



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA EN ENERGIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122132	FENOMENOS DE TRASPORTE COMPUTACIONAL I		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-X
H.PRAC. 3.0	2122095 Y 2131091			

**OBJETIVO(S):**

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

1. Aplicar y resolver ecuaciones diferenciales parciales lineales y no lineales, elípticas, parabólicas e hiperbólicas para diferentes casos de estudio.
2. Emplear desarrollos en serie de Taylor, polinomiales y de diferencias finitas para aproximar las derivadas parciales y parciales mixtas.
3. Aplicar y resolver ejemplos de formulaciones por diferencias finitas explícitas e implícitas.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales.
  - 1.1 Lineales y no lineales.
  - 1.2 De segundo orden.
  - 1.3 Elípticas.
  - 1.4 Parabólicas.
  - 1.5 Hiperbólicas.
  - 1.6 Modelos representativos en ingeniería.
  - 1.7 Sistemas de primer orden.
  - 1.8 Sistemas de segundo orden.
  - 1.9 Condiciones iniciales y de frontera.
2. Formulaciones por diferencias finitas.
  - 2.1 Desarrollos en series de Taylor.
  - 2.2 Diferencias finitas por polinomios.
  - 2.3 Ecuaciones en diferencias finitas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

2.4 Aproximación por diferencias finitas a derivadas parciales mixtas.

3. Métodos de solución numérica para ecuaciones parabólicas.

3.1 Métodos explícitos: FTCS, de Richard y de Dufort-Frankel.

4. Métodos implícitos: de Laasonen y de Crank-Nicholson.

4.1 Formulación Beta.

4.2 Simulaciones y análisis.

4.3 Ecuaciones parabólicas en dos dimensiones.

4.4 Factorización aproximada y métodos de paso fraccional.

4.5 Extensión a tres dimensiones.

4.6 Análisis de consistencia de las ecuaciones en diferencias finitas.

4.7 Linealización y fronteras irregulares.

5. Análisis de estabilidad numérica.

5.1 Por perturbación discreta.

5.2 De Von Neumann.

5.3 Análisis de error.

6. Métodos de solución numérica para ecuaciones elípticas.

6.1 Algoritmos de solución; iteración de Jacobi, Gauss-Seidel, SOR y ADI.

7. Métodos de solución numérica para ecuaciones hiperbólicas.

7.1 Métodos explícitos: Euler, Lax, Punto medio y Lax-Wendroff.

7.2 Métodos implícitos: Euler y de Crank-Nicholson.

7.3 Métodos multipaso.

7.4 Clasificación de esquemas numéricos.

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Se empleará la clase magistral con el apoyo de material audiovisual complementado con la discusión y solución de ejercicios en clase.

Se resolverán problemas de fenómenos de transporte en el taller y se asignarán actividades de desarrollo de proyectos extra-clase.

Los proyectos extra-clase comprenderán la simulación de problemas.

La solución de problemas se apoyará con el uso de programas computacionales.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

## Evaluación Global:

- La evaluación consistirá de un mínimo de tres evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento y una evaluación terminal.
- Tareas entregadas.
- Proyecto trimestral, el cual incluye un reporte escrito y presentación o defensa de los resultados ante el grupo en la última semana de clases.
- Cuando las evaluaciones periódicas sean suficientes para evaluar al alumno, el profesor podrá eximirlo de la evaluación terminal.
- Los factores de ponderación serán determinados por el profesor del curso.

## Evaluación de Recuperación:

La evaluación de recuperación deberá ser global.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Anderson Jr., J.D., "Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications", McGraw-Hill, Inc. 1985.
2. Blazer, J., "Computational Fluid Dynamics: Principles and Applications", Elsevier Science Ltd. 2001.
3. Chow C.Y., "An Introduction on Computational Fluid Mechanics", Seminole Publishing Company, 1983.
4. Hoffmann, K.A. y S.T. Cheng, "Computational Fluid Dynamics", Fourth Edition, Engineering Education Systems, 2004.
5. Tannehill, J.C., Anderson, D.A. y R.H. Pletcher, "Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer", Second Edition, Taylor & Francis Ltd., 1997.
6. Versteeg, H.K. y Malalasekera, "An Introduction to Computacional Fluid Dynamcs, The Finite Volume Method", Longman Group Ltd., 1995.
7. Wesseling, P., "Principles of Computational Fluid Dynamics", Springer-Verlag, 2001.
8. Zingg, D.W., "Fundamentals of Computational Fluid Dynamics", NASA Aimes Research Center, 1999.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO