

Guia docent

820077 - CENG - Enginyeria Computacional

Última modificació: 04/06/2021

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE L'ENERGIA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
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: Núria Parés, Yolanda Vidal

Altres: Segon quadrimestre:
NURIA PARES MARINE - M11
YOLANDA VIDAL SEGUI - M11

CAPACITATS PRÈVIES

És recomanable haver superat les assignatures de Càlcul, Àlgebra i Càlcul multivariable, i Càlcul numèric - Equacions Diferencials abans de cursar aquesta assignatura.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Transversals:

1. COMUNICACIÓ EFICACÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura utilitza, aproximadament, la metodologia expositiva en un 40% i el treball individual i en grup en un 60%. Tots els apunts i tutorials de les classes de laboratori estan disponibles a la pàgina web <http://compeng.gimel.es>. El fet de disposar de tot el material que s'utilitzarà a classe facilita l'estudi en cas de no poder assistir al 100% de les sessions.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu d'aquesta assignatura optativa és introduir l'estudiant en el càlcul numèric, donant-li a conèixer moltes de les eines que es fan servir i que li seran de gran utilitat al llarg de la carrera i posteriorment al llarg de la seva professió. En particular, es vol capacitar a l'estudiant per què pugui utilitzar diversos mètodes d'anàlisi i de resolució numèrica d'equacions diferencials en derivades parcials aplicades al Mètode dels Elements Finitos.

En el desenvolupament de l'assignatura es pretén fer una presentació sense gaires formalismes excessivament teòrics per donar una visió senzilla i, sobre tot, pràctica de la mateixa.

Les classes es fan a l'aula d'informàtica, on s'alternen les explicacions teòriques dels diferents mètodes numèrics amb la implementació dels mateixos amb el programari MATLAB. Per aquest motiu, els primers dies de classe es fa una ràpida i senzilla introducció al mateix.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Introducció al Matlab

Descripció:

Introducció a l'ús del programa de càlcul Matlab. Descripció general de les característiques bàsiques; operacions bàsiques; definició de variables; vectors i matrius; fitxers *.m; debugador; sentències de control. Iniciació a la programació.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 2: Introducció als mètodes numèrics

Descripció:

Breu introducció a l'assignatura. Aplicacions pràctiques dels mètodes numèrics en enginyeria.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 3: Eines bàsiques d'àlgebra numèrica

Descripció:

Resolució de sistemes lineals d'equacions. Sistemes amb solució immediata: matriu diagonal, matriu triangular. Mètodes directes. Mètode de Gauss. Mètodes de factorització.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 18h

Tema 4: Repàs d'eines bàsiques de càlcul numèric

Descripció:

Integració numèrica (aproximació per rectangles, regla del trapezi composta, mètode de Gauss). Aproximació funcional (interpolació seccional, splines)

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 18h



Tema 5: Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials (EDP's)

Descripció:

Motivació. Equacions de la física matemàtica. Condicions de contorn.
Mètode de separació de variables.
Equació de la calor. Equació d'ona.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 18h

Tema 6: Resolució numèrica d'EDP's - Introducció al mètode dels elements finits

Descripció:

Introducció als conceptes bàsics. Formulació d'elements finits. Estructura d'un codi d'elements finits. Pre i post-rprocés.
Aplicacions a l'enginyeria

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprenentatge autònom: 24h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Controls parcials: 40 %

Treballs pràctics: 35 %

Validació dels treballs pràctics: 20 %

Competència genèrica: 5 %

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Huerta, A.; Sarrate, J.; Rodríguez-Ferran, A. Métodos numéricos : introducción, aplicaciones y programación [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, Universitat Politècnica de Catalunya, 1998 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36258>. ISBN 8483012650.
- Hoffman, Joe D. Numerical methods for engineers and scientists. 2nd ed. New York [etc.]: Marcel Dekker, 2001. ISBN 0824704436.
- Henwood, D.; Bonet, J. Finite elements : a gentle introduction. Houndmills [etc.]: MacMillan, 1996. ISBN 0333646266.

Complementària:

- Zill, D. G.; Cullen, M. R. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. 7ª ed. México, D.F. [etc.]: Cengage Learning, 2009. ISBN 9789708300384.
- Zienkiewicz, O. C.; Taylor, R. L.; Nithiarasu, P. The finite element method [en línia]. 6th ed. Oxford; New York: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2005 [Consulta: 02/03/2012]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750664318>. ISBN 9780750664318.
- Chapra, S. C.; Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros. 6a ed. México: McGraw-Hill, 2011. ISBN 9786071504999.



RECURSOS

Enllaç web:

- Lecture notes and course tutorials (Apunts i tutorials de l'assignatura). <http://compeng.gimel.es>

Altres recursos:

El material docent que es treballarà a les sessions tant de teoria com de laboratori està disponible a la web <http://compeng.gimel.es>
Aquesta web recull tots els tutorials i apunts que necessita l'estudiant per a assolir els coneixements de l'assignatura