



Guia docent

820092 - NSAE - Simulació Numèrica Aplicada a l'Enginyeria

Última modificació: 27/05/2024

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: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Domingo García Senz

Altres: Domingo García Senz
Jordi José Pont

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 anàlisi i simulació numèrica i la seva aplicació a problemes senzills d'enginyeria.

HORES TOTALES 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 dedicat a 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 realització de pràctiques no és obligatòria

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.