



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122199	METODOS NUMERICOS EN HIDROMETEOROLOGIA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VI-VII
H.PRAC. 3.0	2122192			

OBJETIVO (S) :

Objetivos Generales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

- Aplicar los métodos numéricos a la solución de modelos matemáticos hidrometeorológicos.
- Aplicar herramientas de programación a partir del análisis y comprensión de las técnicas numéricas estudiadas.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Causas de error en los métodos numéricos.
 - 1.1. Representación de números.
 - 1.2. Errores de truncamiento y redondeo.
 - 1.3. Propagación de errores.
2. Solución ecuaciones no lineales de una variable.
 - 2.1. Métodos de la bisección.
 - 2.2. Newton-Raphson.
 - 2.3. Secante.
 - 2.4. Sustitución sucesiva.
 - 2.5. Aplicaciones a la estimación de la percolación y tránsito de avenidas en vasos Ajuste de curvas.
3. Interpolación y representación polinomial.
 - 3.1. Interpolación lineal.
 - 3.2. Interpolación de Lagrange y splines cúbicos.
 - 3.3. Interpolación en dos o más dimensiones.
 - 3.4. Aplicaciones a la estimación de: curvas elevación-gastos; curvas



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

elevación-área-capacidad de una presa, perfiles verticales de variables hidrometeorológicas.

4. Integración y diferenciación numérica.
 - 4.1. Regla del Trapecio compuesta.
 - 4.2. Regla de Simpson compuesta.
 - 4.3. Cuadratura Gaussiana.
 - 4.4. Extensión al cálculo de integrales con dos y tres variables.
 - 4.5. Aproximación por diferencias finitas de la primera y segunda derivada.
 - 4.6. Ejemplificar la inestabilidad de la diferenciación numérica a errores en los valores de una función.
 - 4.7. Aplicaciones a la estimación del Hietograma de intensidades de lluvia y probabilidades de eventos hidrometeorológicos.
5. Integración numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden sujetas a condiciones iniciales.
 - 5.1. Transformación de una ecuación diferencial ordinaria de orden n a un sistema de ecuaciones de primer orden.
 - 5.2. Solución numérica con el método de Runge-Kutta de orden cuatro.
 - 5.3. Aplicaciones a: flujo gradualmente variado en un canal; funcionamiento hidráulico de un tanque; descripción de flujos hidrodinámicos mediante el cálculo de líneas de corriente y líneas de campos para campos de velocidad estacionarios y no estacionarios; el movimiento de partículas de fluidos ideales con un campo de presión dado; el problema de transporte de una sustancia en un fluido en movimiento, reduciendo el problema al cálculo de las curvas características de la ecuación de transporte.
6. Métodos directos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
 - 6.1. Eliminación Gauss-Jordan con estrategias de pivoteo
 - 6.2. Norma de vectores y matrices.
 - 6.3. Factorización LU y solución de sistemas mal condicionados.
 - 6.4. Valores propios y radio espectral de una Matriz.
 - 6.5. Método iterativo de Gauss-Saidel.
 - 6.6. Aplicaciones: ajuste de polinomios por mínimos cuadrados; ajuste de combinaciones lineales de funciones con una, dos, o tres variables independientes, a datos hidrometeorológicos.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Para definir los conceptos de los métodos numéricos con aplicaciones en la



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA		3/ 4
CLAVE 2122199	METODOS NUMERICOS EN HIDROMETEOROLOGIA	

hidrometeorología se empleará principalmente la clase magistral, complementada con tareas e investigación por parte de los alumnos sobre temas particulares.

Se llevarán a cabo al menos 9 prácticas de laboratorio de cómputo. En estas sesiones, el profesor planteará el problema que corresponda a la práctica, y con la participación de los alumnos se definirán los pasos a seguir para su solución.

Los alumnos deberán desarrollar o emplear herramientas computacionales que les serán de utilidad en la solución de problemas y ejercicios planteados en las sesiones de taller.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación global:

- La evaluación global consistirá de, al menos, tres evaluaciones periódicas.
- Las actividades desarrolladas en las sesiones de laboratorio de cómputo se tomarán en cuenta para la evaluación global.
- El profesor establecerá los factores de ponderación al principio del trimestre y los comunicará a los alumnos.

Evaluación de recuperación:

- A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA y el profesor podrá solicitar los reportes de las sesiones de laboratorio de cómputo, los cuales serán ponderados a su juicio.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Akai, Terrence J. (1999). Métodos numéricos: aplicados a la ingeniería. Editorial Limusa. México.
2. Burden, Richard L; Faires, J. Douglas. (2002). Análisis numérico. Editorial Cengage Learning. México.
3. Campos Aranda, Daniel Francisco. (2003). Introducción a los métodos numéricos: software en Basic y aplicaciones en hidrología superficial. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.
4. Chapra, Steven C.; Canale, Raymond P. (2007). Métodos numéricos para ingenieros. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA HIDROLOGICA

4 / 4

CLAVE 2122199

METODOS NUMERICOS EN HIDROMETEOROLOGIA

5. Ciarlet, Philippe G.; Lions, J. L. (Editores). (2003). Handbook of numerical analysis. Editado por Elsevier Science Pub. Co. Estados Unidos.
6. Daley R. (1996), Atmospheric Data Analysis. Editado por Cambridge University Press. Estados Unidos.
7. Doubova, Anna; Guillén González, Francisco. (2007). Un curso de cálculo numérico: interpolación, aproximación, integración y resolución de problemas diferenciales. Universidad de Sevilla. España.
8. García Raffi, L. M. (2005). Métodos numéricos con mathematica. Editorial Alfaomega. México.
9. Gilat, Amos. (2006). Matlab: una introducción con ejemplos prácticos. Editorial Reverté. España.
10. Mathews, John H.; Fink Kurtis D. (2000). Métodos numéricos con MATLAB. Editorial Prentice Hall. España.
11. Nakamura, S. (1993). Applied Numerical Methods in C. Editorial Prentice-Hall International Editions. Estados Unidos.
12. Nieves Hurtado, Antonio; Domínguez Sanchez, Federico C. (2007). Métodos numéricos: aplicados a la ingeniería. Editorial Patria. México.
13. Press, W. H., S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling y B.P. Flannery. (2007). Numerical Recipes in C. Ed. Cambridge University Press, 3a edición. Estados Unidos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 443

EL SECRETARIO DEL COLEGIO