

**Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial**

Codi: 102425

Crèdits: 6

| Titulació                  | Tipus | Curs | Semestre |
|----------------------------|-------|------|----------|
| 2500897 Enginyeria Química | FB    | 2    | 1        |

**Professor/a de contacte**

Nom: Laura Prat Baiget

Correu electrònic: laura.prat@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**

Xavier Mora Gine

**Prerequisits**

L'assignatura no té prerequisits oficials, però es presuposa que l'alumne ha cursat i aprovat les Matemàtiques de primer curs. És indispensable saber derivar i integrar en una variable.

**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 pretén 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 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 pensament
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar a la resolució de problemes els fonaments i els conceptes bàsics de l'àlgebra.
2. Aplicar els mètodes de resolució d'equacions diferencials per a l'anàlisi de fenòmens deterministes.
3. Aplicar, a la descripció i al càlcul de magnituds, els mètodes i els conceptes bàsics del càlcul diferencial i integral en una variable.
4. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
5. Desenvolupar el pensament científic.
6. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
7. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
8. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics
9. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.
10. Identificar, analitzar i calcular magnituds en l'àrea de l'enginyeria utilitzant eines de càlcul en diverses variables.
11. Identificar, descriure i aplicar conceptes bàsics de matemàtiques i estadística.
12. Treballar cooperativament.
13. Treballar de manera autònoma.

## Continguts

### A. 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.

### B. 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. Camps vectorials. circulació i flux. Rotacional i divergència. Teorema de Green. Teorema de la divergència.

## 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:

**Classes de 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.

**Classes de 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'aprofundeix en la comprensió de la matèria amb el treball dels alumnes en grup sobre problemes pràctics de l'assignatura. En algunes sessions de seminari es podran fer pràctiques amb ordinador.

**Nota:** es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

| Títol                  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides       |       |      |                          |
| Classe de Teoria       | 30    | 1,2  | 2, 10                    |
| Classe de problemes    | 15    | 0,6  | 2, 6, 10                 |
| Tipus: Supervisades    |       |      |                          |
| Seminaris              | 5     | 0,2  | 2, 6, 10                 |
| Tipus: Autònomes       |       |      |                          |
| Estudi                 | 30    | 1,2  | 2, 6, 10                 |
| Resolució de problemes | 64,5  | 2,58 | 2, 6, 10                 |

## Avaluació

L'avaluació continuada de l'assignatura es farà a partir de tres qualificacions:

a) Dues proves escrites individuals de teoria i/o problemes, una sobre els continguts de la part A, amb qualificació P1, i una altra sobre la part B del temari del curs, amb qualificació P2. Les qualificacions P1 i P2 són sobre 10.

b) Una nota dels Seminaris. Amb una qualificació S (sobre 10).

Les proves b) són obligatòries i no recuperables.

Si s'han fet els dos examens parcials, es genera una qualificació  $Q1=0,2 \cdot S+0,4 \cdot (P1+P2)$ . Si Q1 és 5 o superior, la qualificació final és Q1.

Per als alumnes amb Q1 inferior a 5, i que hagin fet les proves b), al final del semestre hi haurà una prova de recuperació de tot el curs, amb qualificació R.

La qualificació final serà  $Q2=0,20 \cdot S+\max\{0,4 \cdot (P1+P2), 0,8 \cdot R\}$ .

## Activitats d'avaluació

| Títol                                                                    | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------------------------------|
| Avaluació dels seminaris                                                 | 20% | 1,5   | 0,06 | 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 12, 13 |
| Examen parcial de teoria i/o problemes sobre els continguts de la part A | 40% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11     |
| Examen parcial de teoria i/o problemes sobre els continguts de la part B | 40% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11     |

## Bibliografia

### 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.

### Bibliografia 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.

## Programari

No n'hi ha cap de previst.