

**Eines Matemàtiques**

Codi: 103302

Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	FB	2	A

**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**

Josep Triginer García

**Prerequisits**

No n'hi ha. Els continguts i els mètodes introduïts en aquesta assignatura presuposen 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, incloent-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 PARCIAIS

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.

## 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.

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			
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, 2010.
- J. David Logan, *A First Course in Differential Equations*, Springer 2006  
<https://link.springer.com/book/10.1007/0-387-29930-0>
- J. David Logan, *Applied Partial Differential Equations*, Springer 2004  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-12493-3>
- 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. Academic Press 2009 <https://www.sciencedirect.com/science/book/9780123704832>

## Programari

maxima: <https://maxima.sourceforge.io/>