

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA.**

<b>NOMBRE:</b>	MÉTODOS NUMÉRICOS CÓDIGO: CB423
<b>ÁREA:</b>	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b>	FACULTADES DE INGENIERÍAS
<b>PRERREQUISITO :</b>	CB324
<b>CORREQUISITO:</b>	CB413 S-IS284 (para el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación).
<b>CREDITOS ACADEMICOS:</b>	3
<b>TIPO:</b>	TEORICO-PRACTICO

**2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA.**

**2.1 Generales:**

- Reconocer el tipo de problemas que requieren de técnicas numéricas para su solución.
- Diseñar métodos para aproximar de una manera eficiente, las soluciones de problemas expresados matemáticamente.
- Aproximar con precisión la solución de algunos problemas que no pueden resolverse exactamente.
- Analizar las soluciones numéricas obtenidas, en cuanto a su eficiencia computacional, la estabilidad numérica de los algoritmos, la propagación del error y su rapidez de convergencia.
- Al finalizar el curso, el estudiante debe elaborar una aplicación en un lenguaje de alto nivel, donde se tengan por el sistema de menú, los diferentes métodos analizados.

**2.2 Específicos:**

- Repasar los temas de cálculo elemental de una sola variable que se necesitaran posteriormente e introducir la terminología usada en las discusiones de convergencia, el análisis de error y la representación de los números en la computadora.
- Analizar y resolver el problema, llamado problema de búsqueda de raíces, que consiste en encontrar los valores de la variable  $x$  que satisfacen la ecuación  $f(x)=0$  para una función  $f$  dada.
- Aproximar uniformemente funciones continuas por polinomios algebraicos, bien sea que coincidan con funciones dadas y algunas de sus derivadas de un único punto o que se determinen especificando algunos puntos en el plano por el que debe pasar.

- Resolver sistemas no lineales de ecuaciones. Comparar algunas debilidades en lo referente al cálculo de la matriz jacobiana en cada iteración y la solución de un sistema  $n \times n$  asociado a esta matriz.
- Obtener métodos aproximados que reduzcan los problemas complejos de diferenciación e integración a problemas elementales. Hacer análisis comparativo de los diferentes métodos.
- Ajustar funciones a datos dados y encontrar la mejor función, dentro de cierta clase que pueda usarse para representar los datos.
- Aproximar la solución de problemas de valores iniciales, por diferentes métodos, deducirlos, analizarlos y hacer análisis comparativos.
- Analizar los problemas físicos que dependen de la posición en vez del tiempo y que se describen por lo general en términos de ecuaciones diferenciales con condiciones impuestas en más de un punto.

### **3. CONTENIDO DE LA ASIGNATURA.**

#### **3.1 PRELIMINARES MATEMÁTICOS Y ERRORES.**

- Repaso de Calculo.
- Algoritmos y convergencia.
- Concepto de error. Tipo de error. Dedución de errores absolutos, relativos y elementales.
- Programación de errores.

#### **3.2 SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES**

- Raíces exactas y aproximadas.
- Método de bisección. Método de falsa posición. Métodos de la secante.
  - Dedución Geométrica.
  - Método de Punto Fijo. Método de Newton-Raphson.
  - Análisis de error para métodos iterativos. Convergencia acelerada. Método de Birge-Vieta. Método de Muller., Método de Bairstow.
  - Taller de ejemplos. Análisis comparativo.
  - Método de Newton para resolver sistemas no lineales de ecuaciones.
  - Método Cuasi – Newton para resolver sistemas no lineales de ecuaciones.

#### **3.3 INTERPOLACIÓN.**

- Polinomios de Taylor.
- Series trigonométricas
- Interpolación de Lagrange, Interpolación Lineal repetida.
- Diferencias divididas, Interpolación de Hermite. Interpolación cúbica segmentaria.

- Talleres de cálculos numéricos.

### **3.4 DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA.**

- Diferenciación numérica.
- Extrapolación de Richardson; ejemplos numéricos. Elementos de Integración Numérica. Integración Numérica compuesta. Integración de Romberg. Cuadratura de Gauss. Integrales múltiples.
- Taller de cálculo.

### **3.5 AJUSTE DE CURVAS. TEORÍA DE APROXIMACIÓN.**

- Criterio de mínimos cuadrados, regresión polinomial, casos de ajuste por linealización, exponencial, potencial geométrico.
- Análisis Gráfico en Coordenadas Logarítmicas. Taller. Regresión multilineal

### **3.6 SOLUCIÓN NUMERICA DE PROBLEMAS DE VALOR INICIAL PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**

- Teoría elemental de problemas de Valor inicial.
- Método de Euler. Análisis de error. Solución en Series de Taylor.
- Método de Runge-kutta. Método de Multipaso, métodos de multipasos de tamaño de paso variable.
- Método de Extrapolación. Ecuaciones de orden mayor y sistemas. Estabilidad.

## **4. METODOLOGÍA.**

Asignatura teórico-práctica.

- Teoría. Exposición de los temas y solución de problemas tipo en el tablero por parte del profesor.
- Practica. Talleres donde el estudiante debe resolver ejercicios con calculadora y realizar prácticas semanales para programar los diferentes métodos analizados, utilizando computador. Las practicas se hacen en las salas de microcomputadores, asignadas al Departamento de Matemáticas.
- Al finalizar cada capítulo, el estudiante debe mostrar un diskette donde se entreguen los diferentes métodos usados en la solución de problemas.
- Se harán talleres empleando el paquetes matemáticos computacionales

## **5. RECURSOS**

- Salas de microcomputadores del Departamento de Matemáticas de la Universidad.

- Libros de texto y de referencia existentes en la biblioteca.
- Red de computadores, software y conexiones a internet.

## 6. EVALUACION.

La evaluación de los estudiantes estará basada en el rendimiento que el estudiante presente en la realización de dos pruebas parciales escritas, una prueba final y la presentación de un trabajo, compendio total del curso. La calificación definitiva se obtendrá mediante el promedio ponderado de la totalidad de las pruebas académicas realizadas y demás factores de evaluación, involucradas en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Forma de Evaluación	Valor (%)	Fecha
1er. parcial	25	Día y hora por convenir
2º. parcial	25	Día y Hora: por convenir
Examen final.	25	Programación de exámenes finales
Trabajo del curso	25	Se evaluará durante el desarrollo del semestre

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- BURDEN-FAIRES. Análisis Numérico, Editorial Iberoamerica, 1985.
- DORN - MC. CRACKEN. Numerical Methods with Fortran IV care studies. Editorial Limusa, 1.972.
- ATKINSON-HARLEY. Introducción a los Métodos Numericos con Pascal. Editorial Iberoamerica, 1989.
- STEVEN C. CHAPRA-RAYMOND P. CANALE. Métodos Numericos para Ingenieros. Editorial Mc Graw-Hill, 1988
- SIERRA ALBERTO. Manual de Métodos Numericos, Dpto. de Publicaciones, U.T.P.
- RALSTON, ANTHONY. Introducción al Análisis Numérico, Editorial Limusa, 1988.
- SMITH, W. ALLEN. Analisis Numérico. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 1988.
- SCHEID-DISCONTANZO. Métodos Numéricos. Editorial Mc Graw-Hill.
- KINCAID. CHENEY. Análisis Numérico. Editorial Addison Wesley. 1994
- NAKAMURA, CHOICHIRO. Métodos Numéricos Aplicados con Software. Editorial Prentice Hall. 1994
- AUBANELL-BENSENY-DELSHAMS. Utilies Básicos de Cálculo Numérico. Editorial Labor. 1993.

## 8. SECUENCIAS

ORDEN	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
1	Núcleo Temático	Diseño de métodos de aproximación
2	Característica	Asignatura de Fundamentación
3	Conocimientos previos requeridos	Algebra Lineal, Programación, Matemáticas III, Física I, Física II
4	Asignatura que apoya principalmente	

## 9. APLICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA REFORMA CURRICULAR ADOPTADOS POR LA UNIVERSIDAD.

### 9.1 Fundamentos del Currículo

**9.1.1 Formación integral:** Esta asignatura aporta significativamente en el aprender a aprender y a diseñar métodos para aproximar, y el aprender a hacer análisis de convergencia, principalmente.

**9.1.2 Formación permanente:** El diseño permanente de métodos de aproximación para la solución de problemas expresados mediante modelos matemáticos y la construcción del algoritmo apropiado para aproximar la solución del problema en el campo de los Métodos Numéricos, debe incentivar al estudiante a la actualización continua y permanente del estado de su conocimiento en este campo.

### 9.2 Criterios del Currículo.

**9.2.1 Formación básica:** debido a la extensión del contenido, debe hacerse énfasis en la convergencia de los métodos numéricos para el desarrollo y aplicación de un modelo matemático a un problema determinado que permitan la comprensión y el dominio de cada una de las situaciones planteadas en la asignatura de Métodos Numéricos.

**9.2.2 Autonomía en el aprendizaje:** es conveniente promover la lectura, comprensión y búsqueda de conocimiento por parte de los estudiantes antes de que los temas sean tratados en el aula. Para este fin, se recomienda hacer uso del laboratorio para presentar los fenómenos, características o propiedades que se planean estudiar o discutir en clase, y posteriormente asignar las lecturas o sitios de internet donde el estudiante amplíe o complemente su información previa con la cual debe llegar a clase

**9.2.3 Currículo intensivo:** Se recomienda discutir entre los profesores de las asignaturas que pertenecen a este núcleo temático, la forma como podría aplicarse este criterio curricular.

### 9.3 Características del currículo

**9.3.1 Pertinencia:** Se recomienda hacer contactos con las asignaturas que utilizan métodos numéricos en su desarrollo curricular por parte de los profesores y la dirección del área o del Departamento de Matemáticas, para conocer la forma como manejan allí los métodos numéricos y así elaborar, a partir de este conocimiento, las aplicaciones que se pongan a consideración de los estudiantes.

**9.3.2 Flexibilidad:** Con base en los criterios curriculares de la formación básica y el autoaprendizaje, organizar o planear el desarrollo de la asignatura de tal manera que durante el transcurso del mismo puedan discutirse los problemas que se pongan a consideración de los profesores del área. Se propone que se dé libertad para que la matrícula de las asignatura solamente esté condicionada al visto bueno del programa de tutoría o consejería que se implemente para dar asistencia y orientación a los estudiantes.

**9.3.3 Interdisciplinariedad:** Planear para el desarrollo del curso de Métodos Numéricos, la participación de conferencistas que pongan a consideración de la comunidad académica la descripción de procesos relacionados con los temas que se discuten en la asignatura, y la forma como los problemas que surgen en los mismos son atendidos en las diversas etapas de los respectivos proyectos de ingeniería. Esto podría desarrollarse a través de la creación del seminario de métodos numéricos que se puede implementar en el Departamento de Matemáticas, con una intensidad horaria de 32 horas semestrales, concentradas en sesiones de 2 horas semanales: para un total de 16 sesiones de este seminario durante el semestre, con una evaluación cuantitativa relacionada con la asistencia

**9.3.4 Enfoque investigativo:** la solución de los algunos de los problemas que se resuelven, discuten o estudian convencionalmente en la asignatura de métodos numéricos podrían tener un enfoque apoyado en la aplicación explícita del método básico de investigación: definición de objetivos, descripción del problema, su justificación e importancia, marco teórico de solución, metodología, solución, resultados, análisis de resultados y aplicaciones. Así mismo, de acuerdo con los proyectos de investigación que se desarrollen por los profesores del área, llevar al aula aplicaciones cuya solución durante el transcurso del proyecto esté apoyada en los temas que se estudian en la asignatura.

**9.3.5 Currículo integrado:** Conforme al enfoque de los temas desarrollados y la forma como se acuerde el desarrollo de la asignatura, convenir problemas comunes que puedan ser considerados en algunas asignaturas que implementen métodos numéricos en su desarrollo, preferiblemente durante el mismo semestre, si fuere posible, o en semestres subsiguientes conforme a las secuencias convenidas. También podría considerarse la posibilidad de que los problemas que surjan en los grupos de investigación que se desarrollen en las asignaturas que implementen métodos numéricos en su desarrollo, se socialicen periódicamente con los profesores de estas asignaturas y que las soluciones de los mismos puedan ser puestas a consideración de los estudiantes de los programas de

ingenierías, como se presentó anteriormente en el Numeral 9.3.3, sobre Interdisciplinariedad.

**9.3.6 Articular entre teoría y práctica:** esta articulación podría darse simultáneamente a través de dos estrategias: una, con la integración de la asignatura de métodos numéricos con sus respectivas prácticas de laboratorio, con las asignaturas que la implementan en su desarrollo teórico, en los casos que esto sea posible, y otra, a través de las actividades que se han mencionado para cumplir con las características curriculares que se han discutido anteriormente dentro de este Numeral 9.3.

## **10. CARGA TEMPORAL DEL ESTUDIANTE**

### **HORAS CON ACOMPAÑAMIENTO DEL DOCENTE**

TEORICO:	2
PRACTICO:	1
TIPO:	TEORICO PRÁCTICO
A:	3 (A: HORAS SEMANALES PRESENCIA DEL PROFESOR)
B:	6 (B: HORAS DEDICACIÓN ESTUDIANTE)
C:	48 (C: TOTAL HORAS POR SEMESTRE CON PRESENCIA)
D:	96 (TOTAL HORAS POR SEMESTRE TRABAJO INDEPENDIENTE)
E:	144 (TOTAL HORAS SEMESTRE (C+D))