

## Guia docent

### 3200012 - MM2 - Mètodes Matemàtics II

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIA I DISSENY TÈXTIL (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** ENRIQUE PEDRO JAIME MONSÓ BURGÚÉS

**Altres:** JORDI SALUDES  
RODRIGO RAMÍREZ  
DAVID DÍAZ  
XAVI PUERTA

#### CAPACITATS PRÈVIES

---

Es considera molt convenient haver cursat les assignatures de matemàtiques previstes als plans d'estudi dels diferents tipus d'ensenyament secundari que dona accés als estudis del grau.

Les avaluacions consisteixen en el seguit d'actes d'avaluació presencials i/o altres activitats avaluables que formen part de l'avaluació contínua. Si no es realitza algun dels actes o activitats, es considerarà qualificada amb zero.

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

---

**Específiques:**

CENG1-DIDP. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, mètodes numèrics, tècniques d'estadística. (Mòdul de formació bàsica)

CE01-INDUS. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria, geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i amb derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització. (Mòdul de formació bàsica)



## METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.
- Preparació i realització d'activitats avaluables individualment i/o en grup.

En les sessions d'exposició dels continguts el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, resoldre els exercicis proposats ja sigui manualment o amb l'ajut de l'ordinador.

Es potenciarà l'ús d'eines informàtiques de suport: es familiaritzarà l'alumnat en l'ús d'un paquet de software matemàtic amb la finalitat que l'utilitzin com a eina de càlcul numèric, simbòlic i gràfic.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els estudiants hauran de consolidar els conceptes fonamentals del càlcul diferencial i integral en diverses variables, en les seves vessants analítica i numèrica. Si bé hauran d'adquirir un cert coneixement de les tècniques usuals de manipulació i càlcul, es potenciarà l'ús d'eines informàtiques de suport: se'ls familiaritzarà amb l'ús d'un paquet de software matemàtic amb la finalitat que l'utilitzin com a eina de càlcul numèric, simbòlic i gràfic.

Es pretén també, que els estudiants entrin en contacte amb les tècniques de resolució numèrica de problemes, en aquest cas, en el context dels problemes del càlcul infinitesimal.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1: INTRODUCCIÓ AL CàLCUL NUMÈRIC

#### Descripció:

- 1.1. Introducció als mètodes numèrics.
- 1.2. Resolució numèrica d'equacions no lineals. Bissecció i Newton-Raphson
- 1.3. Interpolació polinòmica
- 1.4. Integració numèrica

#### Objectius específics:

- Conèixer els conceptes de mètode numèric, error absolut i relatiu.
- Conèixer les tècniques de bissecció i el mètode de Newton-Raphson de resolució numèrica d'equacions.
- Conèixer els mètodes de Newton i de Lagrange d'interpolació i el fenomen de Runge.
- Conèixer les tècniques bàsiques de la integració numèrica: mètodes dels rectangles, trapezis i paràboles (Simpson).

#### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 24h



## TEMA 2: Càlcul diferencial de diverses variables

### Descripció:

- 2.1. Dominis. Continuitat i corbes de nivell.
- 2.2. Derivades parcials i direccionals, gradients.
- 2.3. Diferenciabilitat, matriu diferencial, regla de la cadena.
- 2.4. Aproximació lineal. Polinomi de Taylor.
- 2.5. Optimització.

### Objectius específics:

- Afermar els conceptes de funció de diverses variables contínua i diferenciable.
- Interpretar correctament el significat de les derivades parcials, la derivada direccional i el vector gradient.
- Aprendre a emprar correctament el concepte d'aproximació lineal.
- Afermar correctament la operatòria bàsica i la tècnica d'optimització.

### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 24h

## TEMA 3: Integració múltiple

### Descripció:

- 3.1. Concepte. Descripció de dominis.
- 3.2. Teorema de Fubini.
- 3.3. Canvi de variable: coordenades polars, esfèriques i cilíndriques.
- 3.4. Aplicacions (integració doble i triple).

### Objectius específics:

- Conèixer el concepte d'integral múltiple i el teorema de Fubini.
- Adquirir destresa en la descripció adequada dels recintes d'integració.
- Conèixer algunes aplicacions de la integració múltiple.

### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 24h

## TEMA 4: Càlcul vectorial

### Descripció:

- 4.1. Camps vectorials. Línies de flux.
- 4.2. Integrals de línia. Camps conservatius.
- 4.3. Rotacional i divergència. Teoremes clàssics.

### Objectius específics:

- Conèixer el concepte de camp vectorial, de línia de flux.
- Conèixer el concepte d'integral de línia i saber calcular-la.
- Conèixer el concepte de camp conservatiu.
- Concepte i significat de rotacional i divergència.
- Teoremes clàssics del càlcul vectorial: Teorema de Green, de la divergència i de Stokes.

### Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 18h



## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: TREBALL ASSISTIT PER ORDINADOR

**Descripció:**

L'objectiu principal és saber resoldre problemes de càlcul numèric (tema 1) mitjançant un programari, que aquest curs serà el Maple V.

**Material:**

Es facilitarà un guió de Maple V per tal d'estudiar i aprofundir en els diferents algorismes de resolució relacionats amb el tema 1.

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 10h

### ACTIVITAT 2: TREBALL ASSISTIT PER ORDINADOR

**Descripció:**

Es treballaran els conceptes relacionats amb funcions de diverses variables, corresponents als temes 2, 3 i 4.

**Dedicació:** 10h

Aprenentatge autònom: 10h

### ACTIVITAT 3: AVALUACIONS

**Dedicació:** 8h

Grup gran/Teoria: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura serà per avaluacions parcials i realització de tasques, amb els següents pesos:

- Proves escrites: 70% (1a avaluació: 25%, 2a avaluació: 45%)
- Treball pràctic: 20%
- Altres lliuraments: 10% (inclou la competència genèrica)

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les avaluacions consisteixen en el seguit d'actes d'avaluació presencials i/o altres activitats avaluable que formen part de l'avaluació contínua. Si no es realitza algun dels actes o activitats, es considerarà qualificada amb zero.

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Larson, R. E.; Hostetler, R. P.; Edwards, B. H. Cálculo [en línia]. 9ª ed. México: McGraw-Hill, 2010 [Consulta: 04/11/2021]. 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).

- Álvarez Quetglas, M.J. [et al.]. Matemàtiques per a l'òptica i l'optometria [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2008 [Consulta: 11/01/2016]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36847>. ISBN 9788483019603.

- Chapra, S. C.; Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros [en línia]. 7ª ed. México: McGraw-Hill, 2015 [Consulta: 08/03/2023]. Disponible a :

[https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8100](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8100). ISBN 9781456267346.

**Complementària:**



- Salas, S.; Hille, E.; Etgen, G. J. Calculus: una y varias variables [en línia]. 4ª ed. Barcelona: Reverté, 2002 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5635414>. ISBN 8429151575.
- Bonet, Carles. Càlcul numèric [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1994 [Consulta: 14/10/2024]. Disponible a : <http://hdl.handle.net/2099.3/36356>. ISBN 8476533764.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Llistes d'exercicis de l'assignatura.
- Guions per l'ús del software MAPLE per a la resolució de problemes.