

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Métodos numéricos</b>
Carrera: <b>Ingeniería en Sistemas Computacionales</b>
Clave de la asignatura: <b>SCM - 0422</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>3-2-8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Toluca del 18 al 22 agosto 2003.	Representantes de la academia de sistemas y computación de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.
Instituto Tecnológico de: Acapulco, Celaya, Toluca. 23 agosto al 7 de noviembre 2003.	Academia de sistemas y computación.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación.
Instituto Tecnológico de León 1 al 5 de marzo 2004.	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Matemáticas I. Matemáticas II Matemáticas III Matemáticas IV Matemáticas V	Funciones. Diferenciación. Vectores. Matrices. Integración. Números complejos. Ecuaciones diferenciales.	Simulación	Generación de variables aleatorias

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Desarrolla y programa soluciones a problemas de ingeniería y ciencias, mediante cómputo numérico de precisión.

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El estudiante conocerá, comprenderá y aplicará métodos numéricos para resolver problemas de la ingeniería y científicos mediante el uso de computadoras.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría de errores.	1.1 Importancia de los métodos numéricos. 1.2 Conceptos básicos: cifra significativa, precisión, exactitud, incertidumbre y sesgo. 1.3 Tipos de errores. 1.3.1 Definición de error: error absoluto y relativo. 1.3.2 Error por redondeo. 1.3.3 Error por truncamiento. 1.3.4 Error numérico total. 1.4 Software de cómputo numérico 1.5 Métodos iterativos.
2	Métodos de solución de ecuaciones	2.1 Métodos de intervalo. 2.2 Método de bisección. 2.3 Método de aproximaciones sucesivas. 2.3.1 Iteración y convergencia de ecuaciones. Condición de Lipschitz. 2.4 Métodos de Interpolación. 2.4.1 Método de Newton Raphson. 2.4.2 Método de la secante. 2.4.3 Método de Aitken. 2.5 Aplicaciones.
3	Métodos de solución de sistemas de ecuaciones.	3.1 Métodos iterativos. 3.1.1 Jacobi. 3.1.2 Gauss – Seidel. 3.2 Sistemas de ecuaciones no lineales. 3.2.1 Método iterativo secuencial. 3.3 Iteración y convergencia de sistemas de ecuaciones. 3.3.1 Sistemas de ecuaciones de Newton. 3.3.2 Método de Bairstow. 3.4 Aplicaciones.

## 5.- TEMARIO (Continuación)

4	Diferenciación e integración numérica	4.1 Diferenciación numérica. 4.1.1 Fórmula de diferencia progresiva y regresiva. 4.1.2 Fórmula de tres puntos. 4.1.3 Fórmula de cinco puntos. 4.2 Integración numérica. 4.2.1 Método del trapecio. 4.2.2 Métodos de Simpson. 4.2.3 Integración de Romberg. 4.2.4 Método de cuadratura gaussiana. 4.3 Integración múltiple. 4.4 Aplicaciones.
5	Solución de ecuaciones diferenciales.	5.1 Métodos de un paso. 5.1.1 Método de Euler y Euler mejorado. 5.1.2 Método de Runge-Kutta. 5.2 Método de pasos múltiples. 5.3 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. 5.4 Aplicaciones

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Comprensión de los conceptos de funciones, diferenciación, vectores, matrices, integración, números complejos y ecuaciones diferenciales.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar de manera conjunta ejercicios basados en problemas
- Propiciar el uso de software de cómputo numérico (Matlab, Octave, entre otros).
- Presentar ejemplos de aplicación de los métodos en áreas como el análisis financiero, la tomografía computarizada, el modelado geológico, la visualización computacional, la simulación de procesos, etc.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluaciones escritas con solución de problemas.
- Desarrollo de programas de los métodos numéricos vistos en clase.
- Evaluaciones prácticas en computadora con el uso del software de cómputo numérico.
- Tareas (ejercicios para resolver con calculadora).

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### UNIDAD 1.- Teoría de errores.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá la importancia de los métodos numéricos y conocerá las características operativas del software de cómputo numérico comercial,	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar e identificar la importancia de la aplicación de los métodos numéricos en la ingeniería y las ciencias.</li><li>• Analizar en grupo la importancia de los métodos numéricos en la ingeniería y en las ciencias.</li><li>• Analizar en grupo los conceptos de cifra significativa, precisión, exactitud, sesgo e incertidumbre, así como los diferentes tipos de error:<ul style="list-style-type: none"><li>absoluto y relativo</li><li>por redondeo</li><li>por truncamiento</li><li>numérico total</li><li>humanos.</li></ul></li><li>• Buscar y diferenciar las características de un software de cómputo numérico.</li><li>• Exponer por equipos, las características de un software de cómputo numérico.</li><li>• Realizar prácticas del uso de un software de cómputo numérico, apoyándose en tutoriales y manuales correspondientes.</li></ul>	1, 2 ,3 ,4 ,5 ,6

**UNIDAD 2.-** Métodos de solución de ecuaciones.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Implementará métodos de solución de ecuaciones algebraicas o trascendentales, con apoyo de un lenguaje de programación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y analizar la interpretación gráfica de una raíz y la teoría de alguno de los métodos iterativos.</li><li>• Discutir en grupo los resultados obtenidos en el análisis realizado.</li><li>• Buscar y catalogar los diferentes métodos numéricos de solución de ecuaciones.</li><li>• Diseñar e implementar los métodos numéricos catalogados, utilizando la herramienta de cómputo numérico.</li><li>• Resolver ejercicios aplicando los métodos implementados, validando sus resultados.</li><li>• Buscar e identificar aplicaciones de estos métodos numéricos.</li></ul>	1, 2, 3 ,4 ,5 ,6

**UNIDAD 3.-** Métodos de solución de sistemas de ecuaciones.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Implementará los métodos numéricos de solución de sistemas de ecuaciones, con apoyo de un lenguaje de programación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y clasificar los fundamentos matemáticos de la solución de sistemas de ecuaciones lineales.</li><li>• Identificar gráficamente, los casos de sistemas de ecuaciones lineales mal condicionados y su relación matemática con el determinante.</li><li>• Analizar en grupo la solución de sistemas de ecuaciones, empleando los métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel.</li><li>• Implementar y evaluar los métodos iterativos empleando un lenguaje de programación.</li><li>• Buscar y clasificar los fundamentos matemáticos de la solución de sistemas de ecuaciones no-lineales.</li><li>• Analizar en grupo la solución de sistemas de ecuaciones no-lineales, empleando métodos iterativos.</li><li>• Implementar y evaluar los métodos iterativos empleando un lenguaje de programación.</li><li>• Buscar e identificar aplicaciones de estos métodos numéricos.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6

#### UNIDAD 4.- Diferenciación e integración numéricas.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará los métodos numéricos para la solución de problemas de diferenciación e integración numérica, usando un lenguaje de programación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y clasificar los métodos numéricos de diferenciación.</li><li>• Representar gráficamente los métodos clasificados.</li><li>• Analizar en grupo la diferenciación, empleando los métodos clasificados.</li><li>• Diseñar e implementar los métodos de diferenciación numérica.</li><li>• Buscar y clasificar los métodos numéricos de integración.</li><li>• Representar gráficamente los métodos clasificados.</li><li>• Analizar en grupo la integración, empleando los métodos clasificados.</li><li>• Diseñar e implementar los métodos de integración numérica.</li><li>• Investigar aplicaciones de estos métodos numéricos y mostrar resultados.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6

#### UNIDAD 5.- Solución de ecuaciones diferenciales.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará los métodos numéricos para la solución de problemas de diferenciación e integración numérica, usando un lenguaje de programación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar y clasificar los métodos numéricos de diferenciación.</li><li>• Aplicar los métodos a la solución de ejercicios, empleando una calculadora.</li><li>• Exponer en grupo los resultados de la investigación.</li><li>• Diseñar, implementar y evaluar los métodos numéricos de Euler y de Runge-Kutta.</li><li>• Buscar e identificar aplicaciones de estos métodos numéricos.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 5, 6

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Chapra Steven y Canale R. *Métodos Numéricos para Ingenieros. cuarta edición* México: Mc Graw Hill.
2. Smith Allen. *Análisis Numérico*. México: Prentice - Hall Hispanoamericana,
3. Burden Richard y Faires D. *Análisis Numérico. sexta edición*. México: International Thompson Editores,.
4. Van Gelder y Baase. *Algoritmos Computacionales. tercera edición* México: Addison-Wesley,.
5. Nakamura Shoichiro. *Métodos Numéricos Aplicados con Software*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana,.
6. Akai Terrence. *Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería*. México.
7. Maron Melvine y López R. *Análisis Numérico. Un enfoque práctico. tercera edición*. México.
8. Manuales de Referencia de Matlab, Matcad, etc, *Data Mining - Concepts and Techniques*. Morgan - Kaufman, 2001
9. Brassard G. y Bratley P. *Fundamentos de Algoritmia*. España: Prentice -Hall,.

## 11. PRÁCTICAS

### Unidad Práctica

1. Mostrar en un software de cómputo numérico, la forma de representación de matrices y funciones, así como sus operaciones básicas (suma y multiplicación de matrices, invertibilidad, etc). Mostrar las capacidades de visualización de funciones.
2. Diseñar e implementar un programa, donde, dada una función continua en un intervalo cerrado real, determinar las raíces en dicho intervalo.
3. Diseñar e implementar un programa, donde, dada una función continua en un intervalo cerrado real, se determine el valor de su integral, con una precisión preestablecida.
4. Diseñar e implementar un programa para resolver un sistema de ecuaciones no-lineales, mediante alguno de los métodos conocidos.
5. Diseñar e implementar un programa para resolver un sistema de ecuaciones diferenciales.
6. Aplicaciones propuestas por las academias de las diferentes disciplinas (ingeniería civil, eléctrica, electrónica, química).