

Guia docent

310607 - 310607 - Mètodes Matemàtics

Última modificació: 24/01/2024

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: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Joan J. Rodríguez Jordana

Altres: Guillamon Grabolosa, Antoni

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 els sobredeterminats, tant analíticament com numèricament. Saber analitzar i interpretar els valors i vectors propis d'una matriu quadrada.

REQUISITS

Haver superat les assignatures del Càlcul i Àlgebra del quadrimestre anterior (recomanació).

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. 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.
2. COMUNICACIÓ EFICAC 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 on el professor exposa cada tema, amb exemples i exercicis. 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.

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.

Sessions presencials en grup petit on el professorat resol els dubtes i es fan pràctiques utilitzant el programari disponible.

Les classes de problemes consistiran en diferents formes de treball:

- resolució a la pissarra per part del professorat de problemes proposats prèviament
- resolució de problemes i exercicis en grups reduïts i posterior exposició oral.

Les sessions de pràctiques consistiran en la resolució de problemes que requereixen l'ús de paquets de càlcul simbòlic. Cada pràctica s'organitza a partir d'un fitxer prèviament preparat amb les instruccions, funcions i material necessari a partir del qual s'ha de resoldre el problema que es proposa.

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, tan 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:

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

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

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, P1

Dedicació: 48h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 30h

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, P2

Dedicació: 53h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 35h

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 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, P2

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

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 resoldre equacions diferencials i representar les solucions.

Activitats vinculades:

L2, P1

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

ACTIVITATS

L1, L2: LABORATORIS DE GEOMETRIA DIFERENCIAL I EQUACIONS DIFERENCIALS.

Descripció:

L1: Corbes i superfícies

L2: Ecuaciones diferenciales

Pràctiques per realitzar de forma individual amb ordinador.

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.

Lliurament:

La pràctica s'haurà de lliurar mitjançant ATENEA.

Representa una part de l'avaluació.

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

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: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

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: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

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: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

COMPETÈNCIA

Descripció:

Els enunciats de les proves L1 i L2 són en anglès. Durant la realització de les proves L1 i L2 la llengua de comunicació serà, tan com sigui possible, l'anglès

Objectius específics:

Avaluar la competència 04 COE N1

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

RP1

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: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

TQ. TREBALL QUOTIDIÀ

Descripció:

Es proposaran exercicis periòdicament per resoldre i entregar a classe

Objectius específics:

Millorar el seguiment continuat de la matèria.

Material:

Enunciats per escrit

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Consisteix en avaluar les proves parcials (P1, P2) i el treball quotidià (TQ).

- Proves parcials

P1: Mig quadrimestre. Pes de la prova 35%

P2: Final de quadrimestre. Pes de la prova 40%.

- TQ: 25%

TQ valora l'assistència i la participació activa a classe i essencialment, els exercicis proposats a classe periòdicament

La prova de re-evaluació consistirà en una prova única de problemes i qüestions del contingut de tot el curs. Es mantenen les notes TQ

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- 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.
- 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.

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. and Yellen, J.. Graph theory and its applications. 2nd. Chapman and Hall/CRC, 2005. ISBN 158488505X.