



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
*La Libertad del Conocimiento*

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA – DIRECCIÓN DE DOCENCIA  
DIRECCIÓN DE ADMISIÓN, REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

ASIGNATURA: ANÁLISIS Y MÉTODOS NUMÉRICOS  
CÓDIGO : 390026

### 1.- IDENTIFICACIÓN

1.1	SEDE	CONCEPCIÓN
1.2	FACULTAD	CIENCIAS
1.3	UNIDAD	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
1.4	CARRERA	MAGÍSTER EN MATEMÁTICA CON MENCIONES
1.5	SCT	5
1.6	Horas Teóricas	80
	Horas Indirectas	70
1.7	PRERREQUISITOS	Ninguno
1.8	CORREQUISITOS	Ninguno

### 2.- DESCRIPCIÓN

El curso tiene el carácter de introducción a la programación y al cálculo científico. Presenta algunas técnicas de programación útiles para desarrollar programas eficientes en el ámbito de análisis numérico, usando para ello un lenguaje orientado a objetos. Además, el curso realiza análisis de error y enseña a programar en una computadora métodos directos e iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

El estudio del álgebra lineal numérica es fundamental para un futuro profesional que se dedicará a las matemáticas aplicadas, ya que tiene impacto en muchas áreas de la investigación, tales como lo son los métodos modernos de optimización (lineal y no-lineal), computación científica, ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

### 3.- OBJETIVOS

Generales:

4. Justificar resultados de Análisis Numérico usando el formalismo matemático.
5. Aplicar los métodos numéricos clásicos en la modelación y resolución de problemas concretos en matemática aplicada.

Específicos:

1. Diseñar demostraciones en teoría de errores, álgebra lineal numérica, y en la resolución de ecuaciones diferenciales mediante métodos numéricos.
2. Programar e implementar los métodos básicos para resolver numéricamente problemas de álgebra lineal numérica, ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.
3. Formular y resolver modelos matemáticos y/o estadísticos que involucren teoría de métodos numéricos.

#### 4.- CONTENIDO UNIDADES PROGRAMÁTICAS

UNIDADES	CONTENIDO	HORAS PRESENCIALES
Unidad 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Ecuaciones Lineales. Revisión de Conceptos Básicos: Matrices, vectores, determinantes, valores y vectores propios, normas de matrices y vectores y condicionamiento de un sistema lineal.</li> <li>• Métodos directos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales:</li> <li>• Eliminación Gaussiana, método LU, método de Cholesky. Métodos iterativos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales:</li> </ul>	20
Unidad 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de Jacobi, Gauss-Seidel y S.O.R, criterios de convergencia, criterios de detención. Método del gradiente, método del gradiente conjugado.</li> <li>• Métodos para el cálculo de autovalores y autovectores de matrices.</li> <li>• Conceptos básicos: Matrices similares, Teorema de Schur, localización de valores propios de una matriz, Teorema de Gerschgorin, cotas para valores y vectores propios perturbados.</li> <li>• Método de las potencias. Método de Jacobi. Método de Givens-Householder. Método QR.</li> </ul>	20
Unidad 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuaciones no-lineales. Métodos geométricos y de punto fijo para ecuaciones no lineales de una variable. Convergencia y criterios de detención.</li> <li>• Método de Newton para sistemas de ecuaciones no lineales.</li> </ul>	10
Unidad 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración numérica. Fórmulas de Newton-Cotes. Integración por extrapolación. Cuadratura Gaussiana. Integrales de funciones singulares. Integrales múltiples.</li> </ul>	10
Unidad 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos Numéricos para la solución Ecuaciones Diferenciales.</li> <li>• Ecuaciones diferenciales ordinarias. Método de paso simple (métodos de Runge-Kutta) y métodos de paso múltiple explícitos (Adams-Bashforth), métodos implícitos (Adams-Moulton).</li> <li>• Métodos predictor corrector. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias,</li> <li>• Ecuaciones de orden superior. Ecuaciones diferenciales ordinarias "stiff".</li> <li>• Método de diferencias finitas para problemas de valores de contorno.</li> </ul>	20
<b>TOTAL:</b>		<b>80</b>

## 5.- METODOLOGÍA

El curso está organizado sobre la base de clases teóricas y discusión en grupos acerca de tópicos específicos del análisis funcional. En las guías de ejercicios y seminarios se deben tomar en cuenta los diferentes intereses de los alumnos. Se hará uso del Aula Virtual (clase presencial grabada), mediante la plataforma Moodle, o vía internet con una clave de acceso.

## 6.- TIPOS DE EVALUACIÓN (PROCESO Y PRODUCTO)

La evaluación contendrá los siguientes items:

- Pruebas escritas : entre 50 y 80 por ciento de la evaluación.
- Tareas : entre 20 y 40 por ciento de la evaluación.
- Pruebas orales : hasta un 40 por ciento de la evaluación

## 7.- BIBLIOGRAFÍA:

1. Ahués, M. and Chatelin. F., 1989, Exercices de Valeurs Propes de Matrices. Masson, Paris.
2. Atkinson, K., 1989, An Introduction to Numerical Analysis, J. Wiley, New York.
3. Barton, J. and Nackman, L., 1994, Scientific and Engineering C++, Addison-Wesley,
4. Burden, R.L., and Faires, J.D., 2004, Numerical Analysis, Thomson Brooks/Cole.
5. Deitel H. and Deitel P., 2005, Como Programar en C++, Prentice Hall.
6. Fausett, L.V., 2007, Applied Numerical Analysis using MATLAB, 2<sup>nd</sup> edition, Prentice Hall.
7. Golub, G.H. and Van Loan, C.F., 1989, Matrix Computations, John Hopkins, Baltimore.
8. Lascaux, P. and Theodor, R., 1986-7, Analyse numérique matricielle appliqué à l'art de l'ingénieur, Masson, Tomo 1 y 2.
9. Lucquin, B., and Pironneau, O., 1996, Introduction au calcul scientifique, Masson, Paris.
10. Ortega, J., 1987, Matrix Theory. Plenum Press, New York.
11. Schwarz, H.R., 1989, Numerical Analysis: A comprehensive Introduction. Wiley, Chichester.
12. Stoer, J. and Bulirsch, R., 2002, Introduction to Numerical Analysis. Springer-Verlag.
13. Tyrtyshikov, E., 1997, A Brief Introduction to Numerical Analysis. Birhauser.
14. <http://archives.math.utk.edu/topics/numericalAnalysis.html>
15. <http://mathforum.org/advanced/numerical.html>

**OBSERVACION:** Esta asignatura se articula con el Doctorado en Matemática Aplicada como asignatura obligatoria.