

Eines Matemàtiques**2014/2015**

Codi: 103302

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	FB	2	A

Professor de contacte

Nom: Francisco Javier Bafaluy Bafaluy

Correu electrònic: Javier.Bafaluy@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Vicenç Mendez Lopez

Prerequisits

Els continguts i mètodes d'assignatura presuposen que s'han cursat les assignatures de primer curs de la matèria Matemàtiques: Fonaments de Matemàtiques i Càlcul. En concret, la primera part d'aquesta assignatura és continuació directa de la darrera part de Càlcul.

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és proporcionar a l'alumne la capacitat d'utilitzar algunes eines matemàtiques necessàries per l'estudi i el modelat dels nanosistemes: Integració amb vàries variables, anàlisi vectorial, anàlisi i resolució d'equacions diferencials, sèries de Fourier i eines bàsiques del càlcul de probabilitats.

Competències

- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.

- Resoldre problemes i prendre decisions.

Resultats d'aprenentatge

1. Abstreure les variables essencials dels fenòmens que s'estudien, relacionar-les entre si i deduir propietats.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
4. Demostrar l'habilitat de càlcul necessària per treballar correctament amb fórmules, equacions químiques o models de la física.
5. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
6. Identificar la naturalesa matemàtica de determinats fenòmens físics i químics.
7. Matematitzar determinats processos físics, químics o biològics i fer ús de les eines matemàtiques que siguin precises per obtenir conclusions i interpretar els resultats.
8. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
9. Raonar de forma crítica.
10. Realitzar programes de càlcul senzills per explicar fenòmens físics.
11. Reconèixer el paper de la probabilitat i l'estadística com eines bàsiques del mètode científic.
12. Reconèixer les situacions reals en les quals apareixen les distribucions probabilístiques més usuals en el marc de la nanociència i la nanotecnologia.
13. Resoldre problemes i prendre decisions.
14. Usar les eines matemàtiques que siguin precises per fer una avaluació correcta de resultats obtinguts de forma experimental, posant especial èmfasi en dotar de sentit a les conclusions obtingudes.
15. Utilitzar correctament els programes informàtics específics i el tractament de dades per determinar amb precisió les magnituds de mesura i estimar la incertesa associada.
16. Utilitzar eines de càlcul i simulació per substantiar hipòtesis explicatives de les mesures experimentals.
17. Utilitzar mètodes gràfics i numèrics per explorar, resumir i descriure dades.
18. Utilitzar programes estadístics i aplicar mètodes estadístics de tractament de dades en la interpretació dels resultats.

Continguts

I. Càlcul Integral amb Vàries Variables

1. Integrals múltiples.
2. Integrals de línia i superfície.
3. Anàlisi vectorial: Teoremes de Green, Stokes i Gauss.

II. Introducció a la Probabilitat

1. Conceptes bàsics. Probabilitat condicional i Teorema de Bayes.
2. Variables aleatòries contínues i discretes.
3. Sumes de variables aleatòries i Teorema del Límit Central.

III. Equacions Diferencials

1. Equacions diferencials ordinàries.
2. Sèries de Fourier.
3. Introducció a les equacions en derivades parcials.

Practicum: Eines informàtiques per l'àlgebra i el càlcul. Utilització de programari estàndard. Aplicacions a la Física i la Nanociència.

Metodologia

- Classes teòriques: El professor introduirà els conceptes i mètodes dels diferents temes, amb varietat d'exemples.
- Classes de problemes: Els professors resoldran exercicis seleccionats d'una llista de la que disposaran els estudiants amb anterioritat.
- Classes de pràctiques: Es realitzaran a l'aula informàtica. Es proposaran activitats a realitzar amb ajut de programari adequat (Maple/MatLab). S'hauran de presentar els resultats d'algunes pràctiques en un termini establert.
- Treball autònom: És imprescindible que els estudiants complementin les activitats presencials amb el treball autònom, individual o en grup; especialment important és la realització de problemes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	15	0,6	1, 3, 4, 11, 13, 14
Classes de pràctiques	10	0,4	5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17
Classes teòriques	45	1,8	1, 6, 7, 9, 11, 14
Tipus: Supervisades			
Tutories	10	0,4	
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	45	1,8	
Preparació de les sessions de pràctiques	10	0,4	
Ressolució de problemes	60	2,4	2

Avaluació

Hi haurà tres proves parcials, amb un pes del 25% cadascuna. A final del semestre hi haurà un exàmen de recuperació per aquest 75%.

La presentació de les pràctiques serà obligatòria.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examens parcials	75	5	0,2	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13
Presentació de problemes	12,5	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Presentació de pràctiques	12,5	0	0	1, 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18

Bibliografia

S. L. Salas, E. Hille, G. Etgen, Calculus: una y varias variables, vol 2, Reverté, 2002.

W. E. Boyce, Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Limusa, 1998.

G. F. Simmons, Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas, McGraw-Hill, 1993.

R. Delgado de la Torre, Probabilidad y estadística para ciencias e ingenierías, Delta, 2008.

M.H. DeGroot, Probabilidad y estadística, Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.