

# Universitat Politècnica de Catalunya – Universitat de Barcelona

## Màster oficial d'Enginyeria en Energia

### *Fitxa de descripció d'assignatura*

<b>Assignatura</b>		Mètodes Numèrics en Transferència de Calor i Massa		<b>Codi:</b>	<b>33554</b>
				<b>Versió:</b>	<b>Juliol 2009</b>
<b>Tipus:</b>	Oblig	<b>Crèdits totals ECTS:</b>	5	<b>Hores/setmana totals:</b>	
<b>Idioma:</b>	Català – Castellà - Anglès	<b>Crèdits presencials Teoria:</b>		<b>Hores/setmana presencials Teoria:</b>	
<b>Hores/crèdit:</b>	25	<b>Crèdits presencials Problemes:</b>		<b>Hores/setmana presencials Problemes:</b>	
<b>Quadrimestre:</b>	2n	<b>Crèdits presencials Laboratori:</b>		<b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b>	
<b>Nivell:</b>	Màster	<b>Crèdits no presencials:</b>		<b>Hores/setmana no presencials:</b>	
<b>Coordinador:</b>		C.D.Pérez-Segarra			
<b>Professors:</b>		C.D.Pérez-Segarra, M.Soria, X.Trias, O.Lehmkuhl			
<b>Horari i lloc de tutories:</b>		Horari de tutoria: Les tutories es faran preferentment al Dept. Màquines i Motors Tèrmics, ETSEIAT.			
<b>Pre-requisits:</b>		Coneixements equivalents a haver superat el curs d'anivellament del màster.			
<b>Co-requisits:</b>					
<b>Objectius generals:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidació de la formulació matemàtica de fenòmens de transferència de calor i de massa: equacions de transport i lleis constitutives.</li> <li>- Introducció a les diferents metodologies per a la resolució numèrica de la formulació matemàtica. Conversió dels models matemàtics en models numèrics i la seva resolució. Aprofundiment en tècniques de diferències finites i de volums finits.</li> <li>- Introducció a tècniques de verificació dels codis i de les solucions numèriques. Plantejament de tècniques d'anàlisi d'errors computacionals.</li> <li>- Consolidació de les tècniques estudiades en la resolució de problemes multidimensionals combinats de conducció, convecció i radiació en mitjans no participants. Desenvolupament d'un codi propi de l'alumne i la seva conseqüent verificació. Resolució numèrica dels problemes plantejats verificant les solucions numèriques obtingudes.</li> </ul>			
<b>Objectius específics de cada tema:</b>					
<b>Objectius transversals:</b>					
<b>Programa de Teoria:</b>		<p>El curs planteja la formulació matemàtica de fenòmens de transferència de calor i massa: equacions de transport (conservació de la massa, quantitat de moviment i energia) i lleis constitutives per a la formulació dels fluxos de transport molecular (lleis de Stokes, Fourier i Fick ).</p> <p>Un cop plantejada, s'introdueixen diferents tècniques per a la seva resolució numèrica: definició d'un model numèric i de la seva resolució. Aprofundiment en els mètodes de discretització de les equacions governants mitjançant tècniques de diferències finites i de volums finits (malles de discretització, esquemes numèrics, ...), algoritmes de resolució (mètodes acoblats i segregats), resolució de les equacions algebraiques resultants (mètodes directes, mètodes iteratius i introducció a tècniques Multigrid). S'introdueix a l'alumne en els conceptes de verificació dels codis (assegurar que el codi està lliure d'errors) i de les solucions numèriques (estimació dels errors computacionals).</p> <p>Es consoliden els coneixements adquirits amb el desenvolupament d'un codi propi per a la resolució de problemes combinats (conducció, convecció i radiació en mitjans no participants) verificant el codi programat i les solucions numèriques de els</p>			

problemes resolts.

### Pràctiques de Laboratori:

### Activitats No Presencials:

### Càrrega setmanal de l'estudiant en hores:

Tipus d'activitat / Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Teoria																
Pràctiques																
Problemes																
Activitat No presencial																
Treball individual																
Treball en grup																
Proves i exàmens																
Altres activitats																
<b>TOTAL</b>																

### Metodologia docent:

Es fa servir un mètode didàctic basat en l'exposició dels continguts de l'assignatura per part dels professors, que es complementa amb el desenvolupament d'un codi propi de l'alumne i la resolució numèrica de problemes combinats de transferència de calor i de dinàmica de fluids. En el desenvolupament del codi és de gran importància la tutela que realitzen els professors, orientant a l'alumne sobre aspectes de programació, estructura dels codis, i interpretació física i numèrica dels resultats.

### Bibliografia Bàsica:

Al curs es presenta una bibliografia general i una bibliografia específica per a cada un dels temes que s'aborden. Aquesta bibliografia és tant de llibres com de revistes tecnocientífiques del camp (Int. J. of Heat and Mass Transfer, Journal of Heat Transfer, Heat Transfer Engineering, Numerical Heat Transfer, ...). Pel que fa a la bibliografia bàsica:

1. E. R. G. Eckert, Heat and mass transfer, 2a ed. New York: McGraw-Hill, 1959.
2. D.C.Wilcox, Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries, La Cañada, CA, 1998 (2nd edition).
3. S.V.Patankar, Numerical heat transfer and fluid flow, McGraw-Hill, Washington, 1980.
4. J.H.Ferziger, M.Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, Germany, 1996.
5. P.J.Roache, Fundamentals of computational fluid dynamics, Albuquerque: Hermosa, 1998.
6. P.J.Roache, Verification and validation in computational science and engineering, Albuquerque: Hermosa, 1998.
7. W.Shyy, H.S.Udaykumar, M.M.Rao, R.W.Smith, Computational fluid dynamics with moving boundaries, Taylor & Francis, 1996.

### Bibliografia Complementària:

### Criteri d'avaluació:

Controls parcials:	%	Exercicis/problemes:	%	Control final:	%
No presencial:	%	Pràctiques:	%	Altres proves:	%

### Mètodes d'avaluació:

- Programació d'un codi propi per a la resolució numèrica de problemes combinats de transferència de calor i de massa.
- Presentació i defensa d'exercicis de verificació del codi programat.
- Presentació i defensa de resultats numèrics verificats de problemes de transferència de calor i de massa plantejats en el curs