



Guia docent

300010 - CAL-T - Càlcul

Última modificació: 19/05/2025

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

Destresa en càlculs aritmètics i simplificacions en expressions algebraïques.
Coneixement del concepte de funció i de representació gràfica d'una funció.
Capacitat d'abstracció.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE 1 TELECOM. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Transversals:

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. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
4. 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

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. S'empraran mitjans diversos, tant tradicionals com digitals.

En les sessions de problemes es discutiran i resoldran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat i preparats pels estudiants de forma autònoma.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura de Càlcul, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Fer l'esbós de la gràfica de les principals funcions elementals d'una variable.
- Resoldre inequacions senzilles.
- Operar amb logaritmes i exponencials.
- Interpretar físicament i geomètrica el concepte de derivada d'una funció.
- Calcular derivades de funcions.
- Plantejar i resoldre problemes d'optimització relacionats amb funcions d'una variable.
- Calcular polinomis de Taylor de funcions i aproximar-ne la resta de Lagrange.
- Identificar còniques i quàdriques a partir de les seves equacions.
- Entendre el significat geomètric del gradient d'una funció de dues variables.
- Conèixer algunes tècniques de càlcul de primitives.
- Calcular àrees de regions planes i volums d'alguns sòlids a l'espai.
- Operar amb nombres complexos en forma binòmica i exponencial.
- Factoritzar polinomis, tant en el cas dels nombres reals com en el dels nombres complexos.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	66,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Contingut 1: Equacions i gràfiques

Descripció:

- 1.1 Rectes: conceptes bàsics, equacions, propietats.
- 1.2 Còniques: introducció, paràbola, circumferència, el·lipse, hipèrbola, identificació de còniques segons la seva equació.
- 1.3 Funcions elementals: introducció, polinomis i funcions racionals, funcions exponencial i logarítmica, funció valor absolut, funcions trigonomètriques i les seves inverses.

Activitats vinculades:

Control C1, Examen de mig quadrimestre i Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 26h 12m

Grup gran/Teoria: 6h 36m
Grup mitjà/Pràctiques: 2h 12m
Activitats dirigides: 2h 24m
Aprenentatge autònom: 15h



Contingut 2: Derivació de funcions d'una variable

Descripció:

- 2.1 Concepte de derivada: definició, interpretació geomètrica, funció derivada.
- 2.2 Càlcul de derivades: propietats de la derivada, derivades d'ordre superior, regla de la cadena, derivada de la funció inversa, derivació implícita, derivació logarítmica.
- 2.3 Rectes tangent i normal.
- 2.4 El criteri de l'Hôpital.
- 2.5 Extrems d'una funció: extrems absoluts i relatius, creixement i decreixement, determinació d'extrems relatius a partir de la derivada primera, concavitat i convexitat, determinació d'extrems relatius a partir de la derivada segona, criteri de la derivada n-èsima, extrems absoluts en un interval tancat, extrems absoluts en un interval no tancat.
- 2.6 Problemes d'optimització.
- 2.7 Polinomi de Taylor.

Activitats vinculades:

Activitat dirigida 1, Examen de mig quadrimestre i Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 36h 12m

Grup gran/Teoria: 9h 36m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 12m

Activitats dirigides: 3h 24m

Aprenentatge autònom: 20h

Contingut 3: Integració de funcions d'una variable

Descripció:

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

Activitats vinculades:

Control C2 i Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 36h 12m

Grup gran/Teoria: 9h 36m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 12m

Activitats dirigides: 3h 24m

Aprenentatge autònom: 20h



Contingut 4: Funcions de dues variables

Descripció:

4.1 Funcions de dues variables: definició, corbes de nivell, mapa de contorn, superfícies de R^3 , seccions, equació implícita d'una superfície, quàdriques.

4.2 Derivació en dues variables: pendent d'una corba sobre una superfície, derivades direccionals, derivades parcials, pendent d'una superfície, pla tangent, recta normal, pla tangent i recta normal d'una superfície donada implícitament, gradient d'una funció de dues variables, propietats del gradient.

Activitats vinculades:

Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 25h 12m

Grup gran/Teoria: 6h 36m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 12m

Activitats dirigides: 2h 24m

Aprenentatge autònom: 14h

Contingut 5: Nombres complexos

Descripció:

5.1 La unitat imaginària.

5.2 Forma binòmica d'un nombre complex: definició, operacions en forma binòmica.

5.3 El pla complex.

5.4 Forma exponencial d'un nombre complex: definició, operacions en forma exponencial, fórmules trigonomètriques.

5.5 Arrels n-èsimes d'un complex.

5.6 Teorema fonamental de l'Àlgebra. Factorització de polinomis

Activitats vinculades:

Control C1, Examen de Mig quadrimestre i Examen de Final de quadrimestre.

Dedicació: 26h 12m

Grup gran/Teoria: 6h 36m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h 12m

Activitats dirigides: 2h 24m

Aprenentatge autònom: 15h

ACTIVITATS

Activitat 1: Control C1

Descripció:

Control dels Continguts 5 i 1.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

Activitat 2: Control C2

Descripció:

Control del Contingut 3.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h



Activitat 3: Activitat dirigida AD1

Descripció:

Activitat dirigida sobre aproximació de funcions mitjançant el polinomi de Taylor.

Dedicació: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Activitat 4: Examen de mig quadrimestre

Descripció:

Examen dels Continguts 1 i 2.

Dedicació: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Activitat 5: Examen de final de quadrimestre

Descripció:

Examen dels Continguts 1, 2, 3, 4 i 5.

Dedicació: 2h

Activitats dirigides: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Definit a l'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, apunts, calculadores, material informàtic ni telèfon mòbil.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Barrière, Lali. Fonaments matemàtics per a l'enginyeria de telecomunicació. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019078.

Complementària:

- Ayres, Frank; Mendelson, Elliott; Abellanas, Lorenzo. Cálculo diferencial e integral. 3ª. Madrid: McGraw-Hill, 1991. ISBN 8476155603.

- Salas, Saturnino L.; Hille, Einar; Etgen, Garret J. Calculus : una y varias variables [en línia]. 4ª. Barcelona [etc.]: Reverté, 2002 [Consulta: 01/08/2025]. Disponible a:

<https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5635414>. ISBN 9788429151565.

- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. Cálculo. Vol. 1, Cálculo con geometría analítica. 8a. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701052749.

- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. Cálculo. Vol. 2, Cálculo 2 de varias variables. 8a. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701052757.



RECURSOS

Altres recursos:

- Calendari del curs amb distribució del temari i programació d'activitats.
- Material de coneixements previs.
- Llista d'exercicis (amb solucions) del curs.
- Transparències resum dels temes del curs.
- Models d'exàmens i controls de cursos anteriors.

Tots ells estan disponibles a ATENEA.