



# Guia docent

## 390109 - FM2 - Matemàtiques II

Última modificació: 03/06/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ALIMENTÀRIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA DE CIÈNCIES AGRONÒMIQUES (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

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

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Boza Rocho, Santiago

**Altres:** Boza Rocho, Santiago  
Castañar Cañas, Jose Manuel  
Garcia Martinez, Yamila  
Ginovart Gisbert, Marta  
Pelayo Melero, Ignacio Manuel  
Saseta Ibáñez, Federico

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

---

**Específiques:**

2. Coneixements bàsics sobre el us i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.
3. Capacitat per la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'Enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: càlcul integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics, algorítmica numèrica.

**Genèriques:**

1. CAPACITAT PER LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES NIVELL 1: L'estudiant ha de ser capaç de llegir correctament un enunciat, interpretar-lo correctament i relacionar-lo amb els continguts de l'assignatura per resoldre'l. També ha de saber avaluar la coherència de la solució obtinguda en quant a l'ordre de magnitud i les unitats.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

En sessions de dues hores, s'empraran, sobretot, la lliçó magistral i la classe expositiva participativa. Amb la via de la lliçó magistral es presentaran els temes estructurats amb la finalitat de facilitar la informació organitzada seguint criteris adequats als objectius especificats. Amb la classe expositiva participativa, s'incorporaran també espais per a la participació i intervenció de l'estudiantat mitjançant activitats de curta durada a l'aula (preguntes directes, exposicions de l'estudiantat sobre temes determinats, realització d'exercicis, resolució de problemes vinculats amb els plantejaments teòrics exposats.

La resolució d'exercicis i problemes s'aplicarà fonamentalment en els grups petits i en els laboratoris informàtics. En aquestes sessions es demanarà a l'estudiantat que cerqui les solucions adequades mitjançant l'exercitació de rutines, l'aplicació de fórmules o algorismes, l'aplicació de procediments de transformació de la informació disponible i la interpretació dels resultats, així com amb la utilització de programari escaient, a desenvolupar en un marc de pràctiques en laboratori informàtic.

L'aprenentatge autònom es centrarà en actuacions bàsicament dirigides a la resolució d'exercicis i problemes. Es proposaran qüestionaris d'autoaprenentatge de diversos continguts mitjançant el campus virtual. Dintre del quadrimestre es plantejarà una prova escrita d'avaluació (prova parcial). Al final del curs hi haurà una prova escrita d'avaluació de caràcter sumatiu.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura Matemàtiques II atindrà a finalitats formatives generals, centrant els objectius a generar en els estudiants capacitats per a l'aprenentatge i a fomentar actituds de valoració de la potència i utilitat dels models i procediments matemàtics per entendre, i per prendre decisions en el camp tecno-científic. Les matemàtiques tindran un paper d'instrument per a una millor comprensió de l'entorn tecnològic i científic i per poder moure's en ell d'una manera més autònoma i creativa. El treball sistemàtic i ordenat, la constància, l'aprofundiment en les interpretacions, la precisió en el raonament, l'abstracció - que són alguns dels caràcters comuns de la feina en l'àrea de les matemàtiques - impregnaran el procés d'ensenyament. Des d'un vessant general, l'estudiant haurà de ser capaç, en el marc dels continguts de l'assignatura, d'exercitar raonament lògic, desenvolupar pensament analític, aplicar esperit crític, argumentar amb mètode, comunicar amb rigor.

En cursar amb prou aprofitament la matèria, en l'àrea de càlcul integral l'estudiant assolirà conceptes fonamentals relatius a integrals, i alhora resoldrà per mètodes bàsics exercicis vinculats a les aplicacions d'aquestes en el cas de funcions reals de variable real. En l'àrea de les equacions diferencials, fonamentalment, la finalitat serà que l'estudiant treballi amb els aspectes pràctics de la resolució de les equacions diferencials ordinàries, tot prioritant aplicacions en altres branques de la ciència i la tècnica. Pel que fa al tema de les equacions diferencials en derivades parcials, l'estudiant aconseguirà tenir una breu visió del que són i del seu ús. En relació al càlcul numèric, l'estudiant s'introduirà en les tècniques numèriques bàsiques i en l'ús de determinats mètodes específics. Pel que fa a l'àrea de la programació i aplicacions, durant el desenvolupament de l'assignatura l'estudiant practicarà amb fulls de càlcul i programes específics la resolució de problemes matemàtics de complexitat suficient per a que es faci imprescindible la utilització d'aquestes eines informàtiques.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup gran            | 40,0  | 26.67       |
| Hores grup petit           | 20,0  | 13.33       |
| Hores aprenentatge autònom | 90,0  | 60.00       |

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### CÀLCUL INTEGRAL

#### Descripció:

0. Nombres complexos.

1.1. Primitives (integral indefinida): definició, no unicitat, notacions. Primitives "immediates". Regles de primitivització: de suma, resta i producte per constant, per "parts", per "canvi de variable", per descomposició.

1.2. Integrals (integrals definides) simples pròpies: definició, mètodes efectius de càlcul. Vincle amb àrees de regions planes.

1.3. Integrals simples impròpies: definició en diversos casos. Convergència. Vincle amb àrees de regions planes.

#### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes de teoria

Activitat 2: Una prova d'avaluació escrita.

Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes.

Activitat 4: Pràctiques en laboratori informàtic.

Activitat 5: Qüestionaris.

**Dedicació:** 44h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 30h



## EQUACIONS DIFERENCIALS

### Descripció:

- 2.1. Equacions diferencials ordinàries. Generalitats de les equacions diferencials ordinàries. Equacions diferencials ordinàries separables. Equacions diferencials ordinàries homogènies. Equacions diferencials ordinàries lineals de primer ordre. Equacions diferencials ordinàries lineals de segon ordre amb coeficients constants.
- 2.2. Sistemes d'equacions diferencials lineals amb coeficients constants.
- 2.3. Equacions en derivades parcials.

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes de teoria.
- Activitat 2: Prova d'avaluació escrita.
- Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes.
- Activitat 4: Pràctiques en laboratori informàtic.
- Activitat 5: Qüestionaris.

### Dedicació: 50h

- Grup gran/Teoria: 14h
- Grup petit/Laboratori: 6h
- Aprenentatge autònom: 30h

## CÀLCUL NUMÈRIC I PROGRAMACIÓ

### Descripció:

- 3.1. Mètodes numèrics. Resolució numèrica d'equacions d'una i de diverses variables. Integració numèrica. Resolució numèrica d'equacions diferencials ordinàries.
- 3.2. Programació i aplicacions.

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes de teoria.
- Activitat 2: Prova d'avaluació escrita.
- Activitat 3: Resolució d'exercicis i problemes.
- Activitat 4: Pràctiques en laboratori informàtic.
- Activitat 5: Qüestionaris.

### Dedicació: 56h

- Grup gran/Teoria: 14h
- Grup petit/Laboratori: 12h
- Aprenentatge autònom: 30h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1. CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

#### Dedicació: 97h

- Grup gran/Teoria: 38h
- Aprenentatge autònom: 59h



## ACTIVITAT 2. PROVA D'AVALUACIÓ ESCRITA

### Descripció:

Realització de proves d'avaluació escrita de forma individual en aula convencional, en el marc del grup gran. Es realitzarà una prova parcial dintre del quadrimestre i una prova al final del curs, que integri els continguts desenvolupats. Correcció per part del professor, que posarà a disposició de l'estudiant la prova resolta en el cas de les proves parcials.

### Material:

Calculadora. Un full formulari.

### Lliurament:

Resolució de la prova per part de l'estudiant. Un cop corregida per part del professor, l'estudiant podrà revisar el seu examen amb el professor en les hores estipulades per a la revisió de la prova. La prova parcial representa un 30% de la nota sumativa final. La prova final té un pes d'un 45%.

### Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

## ACTIVITAT 3. RESOLUCIÓ D'EXERCICIS I PROBLEMES

### Descripció:

Activitat per desenvolupar en una aula convencional, en el context de grups petits bàsicament, o bé en grup mitjà emprant una metodologia docent expositiva participativa. Els estudiants duran a terme l'activitat de forma individual o en grups de treball petits i exposaran els resultats obtinguts.

### Objectius específics:

En finalitzar les activitats d'aquest tipus l'estudiant ha de ser capaç de:

- plantejar i resoldre problemes abordables mitjançant l'ús d'equacions diferencials ordinàries senzilles.
- aplicar les equacions diferencials a situacions pertanyents a diversos camps de les ciències i l'enginyeria.

### Material:

Llistat de problemes i exercicis disponible a Atenea.

### Dedicació: 20h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

## ACTIVITAT 4. PRÀCTIQUES EN LABORATORI INFORMÀTIC

### Descripció:

Activitat per desenvolupar en aula informàtica, en el marc dels grups petits, de forma individual o en grups de treball petits.

Abans de la realització de la pràctica l'estudiant ha d'haver fet una lectura prèvia del guió de pràctiques de manera que conegui els objectius que s'han d'assolir.

### Objectius específics:

En finalitzar les activitats d'aquest tipus l'estudiant ha de ser capaç de:

- distingir avantatges i desavantatges dels diversos mètodes numèrics emprats,
- generar i implementar models senzills utilitzant programari adequat,
- adquirir una visió general de les possibilitats que l'increment de potència dels ordinadors i l'existència de programes informàtics específics ofereixen actualment.

### Material:

Guió de pràctiques disponible a Atenea.

### Dedicació: 15h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 5h



## ACTIVITAT 5: QÜESTIONARIS

### Descripció:

Activitat d'autoaprenentatge, no presencial, per realitzar de forma individual. Cada qüestionari s'haurà de contestar en un màxim de dues hores.

### Objectius específics:

En finalitzar les activitats d'aquest tipus l'estudiant ha de ser capaç de:

- Aconseguir primitives emprant regles o tècniques de la primitivització,
- Reconèixer diferents tipus d'equacions diferencials ordinàries,
- Resoldre equacions diferencials ordinàries de primer ordre, i lineals d'ordre superior amb coeficients constants.

### Material:

Qüestionaris disponibles al campus virtual Atenea.

### Lliurament:

Aquest tipus d'activitat representa un 5% de la nota sumativa final.

**Dedicació:** 16h

Aprenentatge autònom: 16h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

N1: Una avaluació continuada per part del professor es desplegarà en el marc dels grups petits o laboratori informàtic

N2: Es realitzaran qüestionaris diversos al llarg del desenvolupament de l'assignatura.

N3: Es realitzarà una prova parcial dintre del quadrimestre.

N4: Prova final que tindrà un caràcter global i de síntesi en acabar el quadrimestre.

Pel que fa a l'avaluació de caire certificant, aquesta conduirà finalment a un informe d'avaluació basat en la nota (Nfinal), a la que s'arribarà considerant ponderadament les anteriors notes

$N_{\text{final}} = 0,20 N1 + 0,05 N2 + 0,30 N3 + 0,45 N4$

En cas de suspendre l'assignatura i que la qualificació final sigui diferent a No Presentat, les proves escrites N3 i N4 es podran reavaluar en el període extraordinari d'exàmens de reavaluació.

No podran concórrer a la reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els qualificats com no presentats.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Borrelli, R.; Coleman, C.S. Ecuaciones diferenciales. Una perspectiva de modelación. Mèxic: Oxford University Press, 2002.
- Gerald, C.F.; Wheatley, P.O. Análisis numérico con aplicaciones. 6a ed. Mèxic: Pearson Educación, 2000. ISBN 9684443935.
- Zill, D.G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 6a ed. Mèxic: International Thomson Editores, 1997. ISBN 9687529210.
- Ayres, Frank; Mendelson, Elliott; Abellanas, Lorenzo. Cálculo diferencial e integral. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 1991. ISBN 8476155603.
- Boyce, William E.; DiPrima, Richard C. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 5ª ed.. México: Limusa Wiley, 2010. ISBN 9786070501517.
- Zill, Dennis G; Cullen, Michael R. Matemáticas avanzadas para ingeniería (Vol. 1) [en línia]. Tercera edición. México: McGraw-Hill, [2008] [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4315](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4315). ISBN 9781456219864.
- Bronson, Richard; Costa, Gabriel B. Ecuaciones diferenciales [en línia]. 3ª ed. México: McGraw-Hill, [2008] [Consulta: 15/07/2022]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=4231](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4231). ISBN 9781456218218.



**Complementària:**

- Fabregat Fillet, Jaume; Ros, Rosa M. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 1991. ISBN 8476531117.
- Gibergans Bàguena, Josep. Matemáticas para la ingeniería con Maple. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019672.
- Estela Carbonell, M. Rosa. Fonaments de càlcul [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 22/12/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36637>. ISBN 848301713X.
- Batlle Arnau, Carles; Massana, Immaculada; Zaragozá, Marisa. Àlgebra i equacions diferencials [Recurs electrònic] [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 22/12/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36225>. ISBN 9788483019757.
- Zill, Dennis G; Wright, Warren S. Cálculo de una variable : trascendentes tempranas. 4ª ed. México: McGraw Hill, cop. 2011. ISBN 9786071505019.