

# Guia docent

## 820092 - NSAE - Simulació Numèrica Aplicada a l'Enginyeria

Última modificació: 04/06/2021

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2021      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Domingo García Senz

**Altres:** Domingo García Senz

### CAPACITATS PRÈVIES

Habilitats per treballar amb l'ordinador i coneixement mínims d'algun llenguatge de programació.

### REQUISITS

Coneixements bàsics d'àlgebra, càlcul i física. Aquest curs s'imparteix en anglès.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Transversals:

1. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### METODOLOGIES DOCENTS

S'utilitzarà la metodologia expositiva en un 40%, el treball personal en un 35% i el treball en grup en un 25%.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Introduir a l'estudiant a les tècniques bàsiques de simulació numèrica i la seva aplicació a problemes senzills d'enginyeria.

### HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h



## CONTINGUTS

### -Tema 1: Elements de càlcul numèric.

**Descripció:**

Interpolació, fitting. Càlcul matricial aplicat ( algorítmia d'inversió de matrius, la matriu homogènia de transformació, matrius disperses). Introducció a la geometria fractal. Derivació numèrica, equacions diferencials, estabilitat. Mètodes explícits i implícits de resolució. La transformada ràpida de Fourier, FFT.

**Objectius específics:**

Introduir algunes eines numèriques bàsiques per programar i simular sistemes físics amb interès per la enginyeria.

**Activitats vinculades:**

Paral·lelament és dedicarà part de les sessions de laboratori a desenvolupar senzills algorismes de càlcul numèric i simulació utilitzant MatLab..

**Dedicació:** 60h

Grup gran/Teoria: 24h

Aprenentatge autònom: 36h

### -Tema 2: Aplicacions a diferents branques de l'enginyeria.

**Descripció:**

Simulació de la geometria de sistemes articulats utilitzant la matriu homogènia de transformació. Sol·lució de l'equació de Laplace i aplicació a la distribució de camp i potencial entre electrodes. Aplicació al transport de la calor. Resolució numèrica de sistemes mecànics oscil·latoris. Simulació d'òrbites de planetes i satèl·lits artificials. Resolució numèrica de un conjunt acoblat de reaccions químiques. Introducció a la simulació del moviment de fluids.

**Objectius específics:**

Aplicar els conceptes bàsics de càlcul numèric a problemes pràctics d'enginyeria.

**Activitats vinculades:**

A les sessions de laboratori i, utilitzant MatLab, s'implementaran els algorismes relacionats amb els conceptes teòrics impartits. Els estudiants tindran que simular l'evolució d'un sistema físic d'interès en enginyeria com a treball de curs.

**Dedicació:** 60h

Grup gran/Teoria: 24h

Aprenentatge autònom: 36h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota final obtinguda de dues proves de classe P1 i P2 i un treball T individual o (preferentment) en grup de dos estudiants consistent en la planificació i realització d'un càlcul de simulació numèrica amb exposició pública. Nota Final = 0.25 P1 + 0.25 P2 + 0.5 T. No hi ha prova de reavaluació final d'aquesta assignatura.

La competència genèrica s'avaluarà tenint en compte: 1) L'habilitat de l'estudiant per aplicar els conceptes explicats a classe a problemes pràctics d'enginyeria, 2) La capacitat d'autoestudi, de millora, i de treball en grup i 3) La capacitat de l'estudiant per dur a terme una presentació pública adequada del treball realitzat. El pes de la competència genèrica serà del 10%.

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- DeVries, Paul L.; Hasbun, Javier Ernesto. A First course in computational physics. 2nd ed. Sudbury, Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers, cop. 2011. ISBN 9780763773144.

- Howison, Sam. Practical applied mathematics : modelling, analysis, approximation. New York: Cambridge University Press, 2005. ISBN 0521842743.