

Eines Matemàtiques

Codi: 103302

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	FB	2	A

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Francisco Javier Bafaluy Bafaluy

Correu electrònic: Javier.Bafaluy@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Albert Beardo Ricol

Prerequisits

Els continguts i els mètodes introduïts en aquesta assignatura suposen que s'han cursat les assignatures de primer curs de la matèria Matemàtiques: Fonaments de Matemàtiques i 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: anàlisi i resolució d'equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, i eines bàsiques del càlcul de probabilitats i la estadística.

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. EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

1. Propietats generals. Equacions de primer ordre.
2. Equacions lineals de segon ordre.
3. Sistemes d'equacions. Estabilitat.

II. EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALS

1. Sèries de Fourier i transformades de Fourier.
2. Separació de variables.
3. Esquemes de solució numèrica.

III. INTRODUCCIÓ A LA PROBABILIDAD I LA ESTADÍSTICA

1. Conceptes bàsics. Probabilitat condicional i Teorema de Bayes.
2. Variables aleatòries i Teorema del Límit Central.
3. Estimadors i distribucions mostrals.
4. Tests de hipòtesis.

Metodologia

- Classes teòriques: S'introduiran 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. 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	16	0,64	1, 3, 4, 11, 13, 14
Classes de pràctiques	6	0,24	5, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17
Classes teòriques	50	2	1, 6, 7, 9, 11, 14
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	40	1,6	
Preparació de les sessions de pràctiques	9	0,36	
Ressolució de problemes	70	2,8	2

Avaluació

Hi haurà tres proves parcials, amb un pes a l'avaluació final del 25% cadascuna. A final del semestre hi haurà un exàmen de recuperació per aquest 75% pels alumnes que ho necessitin.

El 25% restant provindrà de l'avaluació dels problemes presentats i les sessions pràctiques a parts iguals. La presentació de les pràctiques serà obligatòria.

Per poder-se presentar a l'examen de recuperació caldrà haver realitzat 2/3 de les activitats d'avaluació continuada; per exemple: haver-se presentat a tots tres parcials, o bé a dos parcials, les pràctiques i la meitat dels problemes presentats.

Es considerarà "no presentat" l'alumne que realitzi activitats d'avaluació que suposin menys del 50% de l'avaluació total.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examens parcials	75%	9	0,36	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
Resultats de les pràctiques	12,5%	0	0	1, 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18

Bibliografía

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.

S. M. Ross, *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 4th Ed. (2009)
<https://www.sciencedirect.com/science/book/9780123704832>