

Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial

Codi: 102425
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	FB	2	1

Professor/a de contacte

Nom: Joaquim Bruna Floris

Correu electrònic: Joaquim.Bruna@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 Giné

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 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. 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:

Classe 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.

Classe 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'aprofondeix en la comprensió de la matèria amb el treball dels alumnes en grup sobre problemes pràctics més complexos. En algunes sessions de seminari es farà pràctiques amb ordinador.

Activitats formatives

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

Avaluació

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

- a) Dues proves escrites individuals de teoria i/o problemes, una aproximadament sobre els continguts de la part A, amb qualificació P1, i una altra sobre la part B del temari del curs, amb qualificació P2.
- b) Un control escrit individual fet en un dels seminaris, amb qualificació S.
- c) Dos lliurament d'exercicis, amb qualificació LL1, LL2, un sobre cada part del temari. Es podran fer a casa i lliurar-los a través del Campus Virtual.

Les proves b) c) són obligatòries.

La nota final a la convocatòria C1 s'obté mitjançant la fórmula $C1 = (0,10)S + (0,15)(LL1 + LL2) + (0,30)(P1 + P2)$.

Per als alumnes amb C1 inferior a 5 (i que hagin fet les proves b),c)), o els que volen millorar nota, al final del semestre hi haurà una prova de recuperació, amb qualificació R, que constarà de dues parts corresponents als continguts de A i B respectivament. No es podrà recuperar la part de la nota corresponent al seminari ni al lliurament d'exercicis.

La qualificació a la convocatòria C2 serà $C2 = (0,10)S + (0,15)(LL1 + LL2) + (0,60) R$. En cas que s'hagin presentat a millorar nota, la qualificació final serà $MAX(C1, C2)$.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-----	-------	------	--------------------------

Examen parcial de teoria i/o problemes sobre els continguts de la part A	30%	2	0,08	1, 4
Examen parcial de teoria i/o problemes sobre els continguts de la part B	30%	2	0,08	1, 4
Lliurament d'exercicis part B avaluats per entrevista	15%	1,5	0,06	1, 2, 3
Lliurament d'exercicis part A avaluats per entrevista	15%	1,5	0,06	1, 2, 3, 4
Test de seminari	10%	1	0,04	1, 2, 3, 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.

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.