

Guia docent

230450 - CAL1 - Càlcul I

Última modificació: 24/03/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA FÍSICA (Pla 2011). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE BURILLO PUIG

Altres: Primer quadrimestre:
JOSE BURILLO PUIG - 10
CARLES PADRO LAIMON - 10

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal, geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, probabilitat i estadística.
2. Capacitat per escollir mètodes numèrics i d'optimització adequats per resoldre problemes de física i enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements d'algorísmica numèrica i optimització.

Genèriques:

3. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria física amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar mètodes d'anàlisi i solució de problemes de forma sistemàtica i creativa.

Transversals:

1. 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.
2. 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.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes es dividiran en classes de teoria i classes de problemes. A les hores de teoria es presentaran els conceptes principals i els resultats més importants, contrastant les hipòtesis realitzades amb diversos exemples que ajudin a la seva comprensió. En la mesura que sigui possible, les demostracions es desenvoluparan de forma completa. A les classes de problemes es combinaran els exercicis purament operatius amb problemes i qüestions més conceptuals i es realitzaran diverses sessions d'avaluació continuada.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu principal d'aquesta assignatura és familiaritzar l'estudiant amb els conceptes i mètodes bàsics del Càlcul d'una variable per tal que domini les seves principals aplicacions i que serveixi com a base de les tècniques matemàtiques que utilitzarà en altres cursos i assignatures.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	65,0	43.33

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Nombres i funcions

Descripció:

Els nombres naturals: el principi d'inducció. Els nombres enters i racionals: les operacions aritmètiques. Els nombres reals: ordre, valor absolut. Successions de nombres reals, límit de successions. Els nombres complexos: el teorema fonamental de l'àlgebra. Funcions de variable real. Domini d'una funció. Les funcions elementals: polinomis, fraccions racionals, exponencials i potencials, trigonomètriques, hiperbòliques.

Dedicació: 10h 50m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 3h 20m

Aprenentatge autònom: 2h 30m

2. Límits i continuïtat

Descripció:

Límit d'una funció en un punt, exemples. Propietats operatives dels límits. Límits infinits i a l'infinit. Límits laterals. Funcions contínues, exemples. Teorema de Bolzano i aplicacions. Mètode de la bisecció.

Dedicació: 10h 50m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Activitats dirigides: 1h 40m

Aprenentatge autònom: 1h 40m

3. Derivació i aproximació local de funcions

Descripció:

Derivada d'una funció en un punt, exemples. La funció derivada. Derivabilitat i continuïtat. Regles de derivació, la regla de la cadena. Derivació de funcions implícites i inverses. Els teoremes de Rolle i d'increments finits. Aplicació a l'estudi d'extremes d'una funció. La regla de l'Hôpital. Polinomi de Taylor i aplicacions. Gràfiques de funcions. Problemes d'optimització.

Dedicació: 46h 40m

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Activitats dirigides: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 24h 10m

4. Integració

Descripció:

Definició d'integral d'una funció. Integrabilitat de les funcions contínues. El teorema fonamental del càlcul i la regla de Barrow. Càlcul de primitives. Integració aproximada: els mètodes dels trapezis i de Simpson. Integrals impròpies. Criteris de convergència. La funció gamma d'Euler. Aplicacions del càlcul integral: àrees, volums de revolució, longitud de trajectòries; centre de massa, treball, moment d'inèrcia, ...

Dedicació: 45h 50m

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Activitats dirigides: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 23h 20m

5. Sèries i sèries de potències

Descripció:

Successions i sèries. La sèrie geomètrica. Convergència de sèries numèriques. Criteris de convergència per a sèries de termes positius i sèries alternades. Convergència absoluta. Criteri integral.

Sèries de potències. Radi de convergència, funció definida per una sèrie de potències. Derivabilitat i integrabilitat de les sèries de potències. Sèrie de Taylor, exemples: exponencial, trigonomètriques, binomial.

Dedicació: 35h 50m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Activitats dirigides: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 18h 20m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagis, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

La qualificació constarà d'un examen final (EF) i d'un examen parcial a mig quadrimestre (EP) i la participació de l'alumne a classe de problemes (P). La qualificació final vindrà donada per:

$$\text{Nota} = \text{màx} (\text{EF}, 0.05\text{P} + 0.30\text{EP} + 0.65\text{EF})$$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens constaran d'una part teòrica i una altra de caire més pràctic. La part teòrica podrà suposar l'exposició breu d'un tema o la resolució de diverses qüestions conceptuals, mentre que la part pràctica es basarà en dos/tres problemes en els quals l'estudiant ha d'evidenciar que coneix els principals resultats i com utilitzar-los, així com els mètodes de càlcul més operatius.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Burgos, J. de. Cálculo infinitesimal de una variable [en línia]. 2a ed. Madrid: MacGraw-Hill, 2007 [Consulta: 04/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3964. ISBN 9788448156343.
- Ortega, J.M. Introducció a l'anàlisi matemàtica. 2a ed. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2002. ISBN 84-490-2271-1.
- Spivak, M. Calculus [en línia]. 3a ed. Barcelona: Reverté, 2012 [Consulta: 04/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8018. ISBN 9788429151824.
- Marsden, J.; Weinstein, A. Calculus. 2nd ed. New York: Springer Verlag, 1986. ISBN 0387909745 (V.1); 0383909753 (V.2); 0387909850 (V.3).
- Zill, D.G. Cálculo de una variable: trascendentes tempranas [en línia]. 5a ed. Mexico: McGrawHill, 2019 [Consulta: 04/08/2023]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8726. ISBN 9781456272340.

RECURSOS

Altres recursos: