

# Guia docent

## 230450 - CAL1 - Càlcul 1

Última modificació: 29/04/2020

**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:** 2020

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** PERE PASCUAL GAINZA

**Altres:** MARTA VALÈNCIA GUITART

### 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 TOTALES 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

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:

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

### 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](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](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. Cálculo de una variable: trascendentes tempranas. 4a ed. Mexico: McGrawHill, 2011. ISBN 9786071505019.



## RECURSOS

---

Altres recursos: