



# GUIA DOCENT **CÀLCUL**

Coordinació: MAZA SABIDO, SUSANA

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

|  |   |             |                 |                  |
|--|---|-------------|-----------------|------------------|
| <b>Denominació</b>   | CÀLCUL  |             |                 |                  |
| <b>Codi</b>  | 102101  |             |                 |                  |
| <b>Semestre d'impartició</b>   | 1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA   |             |                 |                  |
| <b>Caràcter</b>  | <b>Grau/Màster</b>  | <b>Curs</b> | <b>Caràcter</b> | <b>Modalitat</b> |
|  | Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat  | 1           | TRONCAL         | Presencial       |
|  | Tronc comú de les enginyeries industrials - Lleida  | 1           | TRONCAL         | Presencial       |
|  | Doble titulació: Grau en Enginyeria Mecànica i Grau en Enginyeria de l'Energia i Sostenibilitat                             | 1           | TRONCAL         | Presencial       |
|  | Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica  | 1           | TRONCAL         | Presencial       |
|  | Grau en Enginyeria Mecànica   | 1           | TRONCAL         | Presencial       |
| <b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>  | 9   |             |                 |                  |
| <b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>  | <b>Tipus d'activitat</b>  | PRAULA      |                 | TEORIA           |
|  | <b>Nombre de crèdits</b>  | 4.5         |                 | 4.5              |
|  | <b>Nombre de grups</b>  | 6           |                 | 2                |
| <b>Coordinació</b>   | MAZA SABIDO, SUSANA   |             |                 |                  |
| <b>Departament/s</b>   | MATEMÀTICA  |             |                 |                  |
| <b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b> | 40% presencials<br>60% treball autònom  |             |                 |                  |
| <b>Informació important sobre tractament de dades</b>  | Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.   |             |                 |                  |
| <b>Idioma/es d'impartició</b>  | Català 90%<br>Castellà 10%  |             |                 |                  |
| <b>Distribució de crèdits</b>  | Susana Maza Sabido 13'5+ 4'5 (Docència repetida)<br>Jordi Pujolàs Boix 4,5<br>Josep Conde Colom 13'5+1'5 (Docència rpetida) |             |                 |                  |

| Professor/a (s/es)  | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| CONDE COLOM, JOSEP  | josep.conde@udl.cat                   | 15                                |                        |
| MAZA SABIDO, SUSANA | susanna.maza@udl.cat                  | 16,5                              |                        |
| PUJOLAS BOIX, JORDI | jordi.pujolas@udl.cat                 | 4,5                               |                        |

## Informació complementària de l'assignatura

Assignatura que requereix un treball continuat durant tot el semestre a fi d'assolir els objectius de la mateixa. Es requereix pensament crític i capacitat d'abstracció.

Es poden trobar reculls dels següents materials didàctics a la Copisteria del Campus de Cappont (edifici de l'Aulari) i al Campus Virtual: <http://cv.udl.cat>

- Col.lecció d'enunciats d'exercicis amb les solucions numèriques.
- Colecció d'exàmens corresponents a cursos anteriors.

Es recomana visitar de manera freqüent l'espai del Campus Virtual associat a l'assignatura ja que s'hi anuncia tota la informació corresponent.

Assignatura que es cursa en el 1r quadrimestre del 1r curs de l'ensenyament i al 2on semestre s'ofereixen 4,5 ECTS de docència repetida.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

1. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria; analitzar el problema plantejat i aplicar amb fluïdesa el càlcul diferencial i integral per resoldre'l.
2. Aproximar una funció per el seu desenvolupament de Taylor.
3. Resoldre problemes d'optimització d'una i vàries variables.
4. Calcular àrees planes, longituds de corbes planes, volums, superfícies de sòlids de revolució, centres de masses de regions planes i moments d'inèrcia a partir del càlcul integral.
5. Resoldre equacions diferencials de variables separables, homogènies i lineals de primer ordre.
6. Modelitzar sistemes físics mitjançant una equació diferencial.
7. Entendre el concepte de derivada direccional i gradient d'una funció de vàries variables; conèixer les seves propietats i utilitzar-lo per resoldre problemes matemàtics i d'enginyeria.

## Competències

### Competències específiques de la titulació

- 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 i en derivades parcials; mètodes numèrics, algorítmica, numèrica, estadística i optimització.

### Objectius

- Calcular i aplicar amb fluïdesa la derivada d'una funció.
- Resoldre problemes d'optimització.
- Aproximar una funció per el seu desenvolupament de Taylor.
- Calcular integrals d'una i vàries variables.

- Calcular àrees planes, longituds de corbes planes, volums, superfícies de sòlids de revolució, centres de masses de regions planes i moments d'inèrcia.
- Resoldre equacions diferencials de variables separables, exactes i lineals de primer ordre.
- Modelitzar sistemes físics mitjançant una equació diferencial.

## Competències transversals de la titulació

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.

### Objectius

- Interpretar situacions reals utilitzant els coneixements matemàtics i cercar diversos procediments per a la resolució del problema plantejat, tendint a l'optimització dels processos.
- Sintetitzar l'enunciat d'un problema a fi d'expressar-lo matemàticament.
- Analitzar i raonar els resultats obtinguts a partir d'un càlcul.
- Analitzar el problema plantejat i aplicar amb fluïdesa el càlcul diferencial i integral per resoldre'l.

- Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins la seva àrea d'estudis.

### Objectius

- Aplicar amb fluïdesa el càlcul diferencial i integral per resoldre problemes d'enginyeria.
- Interpretar i raonar els resultats obtinguts a partir d'un càlcul
- Utilitzar adequadament el vocabulari específic de termes i notacions matemàtiques, així com un raonament lògic, per comunicar als demés els resultats i conclusions obtingudes en la relació de problemes.

- Capacitat per a l'abstracció i el raonament crític, lògic i matemàtic.

### Objectius

- Analitzar el problema plantejat i aplicar amb fluïdesa el càlcul diferencial i integral per resoldre'l.
- Interpretar situacions reals utilitzant els coneixements matemàtics i cercar diversos procediments per a la resolució del problema plantejat, tendint a l'optimització dels processos.
- Sintetitzar l'enunciat d'un problema a fi d'expressar-lo matemàticament.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### 1. Funcions reals de variable real

- 1.1. Funcions elementals. Definició i propietats.
- 1.2. Límits.
- 1.3. Continuïtat: definició i propietats
- 1.4. Teoremes bàsics sobre funcions contínues en intervals. Teorema de Bolzano.

### 2. Derivabilitat

- 2.1. Definició i significat de la derivada. Derivades laterals.
- 2.2. Funcions derivables en intervals: teoremes de Rolle, de Cauchy.
- 2.3. Regla de l'Hôpital. Càlcul de límits.
- 2.4. Desenvolupament de Taylor i aplicacions.
- 2.5. Optimització de funcions.

### 3. La integral de Riemann

- 3.1. Definició i propietats. Interpretació geomètrica.

3.2. Teorema del valor mig.

3.3. Teorema fonamental del càlcul. Regla de Barrow.

## 4. Càlcul de primitives

4.1. Integrals immediates.

4.2. Integrals per canvi de variable i per parts.

4.3. Integrals de funcions racionals.

4.4. Integrals de funcions trigonomètriques.

## 5. Aplicacions del càlcul integral

5.1. Càlcul de longituds d'arcs plans.

5.2. Càlcul d'àrees planes.

5.3. Càlcul de volums. Volums i superfícies de revolució.

5.4. Càlcul de centres de massa.

5.5. Càlcul de moments d'inèrcia.

## 6. Funcions de vàries variables

6.1. Concepte de funció. Domini i recorregut.

6.2. Derivades direccionals i parcials. Pla tangent.

6.3. Optimització de funcions de vàries variables i extrems condicionats.

## 7. Integració doble

7.1. Concepte i propietats.

7.2. Càlcul d'integrals dobles per franges verticals i horitzontals.

7.3. Canvi de variables en una integral doble. Canvi a coordenades polars.

7.4. Aplicacions.

## 8. Equacions diferencials ordinàries

8.1. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre. Solució general i particular.

8.2. Existència i unicitat de la solució del problema de Cauchy.

8.3. Equacions de variables separades .

8.4. Equacions homogènies.

8.5. Equacions lineals de primer ordre. Variació de les constants.

## Eixos metodològics de l'assignatura

Les classes es distribueixen en classes presencials i classes virtuals.

Les classes presencials dirigides són classes de teoria. A les classes de teoria s'introdueixen els conceptes i resultats teòrics més rellevants tot il·lustrant-los amb exemples i exercicis clarificadors. Les classes presencials s'impartiran en grups desdoblats. El fet de tenir grups menys nombrosos d'estudiants afavoreix el diàleg i la participació de l'alumne.

Les classes de problemes són virtuals. En les classes de problemes es resoldran exercicis de nivell graduat per consolidar els conceptes i nocions desenvolupats en les classes de teoria. Es plantejaràn problemes de modelació per contrastar el potencial de les eines matemàtiques en l'enginyeria.

A més a més, els estudiants tindran la responsabilitat de reforçar els seus coneixements de manera autònoma prenent com a base el material didàctic facilitat o recomanat pel professor.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

### Temporalització dels continguts de l'assignatura

| SETMANA | METODOLÒGIA      | TEMARI                            | PRESENCIALS O VIRTUALS | HORES TREBALL AUTÒNOM |
|---------|------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1       | Classe magistral | Funcions reals de variable real   | 3                      | 4.5                   |
| 1       | Problemes        | Funcions reals de variable real   | 3                      | 4.5                   |
| 2-4     | Classe magistral | Derivabilitat                     | 9                      | 13.5                  |
| 2-4     | Problemes        | Derivabilitat                     | 9                      | 13.5                  |
| 5       | Classe magistral | La integral de Riemann            | 3                      | 4'5                   |
| 5       | Problemes        | Càlcul de primitives              | 3                      | 4'5                   |
|         |                  |                                   |                        |                       |
| 6-7     | Classe magistral | Càlcul de primitives              | 6                      | 9                     |
| 6-7     | Problemes        | Càlcul de primitives              | 6                      | 9                     |
| 8-9     | Classe magistral | Aplicacions del càlcul integral   | 6                      | 9                     |
| 8-9     | Problemes        | Aplicacions del càlcul integral   | 6                      | 9                     |
| 10-12   | Classe magistral | Funcions de vàries variables      | 9                      | 13.5                  |
| 10-12   | Problemes        | Funcions de vàries variables      | 9                      | 13.5                  |
| 13      | Classe magistral | Integració doble                  | 3                      | 4'5                   |
| 13      | Problemes        | Integració doble                  | 3                      | 4'5                   |
| 14-15   | Classe magistral | Equacions diferencials ordinàries | 6                      | 9                     |
| 14-15   | Problemes        | Equacions diferencials ordinàries | 6                      | 9                     |

## Sistema d'avaluació

Totes les activitats d'avaluació són presencials.

### Temporalització i càrrega percentual de les activitats d'avaluació:

- **Setmana 6. Prova escrita.** Entrega d'un exercici proposat pel professor i resolt a classe per l'alumne. Aquesta activitat contribueix amb el 10% de la nota total de l'assignatura (la màxima nota que es pot obtenir en aquesta prova es 1 punt).
- **Setmana 9. Prova escrita.** Examen dels continguts desenvolupats a classe en les setmanes de la 1 fins la 9 . Aquesta activitat contribueix amb el 40% de la nota total de l'assignatura (la màxima nota que es pot obtenir en aquesta prova són 4 punts).
- **Setmana 13. Prova escrita.** Entrega d'un exercici proposat pel professor i resolt a classe per l'alumne. Aquesta activitat contribueix amb el 10% de la nota total de l'assignatura (la màxima nota que es pot obtenir en aquesta prova es 1 punt).
- **Setmana 16. Prova escrita.** Examen dels continguts desenvolupats a classe en les setmanes de la 10 fins la 15. Aquesta activitat contribueix amb el 40% de la nota total de l'assignatura (la màxima nota que es pot obtenir en aquesta prova són 4 punts).

La nota final es configurarà amb la suma aritmètica de les notes obtingudes en les activitats abans esmentades. L'assignatura quedarà superada si la nota és un valor igual o superior al 5.

### Recuperació.

Al final del curs, es podran recuperar les proves corresponents a les setmanes 9 i 16 (poden recuperar-se les dos o una d'elles, a

elecció de l'estudiant). La nota obtinguda en cada una de les recuperacions substituirà la nota obtinguda durant el curs en aquesta prova. La nota final serà la suma aritmètica de totes les notes parcials.

## Bibliografia i recursos d'informació

El llibre "Curso de introducción al cálculo para grados en ingeniería", Eines 73, Edicions de la Universitat de Lleida, 2013 ( Isaac .A. García i Susanna Maza) forma part de la bibliografia bàsica de l'assignatura, serà utilitzat de manera habitual en les classes teòriques.

El llibre Problemas Resueltos de Cálculo. Eines 69, Edicions de la Universitat de Lleida, 2011 ( Isaac .A. García, Jaume Giné i Susanna. Maza) serà utilitzat de manera habitual en les classe pràctiques.