

**Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial**

Codi: 102425  
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	FB	2	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Joan Verdera Melenchón  
Correu electrònic: Joan.Verdera@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Eduardo Gallego Gómez

**Prerequisits**

L'assignatura no té prerequisits oficials, però es presuposa que l'alumne ha cursat i aprovat les assignatures: "Àlgebra" i "Càlcul diferencial i integral" de primer any.

**Objectius**

És una assignatura bàsica on s'introdueixen dues de les eines matemàtiques més importants per a la modelització i resolució de problemes reals que apareixen en les enginyeries: les equacions diferencials i l'anàlisi vectorial.

Es preten que l'alumne

1. sigui capaç d'utilitzar els mètodes analítics elementals per obtenir solucions d'equacions diferencials .
2. sàpiga diferenciar les equacions diferencials que es poden resoldre amb mètodes analítics de les que requereixen mètodes numèrics.
3. pugui extreure informació qualitativa de les solucions d'una equació diferencial de primer ordre a partir del camp de direccions.
4. entengui el paper de les equacions diferencials en la modelització matemàtica de problemes reals i sigui capaç de plantejar aquest tipus de models en situacions senzilles.
5. assoleixi destresa en el maneig de les funcions de diverses variables i en el càlcul vectorial.
6. sàpiga identificar corbes i superfícies a l'espai i relacionar-les amb les equacions que les descriuen.
7. entengui el significat geomètric dels conceptes bàsics d'un camp vectorial.
8. aprengui a utilitzar les eines del càlcul vectorial per identificar i calcular magnituds físiques.

9. entengui i sàpiga utilitzar els teoremes d'integració de l'anàlisi vectorial i conegui el seu paper en la formulació d'algunes teories físiques.

## Competències

- Aplicar coneixements rellevants de les ciències bàsiques, com són les matemàtiques, la química, la física i la biologia, i també principis d'economia, bioquímica, estadística i ciència de materials, per comprendre, descriure i resoldre problemes típics de l'enginyeria química.
- Hàbits de treball personal

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els mètodes de resolució d'equacions diferencials per a l'anàlisi de fenòmens deterministes.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
3. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.
4. Identificar, analitzar i calcular magnituds en l'àrea de l'enginyeria utilitzant eines de càlcul en diverses variables.

## Continguts

### A. Càlcul vectorial.

1. Funcions vectorials.  
Corbes a l'espai. Vector tangent i normal.
2. Funcions de diverses variables.  
Corbes i superfícies de nivell. Derivades parcials. Gradients i derivades direccionals. Regla de la cadena. Rectes i plans tangents. Valors màxims i mínims.
3. Integració múltiple.  
Integrals dobles sobre dominis elementals. Integrals iterades. Integrals triples. Aplicacions de les integrals dobles i triples. Canvi de variables.
4. Integrals de línia (i integrals de superfície si s'escau).  
Camps vectorials. Rotacional i divergència. Integrals de línia. Teorema de Green. Teorema de la divergència

### B. Equacions diferencials ordinàries

1. Equacions diferencials de primer ordre.  
Solucions i problemes de valor inicial. Resolució per mètodes elementals: equacions separables, equacions lineals, solucions per substitució.
2. Equacions lineals d'ordre 2 (i superior) amb coeficients constants.  
Equacions lineals homogènies. Equacions lineals no homogènies. Mètode de coeficients indeterminats.
3. Sistemes d'equacions diferencials de primer ordre.  
Sistemes lineals homogènis i no homogènis.

## Metodologia

En el procés d'aprenentatge de la matèria és fonamental el treball de l'alumne, qui en tot moment disposarà de l'ajut del professor.

Les hores presencials es distribueixen en:

**Teoria:** El professor introdueix els conceptes bàsics corresponents a la matèria de l'assignatura mostrant exemples de la seva aplicació. L'alumne haurà de complementar les explicacions dels professors amb l'estudi personal.

**Problemes:** Es treballa la comprensió i aplicació dels conceptes i eines introduïts a teoria, amb la realització d'exercicis. L'alumne disposarà de llistes de problemes, una part dels quals es resoldran a les classes de problemes. La resta els haurà de resoldre l'alumne com a part del seu treball autònom.

**Seminaris:** S'aprofondeix en la comprensió de la matèria amb el treball dels alumnes en grup sobre problemes pràctics més complexos.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Problemes d'aula	15	0,6	1, 2, 4
Teoria	30	1,2	1, 4
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Seminaris	5	0,2	1, 2, 4
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	30	1,2	1, 2, 4
Resolució de problemes	62	2,48	1, 2, 4

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà a partir de:

-Dues proves escrites individuals de teoria i/o problemes (amb una part tipus test), una aproximadament sobre els continguts de la part A i una altra sobre la part B del temari del curs. Cada prova tindrà un pes d'un 30% sobre la nota final sempre que de cada part s'obtingui una nota no inferior a 3.5.

-Un control escrit individual d'avaluació continuada (probablement tipus test) , amb un pes d'un 10% sobre la nota final.

-Dos lliurament d'exercicis realitzats en grup als seminaris, amb un pes d'un 15% cadascun sobre la nota final.

Es farà una revisió d'exàmens per cada una de les proves escrites i per la recuperació (però no per al control o els seminaris).

Per als alumnes que no aprovin o hagin obtingut una nota inferior a 3.5 en alguna de les proves escrites individuals, al final del semestre hi haurà una prova de recuperació que constarà de

dues parts corresponents als continguts de A i B respectivament. No es podrà recuperar la part de la nota corresponent al control ni al lliurament d'exercicis als seminaris.

Si, realitzada la recuperació, la nota d'alguna de les dues proves és inferior a 3.5, l'assignatura estarà suspesa i la nota final serà el mínim entre 4 i la mitjana ponderada de les notes parcials.

Un alumne obtindrà matrícula d'honor a criteri del professor responsable. És condició necessària que l'alumne hagi obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. El nombre de matrícules d'honor no pot superar el 5% del total d'estudiants matriculats, d'acord amb la normativa de la Universitat Autònoma de Barcelona.

L'alumne tindrà una nota de "No Avaluable" si,

-com a molt, es presenta a una prova escrita o bé,

-com a molt es presenta al control i lliurament d'exercicis d'una de les parts del curs A ó B.

Els alumnes repetidors, a més, podran seguir algun dels següents procediments:

1. Avaluació continuada detallada anteriorment, exclouent el control i el lliurament d'exercicis i amb un pes d'un 50% per a cadascuna de les proves A i B, ó

2. Realitzar una única prova final (de síntesi) de tota la matèria de l'assignatura el dia de la recuperació al final del semestre.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la copia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables, excepte si el professor responsable decideix el contrari després de considerar totes les circumstàncies del cas. Si es decideix per la no recuperabilitat i es necessita superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Controls escrits individuals d'avaluació continuada	10%	1	0,04	1, 4
Lliurament 1 d'exercicis realitzats en grup als seminaris	15%	1,5	0,06	1, 2, 3, 4
Lliurament 2 d'exercicis realitzats en grup als seminaris	15%	1,5	0,06	1, 2, 3
Prova escrita individual de teoria i/o problemes sobre els continguts de la part A	30%	2	0,08	1, 4
Prova escrita individual de teoria i/o problemes sobre els continguts de la part B	30%	2	0,08	1, 4

## Bibliografia

**Bàsica:**

Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera (sisena edició). International Thompson editores, México 2006.

S. L. Salas, E. Hille. Cálculo de una y varias variables. Ed. Reverté, 1994.

Hi ha molts altres llibres de càlcul vectorial i equacions diferencials. Aquests dos són els que més s'adapten al que farem.

**Complementària:**

R.K. Nagle, E.B. Saff, A.D. Snider. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera (tercera edició). Addison-Wesley. 2001.

R. Martínez. Models amb equacions diferencials. Materials UAB. 2004.