Guia docent
820092 - NSAE - Simulació Numèrica Aplicada a l'Enginyeria

Última modificació: 04/06/2026

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: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JORDI JOSE PONT

Altres:
Primer quadrimestre:
ILEYK AHMED RENE EL MELLAH - Grup: M1
JORDI JOSE PONT - Grup: M1

CAPACITATS PRÈVIES

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

REQUISITS

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

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Transversals:
1. APRENENTATGE 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'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

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

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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 homogénia de transformació, matrius disperses). Introducció a la geometria fractal. Derivació numérica, equacions diferencials, estabilitat. Mètodes explicits i implicits de resolució. La transformada ràpida de Fourier, FFT.

Objectius específics:
Introduïr 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 homogenia 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 numérica de sistemes mecànics oscil.latoris. Simulació d'orbites de planetes i satèlits 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 sesions de laboratori i, utilitzant MatLab, s'implementaràn els algorismes relacionats amb els conceptes teòrics impartits. Els estudiants tindràn 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

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

Nota final obtinguda de dues probes 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 pùblica. 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 obligatoria

La competència genèrica s'avaluarà tenint en compte: 1) L'abilitat 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 v3) La capacitat de l'estudiant per dur a terme una presentació pública adequada del treball realitzat. El pes de la competència genérica 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.