

# C-CALCULO AVANZADO

## OBJETIVO GENERAL

- Conocer los rudimentos de los métodos numéricos en la resolución de problemas matemáticos.
- Desarrollar algoritmos y programas computacionales que permitan aplicar dichos métodos a la resolución de problemas.
- Valorar la vinculación entre el álgebra lineal y el análisis matemático.
- Conocer los conceptos básicos de la teoría de las ecuaciones diferenciales lineales en derivadas parciales.
- Aplicar esos conceptos en la modelización de fenómenos físicos de interés en ingeniería civil.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### - Objetivos de la UT1:

Acotar el error en el resultado de un cálculo numérico es de fundamental importancia tanto en el campo de la ciencia como en el campo de la técnica. Se persigue aquí que el alumno tome conocimiento acerca de las inexactitudes, familiarizándose con los distintos tipos de errores y con los procedimientos que deberá aplicar para calcular sus cotas.

### - Objetivos de la UT2:

Dar las herramientas necesarias para lo obtención aproximada de los ceros o raíces en ecuaciones de una sola variable.

Desarrollar las diferentes metodologías básicas que se implementan en la resolución de sistemas lineales, mostrando sus ventajas y desventajas de acuerdo a la forma adquirida por la matriz de los coeficientes. En el caso de los métodos iterativos definimos condiciones que garantizan la convergencia del esquema.

### - Objetivos de la UT3:

Dar el concepto de valores propios y vectores propios de una matriz. Interpretar su significado desde la ingeniería

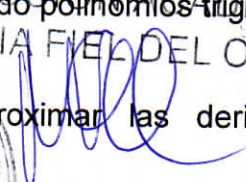
### - Objetivos de la UT4:

Definir herramientas que en el futuro le van a permitir al alumno obtener expresiones analíticas asociadas a un conjunto discreto de puntos y también desarrollar en forma aproximada funciones seccionalmente continuas usando polinomios trigonométricos.

### - Objetivos de la UT5:

En esta unidad se explica el concepto de aproximar las derivadas por cocientes incrementales.

DIRECCION ACADÉMICA  
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADÉMICA  
U.T.N. F.R.L.P.



#### - Objetivos de la UT6:

Establecer diferentes metodologías para la resolución de problemas de valor inicial, mostrando sus ventajas y desventajas, analizar su orden con el grado de aproximación a la solución exacta.

El alumno aprende a resolver en forma aproximada de una ecuación diferencial ordinaria, la cual tiene que satisfacer una condición inicial dada.

#### - Objetivos de la UT7

Aplicando esta idea el alumno convierte la ecuación diferencial ordinaria sujeta a condiciones de contorno en un sistema de ecuaciones, cuya solución es la solución aproximada de la ecuación diferencial ordinaria.

En esta unidad el alumno aprende a resolver en forma aproximada mediante diferentes métodos numéricos problemas de la ciencia y de la técnica interpretados por ecuaciones diferenciales en las que se involucran dos o más variables independientes fruto de una modelización matemática.

#### - Objetivos de la UT8:

Desarrollar las diferentes metodologías básicas que se implementan en la resolución de sistemas no lineales, mostrando sus ventajas y desventajas.

El alumno adquiere herramientas que le permite ampliar el campo de resolución de un sistema de ecuaciones conociendo sus alcances y limitaciones.

### CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Series de Fourier
- Ecuaciones diferenciales en Ingeniería.
- Métodos de diferencias finitas
- Métodos aproximados de solución
- Métodos de elementos finitos

### CONTENIDOS ANALÍTICOS

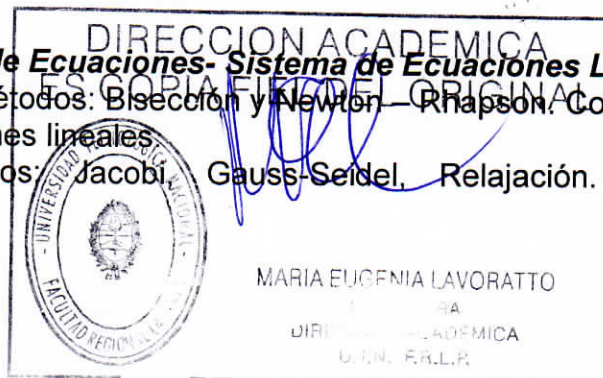
#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 1: "Errores en el Cálculo Numérico"

Introducción a la Matemática Aproximada. Errores en cálculo numérico: inherentes, de redondeo y de truncamiento. Cotas de error. Resoluciones analíticas y numéricas de un problema matemático. Problemas directos e inversos en el cálculo de errores. Perturbaciones experimentales.

#### UNIDAD TEMÁTICA Nº 2: "Raíces de Ecuaciones- Sistema de Ecuaciones Lineales"

- Cálculo de raíces de ecuaciones. Métodos: Bisección y Newton - Raphson. Convergencia

- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.  
Resolución por métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, Relajación. Análisis de convergencia.





Resolución por métodos directos: LU o de Crout.

**UNIDAD TEMÁTICA Nº 3: "Autovalores"**

Valores propios asociados con una matriz. Definición. Significado geométrico y físico. Cálculo analítico y numérico. Teorema de Gershgorin.

**UNIDAD TEMÁTICA Nº 4: "Ajuste de Curvas"**

Interpolación. Fórmula de Newton y Lagrange. Expresión del error.

Ajuste de un cuadro de valores.

Métodos de cuadrados mínimos. Ajuste mediante polinomios y mediante funciones exponencial, potencial y bilineal. Caso general. Determinación del ajuste más conveniente.

Bondad del Ajuste. Coeficiente de Regresión

Aplicaciones

**UNIDAD TEMÁTICA Nº 5: "Derivación Numérica"**

Concepto. Aproximación a derivadas de primer orden y a derivadas de orden superior.

Integración Numérica. Aplicaciones

**UNIDAD TEMÁTICA Nº 6: "Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias"**

Problemas de valor inicial:  $y' = f(x,y)$ ;  $y(x_0) = y_0$ .

Métodos: desarrollos en series de Taylor, Euler mejorado. Métodos de Runge – Kutta.

Métodos multipasos: Nociones. Fórmulas de tipo abiertos y cerrados.

Resolución numérica de sistemas.

**UNIDAD TEMÁTICA Nº 7: "Problemas de Contorno- Ecuaciones Diferenciales Parciales"**

Resolución de Ecuaciones Diferenciales mediante Diferencias Finitas

Problemas de valor de frontera: Su resolución mediante diferencias finitas.

Ecuaciones diferenciales parciales. Distintos tipos: elíptica, parabólica e hiperbólica.

**UNIDAD TEMÁTICA Nº 8: "Resolución de Sistemas No Lineales"**

Puntos fijos y métodos iterativos

Método de Newton. Convergencia.

Cantidad de horas de la Cátedra: 64

Cantidad de horas de teoría: 64

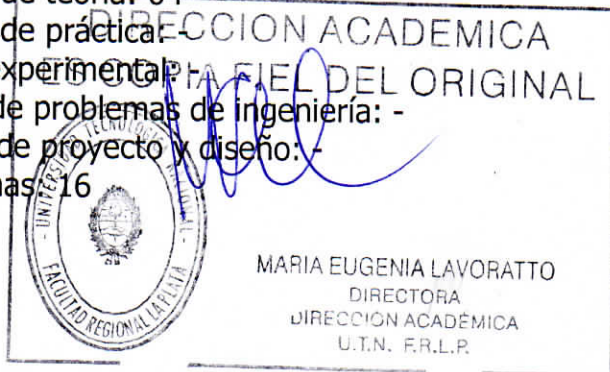
Cantidad de horas de práctica:

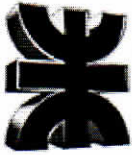
Formación experimental

Resolución de problemas de ingeniería: -

Actividades de proyecto y diseño: -

Cantidad de semanas: 16





**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

TITULO	AUTORES	EDITORIAL	AÑO DE EDICION	EJEMPLARES DISPONIBLES
Análisis numérico	Burden, Richard; Faires, J. Douglas	International Thomson-	1998	7
Métodos Numéricos para Ingenieros con aplicaciones en computadoras personales.	Chapra, Steven- Canale, Raymon	Mc Graw Hill	1995	0
Algoritmos numéricos	Gordon Jacobo	Exodo La Plata	1985	4
Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales	Marshall, Guillermo	Reverte	1985	0
Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones	Zill, Denis	Grupo Editorial Iberoamerican o	1988	0
Métodos Numéricos (con MATLAB)	Mathews, John H.; Kurtis, D. Fink	Prentice Hall	1999	1

**CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR**

**DESCRIPCIÓN**

Previo explicitación teórica, con ayuda de tiza-pizarrón, computadora, bibliografía, guías de trabajos.prácticos, los alumnos resuelven los mismos.

**MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA**

Los docentes son los encargados de dar los fundamentos básicos en simulación numérica, para que el alumno adquiera conocimientos básico, comprenda limitaciones y ventajas. Desarrolle la capacidad de interpretar comportamientos de fenómenos. Analice aspectos simplificativos para llegar a ecuaciones matemáticas, e implemente técnicas de resolución

**EVALUACIÓN**

La evaluación es permanente, sobre todo en la realización de trabajos prácticos, debiendo el alumno aprobar dos parciales teóricos prácticos, para poder rendir el final reglamentario.

DIRECCION ACADÉMICA  
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL  
MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADÉMICA  
U.T.N. F.R.L.P.