



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

**PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA  
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.**

**Coordinación:** Área de Matemáticas Aplicadas

**NOMBRE DE LA MATERIA:** **Métodos Numéricos**

Clave: LIC 324 Nivel de Ubicación: Formativo  
Créditos: 10 Tipo de Materia: Obligatoria  
Modalidad: Escolarizada

**PRE-REQUISITOS:** Nivel Básico

**MATERIA CONSECUENTE:** Ninguna obligatoria

**TIEMPO TOTAL ASIGNADO:** 96 Hrs.

**PRIMAVERA – OTOÑO**  
HRS. TEÓRICAS/SEM: 4 HRS. PRÁCTICAS/SEM: 2

**VERANO**  
HRS. TEÓRICAS/SEM: 10 HRS. PRÁCTICAS/SEM: 4

**AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:**

Blanca Bermúdez Juárez	
María Auxilio Osorio Lama	

**REVISADO POR:**  
**APROBADO POR:**  
**AUTORIZADO POR:**

**FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:** Octubre 2006  
**VIGENCIA:** A partir del Periodo de Otoño del 2006

**JUSTIFICACIÓN:**  
En la vida cotidiana se tiene que resolver problemas en donde existe la necesidad de aplicar un algoritmo numérico para su solución, ya que no es posible resolverlos analíticamente. De ahí que el conocimiento de algoritmos numéricos para resolver este tipo de problemas resulte indispensable en la formación de un estudiante de la Ingeniería en Ciencias de la Computación.

**OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA:**

El alumno deberá identificar, resolver y analizar problemas reales (sencillos) que se puedan modelar matemáticamente y cuya solución involucre el encontrar los ceros de una función o la solución de un sistema de ecuaciones lineales, interpolación polinómica, ajuste de curvas, integración y diferenciación numérica y solución numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. En este curso se discutirán y analizarán algoritmos numéricos que permitan resolver dicho tipo de problemas. Se tratará de que los problemas que se resuelvan sean lo más apegados a la realidad posible, ya que el Ingeniero en Ciencias de la Computación interactuará con gentes de otras disciplinas para resolver problemas prácticos.

**CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:**

En el perfil del egresado se ejercita la creatividad del alumno y además se le proporciona la capacidad para resolver mediante una computadora problemas que surgen cotidianamente.

## CONTENIDO TEMÁTICO

**MATERIA:**

UNIDAD: I		TÍTULO: Introducción				
OBJ.ETIVO ESPECÍFICO: Que el alumno sea capaz de reconocer la necesidad de resolver un problema numéricamente y además conozca los conceptos básicos [1].						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Representación de Números	2		Introducción y motivación. El alumno conocerá las diferentes formas de representar un número en una computadora y lo que significa trabajar con números de punto flotante. Comprensión y elicitación de ideas. El alumno entenderá y manejará los conceptos de aritmética de punto flotante y de los errores que conlleva el trabajar con este tipo de aritmética.	Exposición del profesor, planteamiento de un problema y discusión grupal	Pizarrón y proyector de acetatos o de video
1.2	Aritmética de punto flotante. Errores de truncamiento y redondeo.	4				
HORAS TOTALES		6				

UNIDAD: 2			TITULO: Análisis de Convergencia y estabilidad de los métodos numéricos para encontrar ceros de funciones.			
OBJETIVO ESPECIFICO: Que el alumno conozca, aplique y analice algoritmos básicos para encontrar aproximaciones a ceros de funciones reales en una dimensión. [1], [4],[6]						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
2.1	Bisección.	4	1	Comprensión y elicitación de ideas. Se expondrá el método y se analizará su rapidez, convergencia y complejidad.	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, software especializado, Laptop y cañón.
2.2	Iteración de punto fijo.	4	1	Comprensión y elicitación de ideas. Se expondrá el método y se analizará su rapidez, convergencia y complejidad	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas	Idem
2.3	Método de Newton-Raphson y sus variantes.	8	1	Comprensión y elicitación de ideas. Se expondrá el método y se analizará su rapidez, convergencia y complejidad	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas	Idem
2.4	Método de Müller.	4	1	Comprensión y elicitación de ideas. Se expondrá el método y se analizará su rapidez, convergencia y complejidad. Se expondrá el	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas	Idem

2.5	Métodos Híbridos: Regla Falsa y Regla Falsa modificado	4	1	método y se analizará su rapidez, convergencia y complejidad Comprensión y elicitación de ideas. Se expondrán los métodos y se analizará su rapidez, convergencia y complejidad	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas	Idem
HORAS TOTALES:		24	5			

**UNIDAD: 3** **TÍTULO: Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Convergencia y estabilidad de los Métodos Directos e Iterativos.**

**OBJETIVO ESPECÍFICO:**  
Que el alumno conozca y maneje adecuadamente los métodos directos para resolver Sistemas de Ecuaciones lineales, así como los métodos de Factorización. Así mismo conocerá la relación entre el número de condición y la complejidad y estabilidad de los métodos. [1],[2], [3], [4],[5],[6]

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
3.1 Transformaciones Gaussianas. El método de Eliminación Gaussiana con sustitución hacia atrás.	4	1	Introducción y Motivación; Comprensión y Elicitación de Ideas. Se expondrá el método de eliminación Gaussiana basado en Transformaciones Gaussianas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
3.2 Técnicas de pivoteo	6	1	Motivación. Se analizarán problemas en donde el método anterior falla y se introducirán diferentes técnicas de pivoteo para lograr un buen resultado. Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
3.3 Factorizaciones Matriciales: LU, Cholesky	7	2	Comprensión y elicitación de ideas. Se estudiarán 2 diferentes tipos de factorizaciones matriciales	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.

3.4	El número de condición y la complejidad y estabilidad.	2	Comprensión y elicitación de ideas. Se definirá el número de condición y su conexión con la complejidad y estabilidad de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.	Exposición del profesor. Solución de preguntas y problemas.	Idem.
3.5	Métodos Iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel	4	Comprensión y elicitación de ideas. Estudiará y comprenderá la base de los algoritmos iterativos del álgebra matricial.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
HORAS TOTALES:		19	4		

**UNIDAD: 4** **TÍTULO: Interpolación y aproximación.**

**OBJETIVO ESPECÍFICO:**  
El alumno manejará adecuadamente la interpolación de Lagrange así como la técnica de mínimos cuadrados para encontrar la curva que mejor se ajuste a un conjunto de datos.[1],[6].

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
4.1 Interpolación de Lagrange	3	1	Exposición de los métodos. Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos o de video.
4.2 Interpolación de Trazadores Cúbicos	5	2	Exposición de los métodos. Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del Profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
4.3 Ajuste de datos y Mínimos cuadrados	3	1	Exposición del métodos. Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
Transformadas Rápidas de Fourier	3	1	Exposición del métodos. Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
HORAS TOTALES:	14	5			

UNIDAD 5		TÍTULO: Cálculo Numérico				
OBJETIVO ESPECIFICO: Que el alumno maneje adecuadamente las fórmulas para aproximar una derivada, asó como las fórmulas básicas de Newton-Cotes para integrar numéricamente una función [1].						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
5.1	Diferenciación Numérica	3	1	Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, software especializado y Laptop y cañón.
5.2	Integración Numérica. Fórmulas de Newton-Cotes y fórmulas compuestas	3	1	Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
5.3	Cuadraturas Gaussianas	3	1	Comprensión y elicitación de ideas.	Exposición del profesor, resolución de problemas y prueba del algoritmo.	Idem.
HORAS TOTALES:		7	2			

UNIDAD 6		TÍTULO: Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias			
OBJETIVO ESPECIFICO: Que el alumno maneje adecuadamente las fórmulas para aproximar una derivada, asó como las fórmulas básicas de					

Newton-Cotes para integrar numéricamente una función [1]						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
6.1	Métodos de Euler y Euler Modificado	3	1	Comprensión y elicitación de ideas.	Derivación del método y del algoritmo. Solución de problemas.	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, software especializado y Laptop y cañón
6.2	Métodos de Runge-Kutta	3	1	Comprensión y elicitación de ideas.	Derivación del método y del algoritmo. Solución de problemas.	Idem.
HORAS TOTALES:		6	2			

PRACTICAS			
UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS
2	Realización de un proyecto computacional que permita aplicar los métodos de solución numérica de ecuaciones en una variable.	Implementar computacionalmente los algoritmos numéricos estudiados y probarlos en problemas representativos.	2
3	Realización de un proyecto computacional que permita aplicar los métodos de solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.	Implementar computacionalmente los algoritmos numéricos estudiados y probarlos en problemas representativos.	2



4	Realización de un proyecto computacional que permita aplicar los métodos de solución numérica de interpolación y aproximación.	Implementar computacionalmente los algoritmos numéricos estudiados y probarlos en problemas representativos.	2
5	Realización de un proyecto computacional que permita aplicar los métodos de solución numérica de cálculo numérico.	Implementar computacionalmente los algoritmos numéricos estudiados y probarlos en problemas representativos.	2
6	Realización de un proyecto computacional que permita aplicar los métodos de solución numérica de ecuaciones diferenciales de primer orden.	Implementar computacionalmente los algoritmos numéricos estudiados y probarlos en problemas representativos.	2

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### EXÁMENES PARCIALES

Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1 y 2.	5ª. Semana del Curso
II	Unidad 3.	10ª. Semana del Curso
III	Unidad 4.	14 Semana del Curso
IV	Unidades 5 y 6	16 Semana del curso

Exámenes Parciales	50 %
Asistencia:	Se requiere de mínimo el 80% de asistencias para aprobar
4 Proyectos Parciales (uno por unidad 2, 3, 4 y (5y6)).	50 %
<b>TOTAL:</b>	100

### REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:

Tener una calificación promedio de los exámenes parciales y de los proyectos igual o mayor a seis.  
80% de asistencias al curso

### FOMENTO DE VALORES:

Se inculcará en el estudiante el hábito de resolver y analizar un problemas utilizando métodos numéricos, lo cual le permitirá resolver problemas de otras disciplinas en forma eficiente.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- Burden R,L., "Análisis Numérico", Thomson Learning, 7a. edición (2002) (B)
- 2.- Golub , G. H., Van Loan, C.F., "Matrix Computations", John´s Hopkins University Press (1989) (B)
- 3.- Stewart. G.W., "Introduction to Matrix Computations", Academic Press N.Y. (1973) (B)
- 4.- Shampine, L., y R. Allen, "Numerical Computing", Saunders Philadelphia (1973) ©
- 5.- Shub, M. Cucker, F., Smale, "Complexity and Real Computation", Springer Verlag (1997) ©
- 6.- Chapra, S.C., y Canale R.P., "Métodos Numéricos para Ingenieros" Mc. Graw Hill (1987) ©

NOTA: (B) Referencia Básica

(C) Referencia Complementaria o de Consulta

C: Complementario

**TITULAR (RESPONSABLE) DE LA MATERIA:**

Blanca Bermúdez Juárez

**FECHA DE ELABORACIÓN Y AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:**

Julio de 2004

Blanca Bermúdez Juárez

María Auxilio Osorio Lama