

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>MATEMÁTICAS</b>	
CLAVE: <b>2131121</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES</b>		TRIM: <b>X</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>2131138 Y 2131092</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OPT.</b>

### OBJETIVO (S)

#### GENERAL

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Plantear la resolución numérica de ecuaciones diferenciales parciales por el método de diferencias finitas y discutir su alcance.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.

#### ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

- Aprender y usar métodos de solución basados en diferencias finitas para ecuaciones de tipo parabólico y elíptico.
- Entender las particularidades de la solución numérica de las ecuaciones de tipo hiperbólico.

### CONTENIDO SINTÉTICO

- 1. Ecuaciones parabólicas en una dimensión.** (3 semanas)
  - 1.1. Esquemas explícitos, error de truncamiento, estabilidad y convergencia.
  - 1.2. Esquemas implícitos, el algoritmo de Thomas para solución de sistemas tridiagonales.
  - 1.3. El método theta. Principio del máximo. Estabilidad y convergencia del método.
  - 1.4. Condiciones de frontera: Dirichlet, Neuman, mixtas. Problemas lineales más generales: coeficientes variables, término convectivo.
  - 1.5. Aplicación a problemas no lineales.
- 2. Ecuaciones parabólicas en dos y tres dimensiones.** (2 semanas)
  - 2.1. El esquema explícito en un dominio rectangular.
  - 2.2. Métodos implícitos de direcciones alternantes.
  - 2.3. Aplicación a problemas reales con fronteras poligonales o curvas.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>2/3</b>
<b>CLAVE 2131121</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES</b>	

<p><b>3. Ecuaciones hiperbólicas. (3 semanas)</b></p> <p>3.1. Método de características.</p> <p>3.2. La condición CFL.</p> <p>3.3. Análisis de error en el esquema upwind.</p> <p>3.4. El esquema de Lax-Wendroff y el de salto de rana.</p> <p>3.5. Errores de fase y amplitud.</p> <p>3.6. Condiciones de frontera y propiedades de conservación.</p> <p>3.7. Aplicaciones a la ecuación de onda, tráfico vehicular, etc.</p> <p><b>4. Ecuaciones elípticas. (3 semanas)</b></p> <p>4.1. Análisis de error en el problema de Poisson.</p> <p>4.2. La ecuación general de difusión.</p> <p>4.3. Condiciones de frontera.</p> <p>4.4. Análisis del error usando el principio del máximo.</p> <p>4.5. Aplicaciones a diversos problemas.</p>
---

<p><b>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b></p> <p>Los temas deberán presentarse de modo que muestren el alcance, las limitaciones y la aplicabilidad de los métodos.</p> <p>Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.</p> <p>El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.</p> <p>El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.</p> <p>El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.</p>
---

<p><b>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</b></p> <p><b>GLOBAL</b></p> <p>La evaluación global considerará al menos dos evaluaciones periódicas y dos trabajos computacionales. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.</p> <p><b>RECUPERACIÓN</b></p> <p>A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.</p>
--

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>3/3</b>
<b>CLAVE 2131121</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES</b>	

**BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE**

1. Amez, W. F., *Numerical methods for PDE.*, Academia Press. 3<sup>rd</sup> Ed., 1992.
2. Morton, K. W., Mayers, D. F., *Numerical solution of Partial Differential Equations*, Cambridge University Press, 2<sup>nd</sup> Ed., 2005.
3. Smith, G. D., *Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods*, Oxford University Press, 3<sup>rd</sup> Ed., 1986.
4. Thomas, J. W., *Numerical Partial Differential Equations: Finite Difference Methods*, Texts in Applied Mathematics, Springer.,1995.