

295104 - 295II014 - Modelització de Sistemes

Unitat responsable: 295 - EEBE - Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids
Curs: 2019
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INTERDISCIPLINÀRIA I INNOVADORA (Pla 2019). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I ENGINYERIA AVANÇADA DE MATERIALS (Pla 2019). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: RICARDO JAVIER PRINCIPE RUBIO
Altres: Primer quadrimestre:
RICARDO JAVIER PRINCIPE RUBIO - T11, T12
ALFREDO DE JESUS GUARDO ZABALETA - T11, T12

Horari d'atenció

Horari: Amb cita prèvia.

Capacitats prèvies

Càlcul. Coneixements bàsics d'equacions diferencials.
Mecànica de fluids, transferència de calor.
Ús de l'ordinador, nocions de programació.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

CEMUEII-04. Disenyar i implementar tècniques de modelització per descobrir el funcionament d'un sistema. Predir la seva estabilitat i aplicar tècniques de control en diferents escenaris.

Genèriques:

CGMUEII-01. Participar en projectes d'innovació tecnològica en problemes d'àmbit multidisciplinar, aplicant coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió.

Transversals:

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.
06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

295104 - 29511014 - Modelització de Sistemes

Metodologies docents

Les hores d'activitats dirigides a grups grans seran classes teòriques amb una metodologia expositiva participativa. Les hores d'activitats dirigides a grups petits es dedicaran a la resolució d'exercicis i a la realització de simulacions de sistemes per ordinador (en aules d'informàtica) utilitzant programari comercial i de codi obert. Les hores d'aprenentatge autònom es dedicaran a l'estudi de la teoria, la solució de problemes i a realitzar simulacions de sistemes per ordinador.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Comprendre models de sistemes físics basats en equacions diferencials parcials, mecànica del continu i models constitutius.
- Comprendre el concepte de solucions febles d' equacions diferencials en derivades parcials, que són claus per descriure diversos fenòmens físics (per exemple, ones de xoc).
- Comprendre el concepte de regularitat d' aquestes solucions i com determina la dificultat del problema (per exemple, el cost computacional de les simulacions numèriques).
- Comprendre la formulació feble de les lleis físiques i les condicions de continuïtat que impliquen quan es tracta de problemes de multi-física.
- Identificar les característiques multiescala dels problemes físics, seleccionar operadors de separació d'escala apropiats i els models de les escales petites.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	34h	22.67%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	20h	13.33%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	96h	64.00%

295104 - 29511014 - Modelització de Sistemes

Continguts

<p>Modelització matemàtica de sistemes</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Introducció a la modelització de sistemes Descripció dels sistemes Modelització constitutiva Alguns models senzills</p> <p>Activitats vinculades: A1 Modelització computacional de fluxos laminars (flux al voltant d'un cilindre, perfils aerodinàmics, flux en una cavitat, etc.)</p> <p>Objectius específics: Comprendre els diferents nivells de descripcions dels sistemes físics i les estratègies per a la seva modelització. Aprendre les bases de la mecànica del continu, el modelatge constitutiu i les possibles simplificacions.</p>	
<p>Teoria clàssica d'equacions diferencials en derivades parcials</p>	<p>Dedicació: 42h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 30h</p>
<p>Descripció: Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials Equacions diferencials en derivades parcials de primer i segon ordre Solucions fonamentals i les seves propietats Identitats i funcions de Green</p> <p>Activitats vinculades: B1 Modelització computacional de equacions diferencials en derivades parcials amb solucions regulars</p> <p>Objectius específics: Conèixer conceptes bàsics d'equacions diferencials en derivades parcials (ordre, linealitat, tipus) Comprendre les propietats de les solucions clàssiques (singularitat, valor mitjà, principi màxim, etc.), inclosa la regularitat.</p>	

295104 - 29511014 - Modelització de Sistemes

<p>Teoria general de les equacions diferencials en derivades parcials</p>	<p>Dedicació: 46h Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 30h</p>
<p>Descripció: Equacions diferencials en derivades parcials no lineals de primer ordre, ones de xoc Distribucions i derivada feble Espais funcionals i formulació feble d'equacions diferencials parcials Mètodes numèrics per equacions diferencials en derivades parcials</p> <p>Activitats vinculades: B2 Modelització computacional de equacions diferencials en derivades parcials amb solucions no regulars (febles) A2 Modelització computacional de fluxos compressibles (ones de xoc)</p> <p>Objectius específics: Comprendre la necessitat de les solucions generalitzades de les equacions diferencials en derivades parcials Aprendre les bases de les derivades febles, espais funcionals i formulacions febles. Comprendre l'impacte de la regularitat en el cost computacional dels mètodes numèrics.</p>	
<p>Modelització multifísica i multiescala</p>	<p>Dedicació: 42h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 10h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: Condicions de transmissió en mecànica del continu. Teoria d'homogeneïtzació clàssica. Separació d'escala per problemes no lineals i modelat a petita escala</p> <p>Activitats vinculades: A3 Modelització computacional de la interacció fluid-estructura (alerons, fluxos sanguinis, aneurismes) B3 Modelització computacional de equacions diferencials en derivades parcials amb característiques multiescala A4 Modelització computacional de fluxos turbulents</p> <p>Objectius específics: - Comprendre les condicions de continuïtat implicades per la formulació feble de les lleis físiques - Identificar les característiques multiescala dels problemes físics i aprendre els conceptes bàsics de la separació a escala i el modelatge de les escales petites - Triar estratègies de solució adequades per problemes multiescala</p>	

295104 - 29511014 - Modelització de Sistemes

Sistema de qualificació

20% Pràctiques computacionals bàsiques
20% Aplicacions a la modelització de sistemes
20% Treballs lliurables
40% Examen final

Normes de realització de les activitats

Examen individual; tasques en grups de dues persones.

Bibliografia

Bàsica:

Batchelor, G. K. An Introduction to fluid dynamics. Cambridge: Cambridge University Press, 1973. ISBN 0521663962.

Pope, S. B. Turbulent flows. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0521591252.

Strauss, Walter A. Partial differential equations : an introduction. 2a ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780470054567.

Pavliotis, Grigorios A; Stuart, Andrew M. Multiscale methods : averaging and homogenization [en línia]. New York, NY: Springer New York, 2008 [Consulta: 04/03/2019]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-73829-1>>. ISBN 9780387738291.

Evans, Lawrence C. Partial differential equations. Providence, Rhode Island: American Mathematical Society, cop. 1998. ISBN 0821807722.

Ljung, Lennart; Glad, Torkel. Modeling of dynamic systems. Englewood Cliffs: PTR Prentice Hall, 1994. ISBN 0135970970.

Complementària:

Malvern, Lawrence E. Introduction to the mechanics of a continuous medium. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1969. ISBN 9780134876030.

Wilcox, David C. Turbulence modelling for CFD. 2a ed. La Canada, Calif.: DCW Industries,, 1998. ISBN 0963605151.