

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	OB	2	1

### Professor de contacte

Nom: Eduardo Gallego Gómez

Correu electrònic: Eduardo.Gallego@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

Jaume Agudé Bover

Wolfgang Pitsch

### Prerequisits

Per poder cursar amb èxit l'assignatura, l'alumne ha d'estar prèviament familiaritzat amb els conceptes i tècniques bàsiques de l'àlgebra lineal (corresponent a l'assignatura Àlgebra Lineal de primer curs): espais vectorials, aplicacions lineals, independència lineal, bases, coordenades i matrius, determinants, valors propis i diagonalització d'endomorfismes, producte escalar, bases ortonormals, etc.

### Objectius

Aquesta assignatura és una presentació de la geometria afí, la geometria euclidiana i les còniques i les quàdriques, a partir de les eines que l'estudiant ha après en el primer curs del Grau, principalment en l'assignatura Àlgebra Lineal.

Els dos objectius generals són: d'una banda comprendre la geometria afí a partir de les seves pròpies regles de joc (comprensió sintètica), i d'altra banda saber utilitzar coordenades i àlgebra lineal per a resoldre problemes geomètrics.

Més específicament, és un objectiu que l'estudiant assoleixi maduresa en la manipulació sintètica i analítica de rectes, plans i hiperplans, dels conceptes afins de paral·lelisme i raons i dels conceptes mètrics de distància i perpendicularitat, així com de les transformacions que conserven aquests conceptes. En particular, l'estudiant haurà d'ésser capaç de diferenciar les propietats afins de les propietats euclidianes.

Finalment, l'estudiant es familiaritzarà amb les còniques del pla i les quàdriques de l'espai i la seva classificació, mitjançant les propietats geomètriques i algebriques.

### Competències

- Assimilar la definició d'objectes matemàtics nous, de relacionar-los amb altres coneguts i de deduir les seves propietats

- Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats
- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes

## Resultats d'aprenentatge

1. Classificar còniques i quàdriques i trobar els seus elements notables.
2. Classificar les isometries del pla i de l'espai determinant el seu tipus i elements característics.
3. Operar amb punts, vectors, distàncies i angles en espais afins i euclidians així com amb els corresponents sistemes de referència, subespais i transformacions
4. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
5. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
6. Saber resoldre problemes geomètrics del pla i de l'espai.

## Continguts

Geometria afí. Definició d'espai afí i aplicació afí. Rectes. Translacions i vectors. Independència afí, bases i coordenades. Subespais afins (varietats lineals) i llurs equacions. Intersecció i suma. Raó simple, teoremes de Menelao i de Ceva. Propietats de les aplicacions afins i expressió en coordenades. Afinitats de la recta i del pla.

Geometria euclidiana. Complementos d'àlgebra lineal i del grup ortogonal. Definicions i primeres propietats. Distància entre varietats lineals. Moviments i llurs equacions. Classificació dels moviments de la recta, del pla i de l'espai.

Còniques i quàdriques. Elements de geometria projectiva (opcional). Quàdriques afins i projectives. Classificació (afí i euclidiana) de les quàdriques. Polar, centre, varietat tangent, cons i cilindres.

## Metodologia

L'assignatura disposa setmanalment durant el semestre de 2 hores de classe de teoria i 1 hora de problemes. A més hi hauran 4 sessions de seminari de 2 hores. És recomanable l'assistència a totes aquestes activitats.

Periòdicament l'estudiant rebrà llistes de problemes que ha d'intentar resoldre individualment. Alguns problemes són de naturalesa calculística i rutinària, altres més aviat teòrics i conceptuals. Com que és molt limitat el temps disponible a les sessions de problemes, és recomanable que l'estudiant com a mínim treballi tots els exercicis calculístics i rutinaris a casa, per poder concentrar-se als teòrics i conceptuals a les sessions de problemes, per millor aprofitar de l'ajut del professor. (Vegeu també més avall les indicacions del temps de dedicació.)

Descripció dels seminaris

Al llarg del semestre es realitzaran quatre sessions de seminari. Les tres primeres seran sessions de pràctiques d'aula i eventualment la quarta serà una pràctica d'informàtica.

A les pràctiques d'aula, els estudiants treballaran en petits grups la resolució d'uns exercicis amb l'ajut del professor. La primera pràctica no serà avaluada i es dedicarà a familiaritzar-se amb les nocions bàsiques i treballar tècniques d'expressió escrita. En les dues pràctiques següents es treballaran els exercicis durant una hora i quart, i al final de la classe els estudiants redactaran de manera individual els exercicis. Aquests exercicis redactats seran corregits pel professor de seminari i avaluats.

La quarta pràctica consistirà en l'estudi de còniques i quàdriques amb programari (Maple, Sage o Maxima). Es realitzarà en parelles i constarà de dues parts. Primer de tot s'explicaran les comandes necessàries per poder assolir l'objectiu i després hi haurà exercicis que cada parella haurà de resoldre per poder contestar un qüestionari que s'haurà d'entregar al final de la sessió.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Pràctiques	8	0,32	
Problemes	14	0,56	
Teoria	28	1,12	
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudiar teoria	28	1,12	
Fer problemes	38	1,52	
Preparació als exàmens	20	0,8	

## Avaluació

Un bon resultat a l'examen final podrà compensar la nota obtinguda a l'avaluació continuada.

La nota total s'obté de l'avaluació continuada i de la prova final, segons els pesos indicats.

Per als alumnes que no aprovin segons la nota total, hi haurà una prova de recuperació que comptarà el 75 per cent, l'altra 25 per cent s'obté de les notes dels seminaris lliurats..

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliurament del seminari 2	10%	1	0,04	4, 5
Lliurament del seminari 3	10%	1	0,04	4, 5
Prova de recuperació	75%	4	0,16	1, 2, 3, 6
Prova final	50%	4	0,16	1, 2, 3, 6
Prova parcial	25%	3	0,12	6
Seminari d'eines informàtiques	5%	1	0,04	4, 5

## **Bibliografia**

A. Reventós: Afinitats, moviments i quàdriques. Manuals de la UAB no.50, Bellaterra, 2008.

M. Castellet i I. Llerena: Àlgebra lineal i geometria. Manuals de la UAB no.1, Bellaterra, 1998.

## **Bibliografia suplementària**

M. Berger: Geometry I i II, Springer, New York, 1987.

A. I. Kostrikin & Yu. I. Manin: Linear Algebra and Geometry. Gordon and Breach Science Publishers, New York 1989.

L.A. Santaló, Geometría Proyectiva, EUDEBA, Buenos Aires, 1966.

H.S.M. Coxeter, Fundamentos de Geometría, Limusa, México, 1988.

J. Kock: Lliçons de geometria afí. 2011. [<http://mat.uab.cat/~kock/docencia/GL/>]

J. Kock: Apunts de geometria euclidiana. 2011. [<http://mat.uab.cat/~kock/docencia/GL/>]

J. Kock: Apunts de quàdriques projectives i afins. 2012. [<http://mat.uab.cat/~kock/docencia/GL/>]