

## 250439 - MODNUMECE - Models Numèrics en Enginyeria Civil i Estructural

Unitat responsable:	250 - ETSECCPB - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona		
Unitat que imparteix:	751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental		
Curs:	2015		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2009). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	5	Idiomes docència:	Castellà, Anglès

### Professorat

Responsable:	MICHELE CHIUMENTI
Altres:	LUIS MIGUEL CERVERA RUIZ, MICHELE CHIUMENTI, JOSE FRANCISCO ZARATE ARAIZA

### Horari d'atenció

Horari: Cada dia de 14:30 a 15:30 al despatx 113 del mòdul C1.

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

8228. Coneixement i capacitat per a l'anàlisi estructural mitjançant l'aplicació dels mètodes i programes de disseny i càlcul avançat d'estructures, a partir del coneixement i comprensió de les sol·licitacions i la seva aplicació a les tipologies estructurals de l'enginyeria civil. Capacitat per realitzar avaluacions d'integritat estructural.

### Metodologies docents

L'assignatura consta de 1,5 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 0,8 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 1,5 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 0,8 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

La resta d'hores setmanals es dedica a pràctiques de laboratori.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Assignatura d'especialitat en la que s'intensifiquen coneixements en competències específiques.

Coneixements a nivell d'especialització que han de permetre desenvolupar i aplicar tècniques i metodologies d'avançat nivell.

## 250439 - MODNUMECE - Models Numèrics en Enginyeria Civil i Estructural

Continguts d'especialització de nivell de màster relacionats amb la recerca o la innovació en el camp de l'enginyeria.

Aquesta assignatura pretén donar una visió sobre les possibilitats que brinda la simulació numèrica en l'enginyeria civil. L'estudiant tindrà la possibilitat de tocar amb mà diferents aspectes relacionats amb el càlcul estructural i en particular l'optimització de formes, l'anàlisi transitori (tèrmic i termo-mecànic) i finalment l'anàlisi no lineal.

Es repassaran tots els coneixements necessaris i es facilitaran els instruments de càlcul apropiats (programari, interfícies, etc.).

Per a la realització de les diferents tasques, l'estudiant haurà màxima llibertat per solucionar els problemes proposats buscant la millor solució en cada cas.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Grup gran/Teoria:	19h 30m	15.60%
	Grup mitjà/Pràctiques:	9h 45m	7.80%
	Grup petit/Laboratori:	9h 45m	7.80%
	Activitats dirigides:	6h	4.80%
	Aprenentatge autònom:	80h	64.00%

## 250439 - MODNUMECE - Models Numèrics en Enginyeria Civil i Estructural

### Continguts

<p><b>Introducció</b></p>	<p>Dedicació: 2h 24m</p> <p>Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 1h 24m</p>
<p>Descripció: Introducció: L'objectiu del curs, el format de les lliçons, tasques</p>	
<p><b>Breu repàs de Mecànica del Medi Continu</b></p>	<p>Dedicació: 12h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Aprentatge autònom: 7h</p>
<p>Descripció: Repàs de conceptes i definicions en la Mecànica del Medi Continu Repàs de la teoria de l'elasticitat i definició del problema elàstic</p>	
<p><b>Modelatge geomètric i mallat</b></p>	<p>Dedicació: 9h 36m</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 5h 36m</p>
<p>Descripció: Descàrrega i instal·lació de GiD per pre processament (CAD i data) i el processament posterior (resultats). Tutorial guiat pel modelatge geomètric (GID). Tutoria guiada per al mallat per elements finits</p>	
<p><b>Anàlisi estructural</b></p>	<p>Dedicació: 19h 12m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 11h 12m</p>
<p>Descripció: Tutorial guiat sobre l'ús de la interfície del software per a l'anàlisi estructural amb FEM (COMET). Tutorial guiat sobre Post-Processament (GID). Descripció dels diferents criteris de fallada per a materials dúctils i fràgils.</p>	

## 250439 - MODNUMECE - Models Numèrics en Enginyeria Civil i Estructural

<p>Anàlisi transitori</p>	<p>Dedicació: 19h 12m</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 11h 12m</p>
<p>Descripció:</p> <p>El problema tèrmic i termo-mecànic. Casos d'estudi: la simulació numèrica del procés de fosa i soldadura. Tutorial guiat per la interfície del software (FEM) termo-mecànic (COMET). Exercicis guiats per resoldre problemes tèrmics i termo-mecànics.</p>	
<p>Anàlisi no lineal</p>	<p>Dedicació: 31h 12m</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 18h 12m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Mètodes computacionals per a l'anàlisi no lineal. Tècniques numèriques per a l'anàlisi no lineal: Newton-Raphson, Picard, longitud d'arc, les tècniques de predicció, etc ... Elasto-plasticitat i elasto-dany equacions constitutives per als materials més comuns en l'enginyeria civil (acer, formigó, terres). El límit elàstic, enduriment, estovament, deformacions inelàstiques i variables de dany. Tutorial guiat per a la solució de problemes no lineals.</p>	

### Sistema de qualificació

L'avaluació contínua consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'ella).

Les proves d'avaluació consten d'un conjunt d'exercicis d'aplicació segons els temes desenvolupat en el curs.

La qualificació es calcularà com a mitjana dels treballs realitzats al llarg de l'assignatura.

### Normes de realització de les activitats

Els treballs proposats a classe com a part de l'avaluació del curs són de caràcter obligatori. Si no es presenta un o més treballs la nota final d l'assignatura serà de No Presentat (NP).

## 250439 - MODNUMECE - Models Numèrics en Enginyeria Civil i Estructural

### Bibliografia

#### Bàsica:

- Fung, Y.C.. A First Course in Continuum Mechanics. Prentice-Hall, 1977.
- Malvern, L.E.. Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium,. Prentice-Hall, 1969.
- Mase, G.T. & Mase, G.E.. Continuum Mechanics for Engineers, 2nd edition,. CRC Press, 1999.
1. Fung Y.C., Tong P.. Classical and Computational Solid Mechanics. 2001.
- Bathe K.J.. Finite Element Procedures. Prentice Hall, 1996.
- Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L., Zhu, J.Z.. The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals. Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.
- Zienkiewicz, O.C., Taylor, R.L.. The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. 2005.
- Crisfield, M.A. Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures. John Wiley & Sons., 1991.

#### Complementària:

- West, H.H. & Geschwindner, L.H.. Fundamentals of Structural Analysis. Wiley, 2002.
- Ghali, A., Neville, A.M. & Brown, T.G.. Structural Analysis: A Unified Classical and Matrix Approach. Spon Press., 2003.
- Utku, S., Norris, C.H. & Wilbur, J.B.. Elementary Structural Analysis. McGraw-Hill., 1991.