La factorización de Cholesky. Costo aritmético. Resolución de sistemas lineales por métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR. Convergencia de los métodos.	Teórico-práctica. Trabajo teórico práctico sobre la resolución numérica de SL. Práctica de laboratorio. (5)	
4-	<b>Resolución numérica de sistemas no lineales.</b> Método de Newton para el caso unidimensional. Métodos cuando la derivada no está disponible. Convergencia de los métodos. Ventajas y desventajas de los métodos. Minimización de funciones de una variable. Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales. Análisis de convergencia local. Método de direcciones conjugadas.	Teórico-práctica. Trabajo teórico práctico sobre la resolución numérica de SLNL con distintos métodos basados en el de Newton. Práctica de laboratorio. (7)	
5-	<b>Aproximación de funciones e interpolación.</b> Interpolación por medio de polinomios. Forma de Lagrange y forma de Newton del polinomio interpolante. Diferencias divididas. Análisis del error de interpolación. Cotas para el error. Polinomios de Chebyshev. Elección de los nodos. Convergencia de la sucesión de polinomios interpolantes. Interpolación mediante <i>splines</i> . Construcción de <i>spline</i> cúbicos. Cuadrados mínimos. El caso lineal.	Teórico-práctica. Trabajo teórico práctico sobre interpolación, splines y cuadrados mínimos. Práctica de laboratorio. (4)	
AÑO	2016		

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

## DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE:

Métodos Numéricos "A"

CÓDIGO: 5758

ÁREA N°: VII

6-	<p><b>Integración Numérica.</b> Integración numérica basada en interpolación: Reglas y fórmulas del trapecio, del punto medio y de Simpson. Análisis del error. Extrapolación de Richardson. Cuadraturas adaptativas. Fórmula de Romberg. Cuadratura gaussiana.</p>	<p>Teórico-práctica. Trabajo práctico sobre los métodos de integración numérica. Práctica de laboratorio. (3)</p>
7-	<p><b>Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.</b> Problemas con Valores Iniciales: Generalidades y método de Euler. Análisis del error. Expansión asintótica del error. Extrapolación de Richardson. Métodos de un paso: distintas esquemas. Método de Runge-Kutta. Ventajas y desventajas. Análisis del error. Uso del paquete RKF45 (ODE45). Métodos de paso múltiple. Fórmulas de Adam-Bashford y Adam-Moulton. El caso lineal. Consistencia. Estabilidad. Convergencia. Métodos predictor-corrector. Problemas con valores de frontera: Generalidades. Métodos basados en diferencias finitas. Introducción a los métodos basados en elementos finitos.</p>	<p>Teórico-práctica. Trabajo teórico práctico sobre los métodos de Euler, Runge-Kutta y predictor-corrector. Práctica de laboratorio. (5)</p>

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

- 1) Dos exámenes parciales: el primero al terminar la unidad 3 y el segundo al terminar la unidad 6.
- 2) Un proyecto computacional integral.
- 3) Examen recuperatorio en el caso de no aprobar los parciales y el proyecto.

