

Guia docent

340711 - FOMA-F1 - Fonaments Matemàtics

Última modificació: 07/03/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA I SISTEMES FERROVIARIS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Prat Farran, Joana D'Arc

Altres: Batlle Arnau, Carles
Ponz Iranzo, Daniel
Prat Farran, Joana D'Arc
Raventos Lorenzo, Joan

CAPACITATS PRÈVIES

Manipular i simplificar expressions algebraiques.

Calcular i simplificar derivades de funcions, emprant les regles bàsiques del producte, el quocient i la regla de la cadena.

Resoldre sistemes d'equacions lineals mitjançant Gauss i la regla de Cramer.

Operar amb matrius (suma, producte, inversa i determinant).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes de teoria consisteixen en explicacions teòriques, descripció d'exemples i solució de problemes seleccionats, emprant diversos mitjans tradicionals i digitals.

En diverses parts de l'assignatura es farà ús de programari lliure o amb llicència UPC per resoldre problemes aplicats.

L'estudiant tindrà activitats no presencials dins de l'avaluació continuada.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Utilitzar les eines fonamentals del càlcul diferencial per estudiar funcions d'una variable, i obtenir aproximacions de funcions mitjançant el polinomi de Taylor.

Comprendre el teorema fonamental del càlcul integral i la seva utilització en la solució de diversos problemes.

Coneixer i saber aplicar els mètodes numèrics bàsics per calcular zeros i calcular àrees numèricament. Coneixer la precisió màquina, els errors relatius i absoluts i la propagació d'errors en operacions bàsiques.

Coneixer els conceptes fonamentals i alguns exemples d'utilització d'espais vectorials i d'aplicacions lineals.

Reconèixer una matriu de rotació a l'espai, calcular-ne l'eix de rotació i l'angle.

Fer ús de programari específic (Matlab/Geogebra) per resoldre alguns problemes aplicats.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	600,0	86.96
Hores aprenentatge autònom	90,0	13.04

Dedicació total: 690 h

CONTINGUTS

1. Càlcul diferencial i integral

Descripció:

Funcions reals d'una variable real: Estudi de la continuïtat, estudi de la derivabilitat i càlcul de la recta tangent, càlcul d'extrems relatius.

1 Revisió de funcions elementals i funcions definides a trossos.

2 Continuïtat. Teorema de Bolzano.

3 Derivació. Interpretació geomètrica de la derivada. Regla de L'Hôpital.

4 Aplicació a l'estudi local de funcions: Creixement i decreixement. Extrems.

Funcions reals d'una variable real: Càlcul d'integrals definides per canvi de variables i per parts. Regla de Barrow.

5 Teorema fonamental del càlcul. Integral definida com a àrea. La regla de Barrow.

6 Integració definida per parts, canvi de variables.

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç de:

Estudiar (i construir a la carta) la continuïtat i derivabilitat de funcions definides a trossos a partir de funcions elementals traslladades, etc.

Utilitzar els teoremes sobre funcions contínues.

Calcular límits emprant la regla de L'Hôpital en casos senzills.

Explicar el significat geomètric de la derivada en un punt, i alguns exemples de la seva utilització.

Estudiar el comportament local d'una funció: creixement i extrems relatius (a mà i a partir de la gràfica de la funció derivada).

Saber integrar per parts i per canvis de variables.

Enunciar els conceptes i resultats fonamentals sobre integrals i interpretar-los en termes d'àrees delimitades per gràfiques de funcions i l'eix d'abscisses.

Enunciar el teorema fonamental del càlcul integral i explicar la seva importància per calcular integrals definides.

Conèixer la integració per parts i els canvis de variable.

Conèixer com calcular àrees limitades per dues funcions.

Activitats vinculades:

Activitat 1, Activitat 2, Activitat 3

Dedicació: 38h

Grup gran/Teoria: 18h

Aprenentatge autònom: 20h

2. Àlgebra lineal

Descripció:

1. Espais vectorials: Determinar la dependència/independència lineal de vectors i calcular dimensions i bases de subespais.
2. Aplicacions lineals: com calcular-ne el nucli i la imatge i dimensions, la seva interpretació per resoldre sistemes lineals.
3. Aplicació d'àlgebra lineal en problemes geomètrics i de modelatge.

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç de:

Determinar la dependència/independència lineal de vectors.

Determinar si un determinat conjunt de vectors és un subespai vectorial.

Calcular la dimensió i una base d'un subespai vectorial.

Determinar si una aplicació entre espais vectorials és una aplicació lineal.

Calcular la matriu associada a una aplicació lineal en la base canònica.

Calcular la dimensió i una base de la imatge i del nucli d'una aplicació lineal.

Utilitzar el teorema del rang per calcular dimensions de la imatge o del nucli.

Calcular propietats de les solucions de sistemes lineals en termes de les dimensions de l'aplicació lineal associada.

Calcular l'anti-imatge d'un vector per una aplicació lineal donada.

Usar l'àlgebra lineal per modelar i resoldre problemes complexos.

Activitats vinculades:

Activitat 1, 2, 3

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 14h

3. Càlcul numèric

Descripció:

Càlcul numèric: errors i aproximació, càlcul del polinomi de Taylor i error de truncament, mètodes numèrics per calcular zeros i per calcular derivades i integrals definides. Ús d'Octave/Matlab.

1 Errors i aproximació.

2 El polinomi de Taylor. Residu.

3 Mètodes numèrics per calcular zeros de funcions: mètode de la bisecció, de la regla falsi, de Newton-Raphson. Exemples en l'entorn Octave/Matlab.

4 Mètodes numèrics per calcular derivades i integrals definides (mètode dels trapezis i mètode de Simpson). Exemples en l'entorn Octave/Matlab.

5 Resolució de problemes d'àlgebra lineal mitjançant Octave/Matlab.

Objectius específics:

Conèixer el concepte d'error absolut i relatiu i propagació d'errors.

Conèixer la representació en coma flotant.

Saber calcular com es propaguen els errors en operacions bàsiques

Calcular el polinomi de Taylor d'un ordre qualsevol d'una funció en un punt, i la forma del residu.

Saber usar el mètode de bisecció, mètode de Newton-Raphson per calcular numèricament zeros en un entorn d'Octave/Matlab.

Saber usar el mètode dels trapezis i el mètode de Simpson per calcular numèricament integrals definides en un entorn d'Octave/Matlab.

Saber resoldre problemes d'àlgebra lineal en un entorn de Octave/Matlab.

Reconèixer les cota d'error i, si és possible, els decimals exactes dels resultats que proporcionen els mètodes numèrics estudiats.

Activitats vinculades:

Activitat 1, Activitat 2, Activitat 3

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 18h

Aprenentatge autònom: 18h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1

Descripció:

Avaluació continuada al llarg del curs que pot consistir en la realització de pràctiques amb programari (Matlab/Octave, Geogebra,...), treballs o/i qüestionaris via plataforma ATENEA.

Dedicació: 20h

Activitats dirigides: 20h

ACTIVITAT 2

Descripció:

Prova escrita individual, realitzada a la 1a setmana de parcials, en que s'avaluen els continguts realitzats fins aleshores.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 3

Descripció:

Prova escrita individual en que s'avalua tots els Continguts.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

A1=nota Activitat 1, avaluació continuada (tots els continguts)

A2=nota Activitat 2, prova presencial (la part de l'assignatura impartida fins al període de proves parcials)

A3=nota Activitat 3, prova presencial (tots els continguts)

La nota final es calcula com:

$NOTA\ FINAL = 0.3 \cdot A1 + \max(0.2 \cdot A2 + 0.5 \cdot A3, 0.7 \cdot A3)$

on totes les qualificacions son sobre 10.

Es reavaluarà l'Activitat A3.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

En cap cas no es pot copiar ni deixar copiar; l'incompliment d'aquesta norma en qualsevol de les activitats comportarà un 0 en la nota de la corresponent activitat o de la nota final.

La normativa particular de les activitats s'anunciaran en cada cas amb temps suficient.

Totes les activitats son individuals.

Les activitats A2 i A3 són presencials i individuals i es realitzaran en la setmana reservada pel primer període de proves del curs i en el període d'avaluació final que surt al Calendari acadèmic respectivament.

L'activitat A1 pot contenir d'activitats no presencials i presencials.

Les normes específiques per cada activitat s'indicaran amb temps suficient.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Estela Carbonell, M. Rosa. Fonaments de càlcul. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2005. ISBN 8483018357.
- Kreyszig, Erwin. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 3a ed. México, D.F. [etc.]: Limusa, 2006. ISBN 9789681853113.
- Amer Ramon, Rafael. Curs d'àlgebra lineal. 2a ed. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998. ISBN 8484987841.
- Anton, Howard. Introducción al álgebra lineal : con aplicaciones en negocios, economía, ingeniería, física, ciencias de la computación, teoría de la aproximación, ecología, sociología, demografía y genética. 5a ed. México, DF: Limusa, 2011. ISBN 9786070502903.

Complementària:

- Stewart, James. Cálculo de una variable : trascendentes tempranas. 6a ed. México: International Thomson, 2008. ISBN 9789706866530.

RECURSOS

Altres recursos:

- Matlab online: <https://es.mathworks.com/products/matlab-online.html> />- Octave: <https://www.gnu.org/software/octave/> />-
Geogebra: <https://www.geogebra.org/> />- Wolfram: <http://mathworld.wolfram.com>