



# Guia docent

## 230908 - CVEC - Càlcul Vectorial

Última modificació: 25/05/2023

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Consultar aquí / See here:  
<https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura>

**Altres:** Consultar aquí / See here:  
<https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma>

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Domini del càlcul d'una variable

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

---

**Específiques:**

CE4. Comprensió i domini dels conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions transformades i relacionades, teoria de circuits elèctrics, circuits elèctrics, principi físic de semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics, tecnologia dels materials i la seva aplicació per a resolució de problemes per a l'enginyeria. (Mòdul de formació bàsica).

**Genèriques:**

CG3. Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies, que el capacitin per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dotin d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

**Transversals:**

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 coneixements.

**Bàsiques:**

CB5. Que els estudiants pugin desenvolupar aquelles habilitats d'aprenentatge per emprendre estudis superiors amb un alt grau d'autonomia.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Mètode expositiu/Classe magistral - Classe expositiva participativa



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En primer lloc, s'estenen als conceptes adquirits a l'assignatura de Càlcul 1 sobre funcions d'una variable real a vàries variables. En concret, la diferenciabilitat de funcions, la integració de funcions i les seves aplicacions, com, per exemple, als problemes d'optimització.

S'introdueixen els conceptes bàsics de geometria diferencial de corbes i superfícies, al pla i a l'espai, amb l'objectiu d'estudiar els teoremes fonamentals de integració vectorial: teoremes de Green, de Stokes i de Gauss, fonamentals en l'estudi dels camps electromagnètics.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Topologia del espai real n-dimensional

**Descripció:**

L'espai euclidià n-dimensional. Distància euclidiana. Boles. Interior, exterior i frontera d'un conjunt. Punts d'acumulació. Conjunts oberts i tancats. Propietats. Conjunts fitats. Teorema de Bolzano-Weierstrass. Successions de Cauchy i convergents

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 9h

### Funcions de vàries variables

**Descripció:**

Funcions escalars i vectorials. Gràfica i conjunts de nivell. Composició de funcions. Límits: definició, propietats. Càlcul de límits. Límits direccionals. Continuitat: definició i propietats. Teorema de Weierstrass. Conjunts arc-connexos.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 8h

### Derivació i extrems locals

**Descripció:**

Definició de diferenciabilitat. Matriu jacobiana. Derivades direccionals. Gradient. Regla de la cadena. Funcions de classe  $C^1$ . Derivació de la funció inversa. Derivació de la funció implícita. Canvis de variable. Coordenades polars, cilíndriques i esfèriques. Operadors diferencials: rotacional i divergència. Derivades d'ordre superior. Teorema de Schwarz. Matriu Hessiana i fórmula de Taylor de grau 2. Extrems locals. Punts crítics. Punts de sella. Criteri dels valors propis. Criteri de Sylvester.

**Dedicació:** 35h

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 20h



### Corbes i superfícies

**Descripció:**

Parametrització regular de corbes i superfícies. Aplicacions geomètriques. Corbes i superfícies definides en forma implícita. Determinació d'extrems restringits. Multiplicadors de Lagrange. Optimització: extrems absoluts.

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 14h

### Integració múltiple

**Descripció:**

Definició i propietats. Conjunts mesurables i condició necessària i suficient d'integrabilitat. Teorema de Fubini. Aplicacions geomètriques. Canvi de variable. Fórmula de Leibniz. Integrals impròpies.

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 14h

### Integrals de línia i de superfície

**Descripció:**

Integral de línia i de superfície d'una funció escalar. Aplicacions geomètriques. Integrals de circulació i de flux d'un camp vectorial. Independència del camí. Camps conservatius. Càlcul del potencial escalar. Conjunts simple i múltiples connexos. Teoremes de Green i de Stokes. Camps solenoidals. Càlcul del potencial vectorial. Teorema de Gauss.

**Dedicació:** 35h

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 20h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació consta de dos parts. Una continuada, al llarg del curs, i amb un pes del 40% de la nota i un examen final, que cobreix tota la matèria del curs, amb un pes del 60%.

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. 6a ed. Madrid: Pearson, 2018 [Consulta: 08/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7634](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634). ISBN 9788490355787.

**Complementària:**

- Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. 6a ed. Madrid: Pearson, 2018 [Consulta: 08/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7634](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634). ISBN 9788490355787.

- Apostol, Tom M. Calculus [en línia]. 2a. ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 1972 [Consulta: 06/11/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8020](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8020). ISBN 8429150013.

- Spiegel, Murray R.; Lipschutz, Seymour. ; Liu, John. Fórmulas y tablas de matemática aplicada [en línia]. 4a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2014 [Consulta: 14/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5688](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5688). ISBN 9786071511454.

- Bombal Gordon, Fernando; Rodríguez Marín, Luis; Vera Botí, Gabriel. Problemas de análisis matemático. 2a ed. Madrid: AC, 1987-1988. ISBN 8472881024.

- Spiegel, Murray R. Cálculo superior. México [etc.]: McGraw-Hill, 1969. ISBN 8485240663.

