

Guia docent

310607 - 310607 - Mètodes Matemàtics

Última modificació: 29/06/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN GEOINFORMACIÓ I GEOMÀTICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Guillem Grabolosa, Antoni

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Conèixer els fonaments del càlcul en una variable. Els conceptes de domini, continuïtat, i derivabilitat de funcions d'una variable. Saber representar gràficament una funció d'una variable. Conèixer la gràfica de les funcions elementals. Saber l'anàlisi de funcions de varies variables: derivades direccionals, l'aplicació diferencial. Saber aplicar el concepte de linealització d'una funció. Conèixer la integració de funcions i les seves aplicacions. Saber estudiar i resoldre, si escau, sistemes d'equacions lineals, incloent-hi els sobredeterminats, tant analíticament com numèrica. Saber analitzar i interpretar els valors i vectors propis d'una matriu quadrada.

REQUISITS

RECOMANACIONS FONAMENTALS.

De l'ensenyament secundari: recordar la geometria en el pla i en l'espai, les propietats bàsiques de les funcions elementals, el càlcul de límits de funcions d'una variable i les regles de derivació.

Haver superat les assignatures del Càlcul i Àlgebra del quadrimestre anterior i, sobretot, tenir ben consolidats llurs continguts (resolució de sistemes, endomorfismes, valors i vectors propis, integració en una variable, derivació en diverses variables,...)

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

4. Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador.
5. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a 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.
6. Gestió i execució de projectes d'investigació, de desenvolupament i d'innovació dins l'àmbit d'aquesta enginyeria.

Transversals:

1. APRENENTATGE 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.
2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
3. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

METODOLOGIES DOCENTS

Sessions presencials en grup gran, tant d'exposició teòrica com de resolució de problemes. Són bàsicament classes de pissarra amb el suport de material projectable des d'un ordinador com ara presentacions o fitxers de programes de càlcul simbòlic. A les classes de problemes es plantejaran també activitats de resolució en grups reduïts i posterior exposició oral.

Sessions autònomes de treball per part de cada estudiant per a aprofundir i estudiar el que ha estat exposat a classe amb l'ajut de llibres de text i per fer els exercicis proposats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu principal de l'assignatura és proporcionar el llenguatge i els coneixements matemàtics que s'utilitzaran en diverses assignatures de la titulació, tant les que tenen caire més tècnic com les més bàsiques. Hi ha també un objectiu instrumental, consistent en aprendre les tècniques de càlcul pròpies de l'àmbit de la geoinformació i la geomàtica. Aquest aspecte es treballa també en les classes pràctiques, fent ús de fitxers predefinits per ser utilitzats amb ordinador.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	24,0	16.00
Hores grup mitjà	36,0	24.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

C1 Geometria diferencial de corbes i superfícies

Descripció:

C1.1. Geometria diferencial de corbes:

- Corbes diferenciables. Corbes parametritzades i corbes regulars.
- Longitud d'arc. Curvatura i torsió. Triedre de Frenet.

C1.2: Geometria diferencial de superfícies:

- Superfícies diferenciables: forma explícita, implícita i parametritzada.
- Superfícies regulars. Pla tangent i recta normal.
- Primera forma quadràtica fonamental.
- Aplicació al càlcul de la longitud d'arc, àrea i angle entre corbes sobre una superfície.

Objectius específics:

Saber parametritzar una corba plana i a l'espai.

Reconèixer quan una corba està parametritzada pel paràmetre arc.

Identificar les propietats d'una corba en els paràmetres curvatura i torsió.

Saber definir i parametritzar una clotoide.

Conèixer les diferents formes de representar una superfície diferenciable.

Saber parametritzar superfícies simples.

Ser capaç de calcular el pla tangent i a el vector normal a una superfície diferenciable.

Entendre la informació que dona la primera forma quadràtica fonamental.

Ser capaç d'utilitzar-la per a calcular la longitud d'una corba sobre una superfície i l'angle entre dues corbes.

Activitats vinculades:

L1 i AC (C1.1 i C1.2).

Dedicació: 58h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 9h

Aprenentatge autònom: 40h

C2 Equacions diferencials

Descripció:

Concepte d'equació diferencial i solució.

Mètodes bàsics de resolució d'equacions diferencials ordinàries de primer ordre.

Objectius específics:

Conèixer el concepte d'equació diferencial i de solució general i solució particular.

Saber resoldre equacions diferencials lineals i exactes.

Saber utilitzar el programari de càlcul simbòlic adient per a resoldre equacions diferencials i representar les solucions.

Activitats vinculades:

L2 i AC (C2).

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

C3 Variable complexa

Descripció:

Els nombres complexos. El cos dels nombres complexos. Forma polar i trigonomètrica d'un nombre complex. Formules de Moivre.

Funcions de variable complexa. Diferenciació. Equacions de Cauchy-Riemann. Funcions holomorfes. Transformacions conformes. Funcions harmòniques. Equació de Laplace.

Objectius específics:

Saber operar amb nombres complexos.

Interpretar geomètricament el concepte de derivació en els complexos.

Conèixer les equacions de Cauchy-Riemann.

Conèixer les propietats de les funcions de variable complexa elementals.

Entendre al concepte de transformació conforme.

Interpretar les funcions de variable complexa com a transformacions del pla.

Activitats vinculades:

L3 i AC (C3).

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 22h

C4 Estadística

Descripció:

Estadística descriptiva.

- Mesures de tendència central i de dispersió.

- Gràfics.

Probabilitat i variables aleatòries.

-Funcions de probabilitat, densitat i distribució.

-Esperança i variància d'una variable aleatòria.

Variables aleatòries discretes. Binomial i Poisson.

Objectius específics:

Resoldre amb fluïdesa problemes relacionats amb la probabilitat i l'estadística.

Utilitzar les eines adequades per a la modelització i la resolució de problemes.

Manipular dades, aplicar mètodes adequats i treure conclusions dels resultats obtinguts.

Utilitzar un programari adequat per al tractament de dades estadístiques.

Activitats vinculades:

L4 i AC (C4).

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 20h

ACTIVITATS

L1, L2: LABORATORIS DE GEOMETRIA DIFERENCIAL I EQUACIONS DIFERENCIALS

Descripció:

L1: Corbes i superfícies.

L2: Equacions diferencials.

Es facilitaran eines per a resoldre problemes amb l'ajut de programari simbòlic i numèric.

La llengua d'aquestes activitats és l'anglès.

Objectius específics:

Parametritzar corbes i la seva representació.

Identificar les propietats de les corbes planes.

Saber calcular els vectors tangent, normal i binormal a una corba en un punt regular.

Saber calcular el pla tangent i la recta normal en un punt regular d'una superfície parametritzada.

Saber utilitzar la primera forma quadràtica fonamental per al càlcul de longituds de corbes.

Saber resoldre equacions diferencials.

Material:

Programari disponible a distribució de software de la UPC.

Guió de la pràctica i material disponible a ATENEA.

Dedicació: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

L3, L4: LABORATORIS DE VARIABLE COMPLEXA I ESTADÍSTICA

Descripció:

Utilització de variable complexa amb programari de càlcul simbòlic.

Estudi dels estadístics de casos pràctics.

Problemes amb variables aleatòries.

La llengua d'aquesta activitat és l'anglès.

Objectius específics:

Resoldre casos pràctics en els quals intervenen els conceptes del tema.

Material:

Programari disponible a distribució de software de la UPC.

Guió de la pràctica i material disponible a ATENEA.

Dedicació: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

P1: PARCIAL1

Descripció:

Prova parcial de mig quadrimestre

Objectius específics:

Resoldre problemes del tema de corbes i superfícies. Resoldre exercicis d'equacions diferencials.
Escriure el resultat de forma entenedora i raonada.

Material:

Enunciat distribuït al començament de la sessió.

Lliurament:

Entrega de la resolució per escrit a l'acabar l'activitat.
Representa una part de l'avaluació.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

P2: PARCIAL2

Descripció:

Prova al final del quadrimestre.

Objectius específics:

Conèixer el grau d'assoliment de la comprensió de les funcions de variable complexa, de l'estadística descriptiva i de les propietats de les variables aleatòries.

Material:

Enunciat distribuït al començament de la sessió.

Lliurament:

El full amb les respostes escollides.
Representa una part de l'avaluació.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

COMPETÈNCIA

Descripció:

Els enunciats dels dossiers de pràctiques L1, L2, L3 i L4 són en anglès. Durant la realització d'aquestes activitats, la llengua de comunicació serà, tant com sigui possible, l'anglès.

Objectius específics:

Avaluar la competència 04 COE N1

RP1: PROVA DE REAVALUACIÓ

Descripció:

Examen escrit opcional per a millorar la qualificació de P1 i/o P2.

Objectius específics:

Donar l'opció de recuperar el primer i/o el segon parcial.

Material:

Enunciat distribuït al començament de la prova.

Lliurament:

Respostes raonades a l'enunciat distribuït al començament de la prova.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

AC: AVALUACIÓ CONTINUADA DELS CONTINGUTS

Descripció:

Dues setmanes abans de cada examen parcial, es realitzarà una prova preparatòria de resolució de problemes.

Objectius específics:

Millorar el seguiment continuat de la matèria.

Material:

Enunciats per escrit.

Lliurament:

Resolució per escrit.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Consisteix en avaluar les proves parcials (P1, P2) i l'avaluació continuada (AC). La distribució de pesos de cada modalitat és:

- Proves parcials:

P1: Mig quadrimestre. Pes de la prova: 40%

P2: Final de quadrimestre. Pes de la prova: 45%.

Avaluació continuada:

- AC: 15%

AC valora l'assistència i la participació activa, així com els resultats de les proves d'avaluació continuada.

La prova de reavaluació consistirà en una prova única de problemes i qüestions del continguts de tot el curs. Es mantenen les notes AC.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Peñarrocha, P. ; Santamaria, A. ; Vidal, J. Mètodes matemàtics : variable complexa. 2a ed. corregida. València: Universitat de València, 1997. ISBN 8437033226.
- Kreyszig, E. Matemáticas avanzadas para la ingeniería. Vols 1 i 2. 3a ed. México: Limusa, 2000.
- Churchill, R. V. ; Brown, J.W. Variable compleja y aplicaciones. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1992. ISBN 8476157304.
- Ferrer, A. [et al.]. Fonaments d'estadística aplicada. Barcelona: Romargraf, 1995. ISBN 8460545857.

Complementària:

- Gimbert, J. [et al.]. Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida, 1998. ISBN 8489727651.
- Derrick, W. R. Variable compleja con aplicaciones. México: Grupo Editorial Iberoamericana, 1987. ISBN 9687270357.
- Carmo, Manfredo Perdigão do. Geometria diferencial de curvas y superficies. Madrid: Alianza, 1990. ISBN 8420681350.
- Gross, J. L.; Yellen, J. Graph theory and its applications. 2nd. Boca Raton, FL [etc.]: Chapman and Hall/CRC, 2006. ISBN 158488505X.