

## Guia docent

# 300203 - CAL-A - Càlcul (Aeronàutica)

Última modificació: 10/06/2022

**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 AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2022      **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

---

Capacitat d'abstracció.

Les matemàtiques de l'ensenyament secundari postobligatori.

Coneixement del concepte de funció i de representació gràfica d'una funció.

Destresa en càlculs aritmètics, simplificacions en expressions algebraïques i càlculs elementals amb funcions d'una variable.

Nocions de geometria.

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

---

#### Específiques:

CE1. CE 1 AERO. 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/308/2009, BOE 18.2.2009)

#### Genèriques:

CG1. CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

#### Transversals:

CT6. 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.

CT4. 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.

### Bàsiques:

CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## METODOLOGIES DOCENTS

---

En les sessions de grup gran s'introduiran els conceptes bàsics de l'assignatura i es presentaran les tècniques bàsiques per a la resolució d'exercicis i problemes.

Es discutiran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat.

assignats pel professorat i que els estudiants hauran de portar resolts per escrit, individualment o per parelles. En alguns casos els hauran d'exposar a la pissarra, en d'altres, comentar-los al professorat (durant la classe o en horari de consultes), o bé entregar-los per escrit.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

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

- Entendre el concepte de límit d'una funció en un punt i conèixer algunes tècniques per calcular-ne.
- Resoldre problemes on intervinguin derivades de funcions d'una variable.
- Conèixer la fórmula de Taylor i la seva aplicació a l'estudi local i a l'avaluació aproximada de funcions.
- Entendre el concepte d'integral i calcular àrees de regions planes i volums d'alguns sòlids a l'espai.
- Conèixer algunes tècniques de càlcul de primitives.
- Identificar les còniques i quàdriques a partir de les seves equacions.
- Adquirir destresa en càlculs que involucrin corbes i superfícies.
- Entendre i saber interpretar geomètricament els conceptes de derivada direccional, diferencial i gradient.
- Calcular extrems locals i absoluts de funcions d'una i de diverses variables, incloent-hi alguns casos d'extrems condicionats.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

---

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	39,0	26.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores activitats dirigides	14,0	9.33
Hores grup mitjà	13,0	8.67

**Dedicació total:** 150 h



## CONTINGUTS

### Funcions

**Descripció:**

Funcions d'una variable.  
Límit d'una funció en un punt. Continuitat  
Còniques.

**Activitats vinculades:**

Activitats 1 i 3

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

### Derivació

**Descripció:**

Concepte de derivada d'una funció en un punt.  
Derivació implícita. Problemes geomètrics (angles, tangència, perpendicularitat).  
Indeterminacions. Regla de L'Hôpital.  
Polinomis de Taylor. Aplicació a l'estudi local i l'avaluació aproximada de funcions.  
Extrems relatius i absoluts de funcions d'una variable.

**Activitats vinculades:**

Activitats 1 i 4

**Dedicació:** 33h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 18h

### Integració

**Descripció:**

Càlcul de primitives.  
Integral definida d'una funció d'una variable.  
Aplicacions: àrees de regions planes, volums de sòlids de revolució.  
Integrals impròpies.

**Activitats vinculades:**

Activitats 2 i 4

**Dedicació:** 33h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 18h



### Funcions de diverses variables

**Descripció:**

Funcions escalars i vectorials de diverses variables.  
Conjunts de nivell i gràfiques de funcions.  
Corbes i superfícies. Quàdriques.  
Corbes parametritzades. Vector tangent. Curvatura.

**Activitats vinculades:**

Activitats 2 i 5

**Dedicació:** 26h

Grup gran/Teoria: 7h  
Grup mitjà/Pràctiques: 2h  
Activitats dirigides: 2h  
Aprenentatge autònom: 15h

### Càlcul diferencial en diverses variables

**Descripció:**

Derivades parcials i direccionals.  
Concepte de diferencial en un punt: condició de tangència.  
Gradient.  
Extrems absoluts i condicionats. Càlcul mitjançant parametrització de la frontera i a través dels multiplicadors de Lagrange.

**Activitats vinculades:**

Activitat 5

**Dedicació:** 44h

Grup gran/Teoria: 11h  
Grup mitjà/Pràctiques: 4h  
Activitats dirigides: 4h  
Aprenentatge autònom: 25h

## ACTIVITATS

### CONTROL 1

**Descripció:**

Control en haver començat el tema 2

**Objectius específics:**

Comprovar els coneixements introductoris assolits i poder orientar els alumnes en l'estudi de l'assignatura.

**Material:**

No cal material de suport

**Lliurament:**

Pes en la nota final: 15%

**Dedicació:** 5h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m  
Aprenentatge autònom: 4h



## CONTROL 2

**Descripció:**

Control dels temes 3 i 4

**Objectius específics:**

Comprovar els coneixements assolits sobre càlcul de primitives i aplicacions, i funcions de vàries variables.

**Material:**

No cal material de suport

**Lliurament:**

Pes en la nota final: 15%

**Dedicació:** 7h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Activitats dirigides: 1h 30m

## Activitats Dirigides

**Descripció:**

Al llarg del curs es podran realitzar (a l'aula o fora d'horaris de classe) diferents activitats tipus entregues d'exercicis, exposicions orals, qüestionaris a Atenea..., ja sigui individualment o en grup. La qualificació d'aquestes activitats es veurà reflexada en la nota d'AiP.

**Objectius específics:**

Fomentar el treball autònom de l'alumne, millorar la seva expressió oral i escrita, fomentar el treball en grup

**Material:**

Exercicis específics, qüestionaris Atenea

**Competències relacionades:**

. CE 1 AERO. 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/308/2009, BOE 18.2.2009)

05 TEQ N1. 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.

07 AAT N1. 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.

**Dedicació:** 7h 30m

Activitats dirigides: 7h 30m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats proposades són obligatòries. Els exàmens i controls es realitzaran individualment.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- "Diferenciación". Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. Madrid [etc.]: Addison Wesley, 2004. P. 75-188 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7634](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634).-
- "Funciones con valores vectoriales". Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. Madrid [etc.]: Addison Wesley, 2004. P. 189-240 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7634](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634).-
- Larson, Ron; Edwards, Bruce H.; Ibarra Escutia, Joel. Cálculo. Vol. 2, Cálculo 2, de varias variables. 9a. México [etc.]: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9789701071342.
- Larson, Ron; Edwards, Bruce H.; Ibarra Escutia, Joel. Cálculo. Vol. 1, Cálculo 1, de una variable [en línia]. 9a. México [etc.]: McGraw-Hill, 2010 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5686](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5686). ISBN 9786071502735.

### Complementària:

- Salas, Saturnino L.; Hille, Einar; Etgen, Garret J. Calculus : una y varias variables [en línia]. 4ª. Barcelona [etc.]: Reverté, 2002 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/reader.action?docID=5635414>. ISBN 9788429151565.
- Barrière, Lali. Fonaments matemàtics per a l'enginyeria de telecomunicació. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019078.