



Guia docent

300501 - CAL-S - Càlcul

Última modificació: 11/07/2024

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SATÈL·LITS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions de teoria s'introduiran els conceptes fonamentals de l'assignatura i es presentaran les tècniques bàsiques per a la resolució d'exercicis i problemes. L'alumnat haurà d'estudiar part de la teoria de forma autònoma, abans de cada sessió.

En les sessions de problemes es discutiran i resoldran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat i preparats per l'estudiantat de forma autònoma.

Hi haurà algunes sessions on l'estudiantat haurà de portar un ordinador / tablet i es dissenyaran petits programes de Python per a resoldre sense paper ni llapis alguns problemes de l'assignatura.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Càlcul, els i les estudiants han de ser capaços de:

- Operar i representar correctament números reals i complexos.
- Trobar les arrels reals i complexes d'un polinomi de coeficients reals.
- Entendre el concepte de límit d'una funció en un punt i conèixer algunes tècniques per calcular-ne.
- Resoldre problemes on intervinguin derivades de funcions d'una variable.
- Conèixer la fórmula de Taylor i la seva aplicació a l'estudi local i a l'avaluació aproximada de funcions.
- Entendre el concepte d'integral i calcular àrees de regions planes i volums d'alguns sòlids a l'espai.
- Conèixer algunes tècniques de càlcul de primitives.
- Identificar les còniques i quàdriques a partir de les seves equacions.
- Adquirir destresa en càlculs que involucrin corbes i superfícies.
- Entendre i saber interpretar geomètricament els conceptes de derivada direccional, parcial i gradient.
- Calcular extrems locals i absoluts de funcions d'una variable, i extrems condicionats de funcions de diverses variables.
- Comprensió escrita: entendre l'enunciat d'un problema d'enginyeria de satèl·lits per tal de poder aplicar tècniques matemàtiques que portin a la seva resolució.
- Resoldre problemes matemàtics amb l'ajuda de llenguatges de programació, dissenyant petits algorismes i rutines (en Python).

RESULTATS D'APRENTATGE

Coneixements

K1. Identificar les eines matemàtiques que s'apliquen en les estructures mecàniques de satèl·lits.

Habilitats

S1. Aplicar els conceptes matemàtics bàsics i avançats en problemes relacionats amb l'enginyeria de l'espai.

S2. Resoldre problemes matemàtics dissenyant models que s'ajustin al comportament dels problemes relacionats amb l'enginyeria de l'espai i dels satèl·lits.

Competències

C1. Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per a poder abordar la resta de matèries de manera més autònoma

CONTINGUTS

1. Reals i Complexos; funcions reals de variable real; corbes i recintes en l'espai R2

Descripció:

- 1.1 Números reals i números complexos. La fórmula d'Euler. Arrels n -èsimes.
- 1.2 Funcions d'una variable: definició, domini, gràfica, exemples de funcions elementals. Els polinomis.
- 1.3 Equacions en dues variables, corbes a R2. Les corbes còniques.
- 1.4 Inequacions i recintes a R2.

Objectius específics:

- Operar amb números reals i complexos, i representar-los geomètricament.
- Representar gràficament funcions elementals d'una variable.
- Trobar totes les arrels (reals i complexos) d'un polinomi de coeficients reals.
- Identificar una corba cònica a partir de la seva equació, i representar-la gràficament.
- Resoldre inequacions amb una i dues variables, de manera analítica i geomètrica.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Una sessió amb PCs per a resoldre problemes amb Python
- Control 1
- Examen de mig quadrimestre

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 17h

2. Derivació de funcions d'una variable i aplicacions

Descripció:

- 2.1 Concepte de derivada: definició analítica i interpretació geomètrica.
- 2.2 Càlcul de derivades: regla de la cadena, derivació implícita.
- 2.3 Aplicació 1: rectes tangents i normals a corbes de \mathbb{R}^2 .
- 2.4 Aplicació 2: límits i indeterminacions, criteri de L'Hôpital.
- 2.5 Aplicació 3: aproximació de funcions, polinomi de Taylor, residu de Lagrange. Extensió a sèries de potències de Taylor.
- 2.6 Aplicació 4: estudi de funcions: (de)creixement, extrems relatius, extrems absoluts, problemes d'optimització.

Objectius específics:

- Saber derivar qualsevol funció explícita d'una variable.
- Saber trobar l'equació d'una recta tangent a una corba de \mathbb{R}^2 que passi per un punt donat.
- Calcular límits que inicialment donin indeterminació, mitjançant el Teorema de l'Hôpital.
- Calcular polinomis de Taylor i utilitzar-los per aproximar funcions, tot acotant l'error comés.
- Saber estudiar el creixement d'una funció d'una variable, trobant els seus extrems relatius i absoluts.
- Resoldre problemes d'optimització relacionats amb situacions de la vida real, en particular amb enginyeria de satèl·lits.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Una sessió amb PCs per a resoldre problemes amb Python
- Control 1
- Examen de mig quadrimestre

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 17h

3. Integració de funcions d'una variable i aplicacions

Descripció:

- 3.1 Integral indefinida: definició de primitiva d'una funció, integrals immediates.
- 3.2 Tècniques per a càlcul de primitives: integrals quasi-immediates, integració per canvi. de variable, integració per parts, integració de funcions racionals, trigonomètriques, irracionals.
- 3.3 Integral definida: definició, interpretació geomètrica, regla de Barrow.
- 3.4 Aplicacions de la integral definida: càlcul d'àrees de figures planes, càlcul de volums de sòlids de revolució.
- 3.5 Integrals impròpies.

Objectius específics:

- Saber calcular primitives de funcions, fent servir un ampli ventall de tècniques d'integració.
- Saber calcular àrees de recintes de \mathbb{R}^2 i longituds de corbes de \mathbb{R}^2 mitjançant càlcul d'integrals definides.
- Saber identificar i calcular integrals impròpies.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Una sessió amb PCs per a resoldre problemes amb Python
- Control 2
- Examen final de quadrimestre

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 17h



4. Funcions de diverses variables. Superfícies i corbes parametrizables

Descripció:

- 4.1 Funcions de R^2 sobre R : domini, corbes de nivell i mapa de contorn.
- 4.2 Definició de superfície a R^3 . L'exemple de les superfícies quàdriques.
- 4.3 Funcions de R a R^2 o a R^3 . Trajectòries parametrizables, vector tangent, velocitat.
- 4.4 Parametrizació de corbes còniques.

Objectius específics:

- Saber calcular i representar les corbes i superfícies de nivell.
- Saber parametritzar qualsevol corba cònica a R^2 .
- Saber identificar superfícies quàdriques a partir de la seva equació.
- Trobar equacions de vectors i rectes tangents a corbes de R^2 i R^3 a partir de la seva parametrizació.
- Saber expressar una corba parametrizada a R^3 com a intersecció de dues superfícies.

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Control 2
- Examen final de quadrimestre

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 15h

Càlcul diferencial a R^n

Descripció:

- 5.1 Definició i càlcul de derivades direccionals, derivades parcials, vector gradient.
- 5.2 Aplicació 1 del gradient: direccions de màxim / mínim / no creixement.
- 5.3 Aplicació 2 del gradient: pla tangent a una superfície de R^3 .
- 5.4 Diferenciabilitat de funcions vectorials. Matriu jacobiana i regla de la cadena.
- 5.5 Derivades parcials segones. Teorema de Schwarz. Polinomi de Taylor de funcions de diverses variables.
- 5.6 Extrems de funcions escalars en recintes de R^2 i R^3 : recintes compactes, teorema de Weierstrass, algorismes de búsqueda d'extrems absoluts (mètode de parametrizació, mètode dels multiplicadors de Lagrange).

Objectius específics:

- Saber calcular derivades parcials i vectors gradients.
- Trobar direccions de màxim creixement o decreixement, i de no variació, d'una funció en un punt.
- Saber trobar l'equació d'un pla tangent a una superfície de R^3 , per un punt de la superfície.
- Saber trobar els extrems absoluts d'una funció en un recinte compacte de R^2 o de R^3 .

Activitats vinculades:

- Resolució de problemes
- Una sessió amb PCs per a resoldre problemes amb Python
- Examen final de quadrimestre

Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprenentatge autònom: 27h

ACTIVITATS

Control C1

Descripció:

Prova escrita realitzada en horari de classe sobre els continguts 1 i 2.

Objectius específics:

Avaluació contínua: es pretén formentar el seguiment constant de l'assignatura per part de l'estudiantat.

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 1h

Control C2

Descripció:

Prova escrita realitzada en horari de classe sobre els continguts 3 i 4.

Objectius específics:

Avaluació contínua: es pretén formentar el seguiment constant de l'assignatura per part de l'estudiantat.

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 1h

Examen de mig quadrimestre

Descripció:

Prova escrita realitzada durant la setmana d'exàmens parcials de l'EETAC sobre els continguts 1,2 i 3.

Objectius específics:

Avaluació contínua: es pretén formentar el seguiment constant de l'assignatura per part de l'estudiantat.

Dedicació: 6h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Examen final de quadrimestre

Descripció:

Prova escrita realitzada en la setmana d'exàmens finals de l'EETAC sobre els continguts 4 i 5.

Objectius específics:

Avaluació contínua: es pretén fomentat el seguiment constant de l'assignatura per part de l'estudiantat.

Dedicació: 6h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Control de programació

Descripció:

Prova realitzada en horari de classe, amb ordinadors, per resoldre problemes de l'assignatura mitjançant programació en Python.

Objectius específics:

Aprendre l'ús de llenguatges de programació per resoldre problemes matemàtics relacionats amb l'àmbit de l'enginyeria de satèl·lits. El test contindrà exercicis similars als que s'hauran practicat a classe amb anterioritat.

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 5h

Grup gran/Teoria: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls es fan en hores de classe i en dates anunciades amb antelació a ATENEA. Els exàmens de mig quadrimestre i de final de quadrimestre es fan en les dates habilitades per l'EETAC.

Els exàmens i controls es realitzen individualment. No es poden utilitzar llibres ni apunts.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- "Capítulo 2. Diferenciación". Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. Addison Wesley, 2004. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634.- "Capítulo 4. Funciones con valores vectoriales". Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. Addison Wesley, 2004. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634.- Larson, Ron; Edwards, Bruce H. Cálculo . 9a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2010. ISBN 9789701071342.

Complementària:

- Larson, Ron; Edwards, Bruce H. Cálculo . 9a ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2010. ISBN 9788429151565.
- Barrière, Lali. Fonaments matemàtics per a l'enginyeria de telecomunicació . [Barcelona] : Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019078.
- Salas, Saturnino L; Hille, Einar; Etgen, Garret J. Calculus : una y varias variables . 4a ed. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2002-2003. ISBN 9788429151565.

RECURSOS

Altres recursos:

- Calendari del curs amb distribució del temari i programació d'activitats.
- Material de coneixements previs.
- Transparències resum dels continguts del curs.
- Llista d'exercicis (amb solucions) del curs.
- Models d'exàmens i controls de cursos anteriors.
- Enllaços a apunts, resums i vídeos relacionats amb el temari de l'assignatura.

Tots ells estan disponibles a ATENEA