

# Guia docent

## 270201 - CAL - Càlcul

Última modificació: 19/07/2023

**Unitat responsable:** Facultat d'Informàtica de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 7.5      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JORDI VILLANUEVA CASTELLTORT

**Altres:** Primer quadrimestre:  
RAFAEL RAMIREZ ROS - 11, 12  
JORDI VILLANUEVA CASTELLTORT - 11, 12

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Coneixement de la teoria de càlcul a nivell de segon de batxillerat.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

**Genèriques:**

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

**Transversals:**

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

**Bàsiques:**

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Les classes de teoria introdueixen els conceptes, algorismes i resultats necessaris per assolir un nivell ben fonamentat i entenedor. Aquests conceptes es posen en pràctica a les classes de problemes en les quals, per la seva estructura, és més senzill fomentar la participació activa dels estudiants/es. La nota de pràctiques està encaminada a fomentar els aspectes més creatius i transversals de l'assignatura ja que suposa la realització de problemes que involucren la comprensió de conceptes i l'ús d'eines que difícilment podríem encabir en l'exposició reglada.



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Funcions elementals, continuïtat, límit i conceptes associats
2. La derivada i la seva utilització com a eina bàsica del càlcul.
3. Càlcul de primitives i d'integrals definides.
4. Discussió de la convergència d'integrals impròpies, successions i sèries i càlcul del seu límit en casos senzills on sigui abordable.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00
Hores grup petit	30,0	16.00

**Dedicació total:** 187.5 h

## CONTINGUTS

### Funcions

**Descripció:**

Nombres racionals i reals. Valor absolut. Estudi qualitatiu de les funcions més usuals i llurs inverses. Límit i continuïtat. Teoremes de Bolzano i del valor intermedi.

### Derivació

**Descripció:**

Derivada d'una funció. Aplicacions directes de la derivada. Teoremes de Rolle i del valor mig. Regla de l'Hôpital. Fórmula de Taylor i aplicacions. Introducció a les funcions de diverses variables. Derivació numèrica. Càlcul numèric de zeros de funcions.

### Integració

**Descripció:**

Càlcul de primitives. Integrals definides. Integració numèrica. Integrals impròpies i llurs criteris de convergència. La funció Gamma d'Euler.

### Successions i sèries

**Descripció:**

Successions i el seu límit. Sèries numèriques i llurs criteris de convergència. Sèries de potències. Sèries de Taylor.



## ACTIVITATS

### Examen parcial

**Objectius específics:**

1, 2

**Competències relacionades:**

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

**Dedicació:** 7h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

### Examen final

**Objectius específics:**

1, 2, 3, 4

**Competències relacionades:**

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CT5. Ús solvent dels recursos d'informació. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CB1. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

**Dedicació:** 12h 30m

Activitats dirigides: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 10h

### Funcions

**Dedicació:** 38h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 22h



### Derivació

**Dedicació:** 53h 30m  
Grup gran/Teoria: 12h 30m  
Grup mitjà/Pràctiques: 10h  
Aprentatge autònom: 31h

### Integració

**Dedicació:** 45h 30m  
Grup gran/Teoria: 11h  
Grup mitjà/Pràctiques: 8h  
Aprentatge autònom: 26h 30m

### Successions i sèries

**Dedicació:** 31h  
Grup gran/Teoria: 8h  
Grup mitjà/Pràctiques: 5h  
Aprentatge autònom: 18h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota final =  $\max(0.1 \cdot N_{\text{Pract}} + 0.9 \cdot N_{\text{ExFinal}}, 0.1 \cdot N_{\text{Pract}} + 0.3 \cdot N_{\text{ExParcial}} + 0.6 \cdot N_{\text{ExFinal}})$   
on

[NPract]: nota de pràctiques (mètodes numèrics).

[NExParcial]: nota de l'examen parcial.

[NExFinal]: nota de l'examen final

Si escau, la nota de l'examen de reavaluació substituirà la nota anterior

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Apostol, Tom M. Análisis matemático. 2a ed. Reverté, 1977. ISBN 8429150048.
- Burgos Román, J.. Cálculo infinitesimal de una variable. 2a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007. ISBN 9788448156343.
- Larson, R.; Edwards, B. Cálculo. 10a ed. México, D.F.: McGraw Hill, 2016. ISBN 9786075220154.
- Zill, D.G. Cálculo de una variable: trascendentes tempranas [en línia]. 5a ed. México: McGraw Hill, 2019 [Consulta: 02/08/2023]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8726](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8726). ISBN 9781456272340.

### Complementària:

- Thompson, Silvanus Phillips; Gardner, Martin. Calculus made easy : being a very-simplest introduction to those beautiful methods of reckoning which are generally called by the terrifying names of the differential calculus and the integral calculus. 2nd ed. Macmillan and co., limited, 1998. ISBN 9781514779545.



## RECURSOS

---

### Enllaç web:

- <https://openstax.org/details/books/calculus-volume-1>. Primer dels tres volums dels divulgadors Edwin Herman i Gilbert Strang, professors del MIT, editats per OpenStax sota llicència gratuïta. Gairebé 3000 pàgines amb una gran quantitat d'exemples, figures i problemes resolts.
- <https://openstax.org/details/books/calculus-volume-2>. Segon dels tres volums dels divulgadors Edwin Herman i Gilbert Strang, professors del MIT, editats per OpenStax sota llicència gratuïta. Gairebé 3000 pàgines amb una gran quantitat d'exemples, figures i problemes resolts.
- <https://openstax.org/details/books/calculus-volume-3>. Tercer dels tres volums dels divulgadors Edwin Herman i Gilbert Strang, professors del MIT, editats per OpenStax sota llicència gratuïta. Gairebé 3000 pàgines amb una gran quantitat d'exemples, figures i problemes resolts.
- <https://web.mat.upc.edu/rafael.ramirez/ACcY/index.html>. Material seleccionat i elaborat pel professor Rafael Ramírez amb multitud de vídeos de contingut matemàtic adaptat directament al temari de l'assignatura.