

ANÁLISIS NUMÉRICO

4 horas a la semana 8 créditos

Cuarto semestre

Objetivo del curso:

El estudiante deducirá y utilizará métodos numéricos para obtener soluciones aproximadas de modelos matemáticos que no se pueden resolver por métodos analíticos. El estudiante contará con elementos de análisis para elegir el método que le proporcione el mínimo error, dependiendo de las condiciones del problema y utilizará equipo de cómputo como herramienta para desarrollar programas.

Antecedente de la asignatura:

Computación para ingenieros.

Temas		Horas
1	Aproximación numérica y errores.	5.0
2	Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes.	10.0
3	Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.	12.0
4	Interpolación, derivación e integración numéricas.	14.0
5	Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales.	13.0

6	Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales.	10.0
		64.0

1 Aproximación numérica y errores.

Objetivo: El estudiante describirá los diferentes tipos de errores que se presentan y las limitaciones de exactitud cuando se utiliza equipo de cómputo. Aplicará el concepto de polinomios de Taylor para aproximar funciones y medirá el error de la aproximación.

Contenido	Concepto	Horas
1.1	Introducción histórica de los métodos numéricos.	0.5
1.2	Necesidad de la aplicación de los métodos numéricos en la ingeniería.	0.5
1.3	Conceptos de aproximación numérica y error.	1.0
1.4	Tipos de error: Inherentes, de redondeo y por truncamiento. Errores absoluto y relativo.	1.0
1.5	Conceptos de estabilidad y convergencia de un método numérico.	1.0
1.6	Aproximación de funciones por medio de polinomios.	1.0
		5.0

- ✓ Se sugiere el uso de software para desarrollar programas. Lenguaje "C", Excel; Maple y Matlab.

2 Solución numérica de ecuaciones algebraicas y trascendentes.

Objetivo: El estudiante conocerá y aplicará algunos métodos para la resolución aproximada de una ecuación algebraica o trascendente, tomando en cuenta el error y la convergencia.

Contenido	Concepto	Horas
2.1	Métodos cerrados. Método de bisección y de interpolación lineal (regla falsa). Interpretaciones geométricas de los métodos.	4.0
2.2	Métodos abierto. Método de aproximaciones sucesivas y método de Newton-Raphson. Interpretaciones geométricas de los métodos y criterios de convergencia.	4.0
2.3	Método de Factores Cuadráticos.	2.0
		10.0

- ✓ Se sugiere el uso de software para desarrollar programas. Lenguaje "C", Excel; Maple y Matlab.

3 Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.

Objetivo: El estudiante aplicará algunos de los métodos para obtener soluciones aproximadas de sistemas de ecuaciones lineales y determinará los valores y vectores característicos de una matriz.

Contenido	Concepto	Horas
3.1	Reducción de los errores que se presentan en el método de Gauss-Jordan. Estrategias de pivoteo.	2.0
3.2	Métodos de descomposición LU. Crout y Doolittle.	4.0
3.3	Métodos iterativos de Jacobi y Gauss-Seidel. Criterio de convergencia.	4.0
3.4	Método de Krylov para obtener los valores y vectores característicos de una matriz y método de las potencias.	2.0
		12.0

- ✓ Se sugiere el uso de software para desarrollar programas. Lenguaje "C", Excel; Maple y Matlab.

4 Interpolación, derivación e integración numéricas.

Objetivo: El estudiante aplicará algunos de los métodos numéricos para interpolar, derivar e integrar funciones.

Contenido	Concepto	Horas
4.1	Interpolación con incrementos variables (polinomio de Lagrange).	3.0
4.2	Tablas de diferencias finitas. Interpolación con incrementos constantes (polinomios interpolantes). Diagrama de rombos.	3.0
4.3	Derivación numérica. Deducción de esquemas de derivación. Extrapolación de Richardson.	4.0
4.4	Integración numérica. Fórmulas de integración trapezoidal y de Simpson. Cuadratura Gaussiana.	4.0
		14.0

- ✓ Se sugiere el uso de software para desarrollar programas. Lenguaje "C", Excel; Maple y Matlab.

5 Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales.

Objetivo: El estudiante comparará algunos métodos de aproximación para la solución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales, sujetas a condiciones iniciales o de frontera.

Contenido	Concepto	Horas
5.1	Método de la serie de Taylor.	1.0
5.2	Método de Euler modificado.	2.0
5.3	Método de Runge-Kuta de 2 ^o y 4 ^o orden.	3.0
5.4	Solución aproximada de sistemas de ecuaciones diferenciales.	3.0
5.5	Solución de ecuaciones diferenciales de orden superior por el método de diferencias finitas.	2.0
5.6	El problema de valores en la frontera.	2.0
		13.0

- ✓ Se sugiere el uso de software para desarrollar programas. Lenguaje "C", Excel; Maple y Matlab.

6 Solución numérica de ecuaciones en derivadas parciales.

Objetivo: El estudiante aplicará el método de diferencias finitas para obtener la solución aproximada de ecuaciones en derivadas parciales.

Contenido	Concepto	Horas
6.1	Clasificación de las ecuaciones en derivadas parciales.	1.0
6.2	Aproximación de derivadas parciales a través de diferencias finitas.	3.0
6.3	Solución de ecuaciones en derivadas parciales utilizando el método de diferencias finitas.	6.0
		10.0

- ✓ Se sugiere el uso de software para desarrollar programas. Lenguaje "C", Excel; Maple y Matlab.

Bibliografía

Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

BURDEN, Richard L. y FAIRES, J. Douglas Análisis Numérico Novena edición México Cengage Learning, 2011	Todos
CHAPRA, Steven C. y CANALE, Raymond P. Métodos Numéricos para Ingenieros Sexta edición México McGraw-Hill, 2011	Todos
GERALD, Curtis F. y WHEATLEY, Patrick O. <i>Análisis Numérico con Aplicaciones</i> 6a edición México Prentice Hall/Pearson Educación, 2000	Todos

Bibliografía complementaria:

Temas para los que se recomienda:

CHENEY, Ward. y KINCAID, David <i>Métodos Numéricos y Computación</i> Sexta edición México Cengage Learning, 2011	Todos
MATHEWS, John H. y FINK, Kurtis D. <i>Métodos Numéricos con MATLAB</i> 3a edición Madrid Prentice Hall, 2000	Todos