Guia docent
390109 - FM2 - Matemàtiques II

Última modificació: 26/05/2026

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: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Boza Rocho, Santiago

Altres: Boza Rocho, Santiago
Garcia Martinez, Yamila
Ginovart Gisbert, Marta
Hernández Navarro, Lluís
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. Aptitut per aplicar els coneixements sobre: càlcul integral; equacions diferencials i en derivades parcials; métodes numérics, algorítmica numérica.

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 d'una o 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.
La resolució d'exercicis i problemes complementarà l'exposició de la teoria. En les sessions a laboratori informàtic 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). En finalilitzar el curs hi haurà una prova escrita final d'avaluació de caràcter sumatiu.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'assignatura Matemàtiques II atendrà 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 prioritzant aplicacions en altres branques de la ciència i la tècnica. 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 TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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.
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 variable. 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 35% de la nota sumativa final. La prova final té un pes d'un 48%.

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 grans bàsicament. Els estudiants duran a terme l'activitat de forma individual o en grups de treball petits.

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.

Lliurament:
Aquest tipus d'activitats representa un 12% de la nota sumativa final.

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 el temps indicat segons el seu contingut (no superior a 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

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

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.

La nota final (Nfinal) es calcularà de la forma següent:

Nfinal: 0,12 N1 + 0,05 N2 + 0,35 N3 + 0,48 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. 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. ISBN 9781456218218.

Complementària:
- Gibergans Bàguena, Josep. Matemáticas para la ingeniería con Maple. Barcelona: Edicions UPC, 2008. ISBN 9788483019672.
- 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 [en línia]. 4ª ed. México: McGraw Hill, cop. 2011 [Consulta: 21/10/2026]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4337. ISBN 9786071505019.