

# Guia docent

## 200005 - GAE - Geometria Afí i Euclidiana

Última modificació: 02/07/2024

**Unitat responsable:** Facultat de Matemàtiques i Estadística  
**Unitat que imparteix:** 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.  
**Titulació:** GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 7.5      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** FRANCESC D'ASSIS PLANAS VILANOVA  
**Altres:** Segon quadrimestre:  
FRANCESC D'ASSIS PLANAS VILANOVA - M-A, M-B  
BERNAT PLANS BERENGUER - M-B  
ANA RIO DOVAL - M-A

### CAPACITATS PRÈVIES

---

L'alumne ha de tenir un bon coneixement dels continguts de l'assignatura Àlgebra Lineal. També són necessaris els continguts de l'assignatura Fonaments.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

- CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
- CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
- CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

#### Genèriques:

- CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.
- CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
- CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
- CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
- CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
- CG-4. Saber abstrure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
- CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

#### Transversals:

11. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

## METODOLOGIES DOCENTS

Les hores de classe setmanals es distribueixen en tres sessions teòriques i dues de problemes. A les classes teòriques s'exposen els continguts del programa, i s'acompanyen amb exemples i demostracions. L'alumnat compta amb unes notes resum dels continguts, la qual cosa permet dedicar el temps necessari a discutir els punts conceptualment més difícils.

A les classes de problemes es proposen solucions a problemes relacionats amb els continguts de l'assignatura i es discuteixen amb l'alumnat.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu general de l'assignatura és que l'alumnat aprengui els conceptes bàsics de la geometria afí i euclidiana i arribi a manipular-los amb destresa. Més específicament, a nivell de continguts es pretén que l'alumnat:

-Conegui l'aproximació clàssica a la geometria i a l'hora compregui i assimili el que és el seu tractament modern fonamentat en els conceptes i mètodes de l'Àlgebra lineal.

-Compregui la noció d'espai afí (real) com a model matemàtic de l'espai físic i conegui amb cert detall les interioritats del model, en particular les nocions de varietat lineal, d'aplicació afí i els exemples bàsics d'afinitats.

-Conegui la noció de referència en un espai afí com a eina per tal de descriure els objectes anteriors en termes de coordenades.

-Entengui la noció de mètrica com a mètode de formalitzar la noció intuïtiva de distància

-Conegui tots els conceptes bàsics associats a l'estructura d'espai afí euclidià (distàncies, perpendicularitat, projeccions ortogonals,...), així com els conceptes més específics de les dimensions 2 i 3 (angles, producte vectorial), i sàpiga manipular-los (en particular, per a calcular àrees i volums).

-Conegui com són els desplaçaments de la recta, del pla i de l'espai.

-Conegui les figures geomètriques que corresponen a les equacions de segon grau en dimensió 2 i llurs característiques principals, així com algunes nocions referents al cas de dimensió 3.

-Conegui algunes aplicacions pràctiques dels conceptes anteriors, com ara aplicacions a la física i a la tecnologia.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	16.00
Hores aprenentatge autònom	105,0	56.00
Hores activitats dirigides	7,5	4.00
Hores grup gran	45,0	24.00

**Dedicació total:** 187.5 h

## CONTINGUTS

### 1. ESPAI AFÍ

#### Descripció:

Espai afí, varietats lineals, posicions relatives. Sistemes de referència cartesianes i baricèntriques, coordenades. Raó simple. Els teoremes de Thales, Ceva, Menelao i Desargues.

#### Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 10h



## 2. AFINITATS

### Descripció:

Afinitats. Propietats bàsiques. El teorema central de la geometria afí. Varietats invariants. Famílies d'afinitats: translacions, homotècies, projeccions y simetries. Classificació de les afinitats en dimensions 1 i 2.

**Dedicació:** 29h 20m

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 7h

Aprenentatge autònom: 13h 20m

## 3. GEOMETRIA EUCLIDIANA

### Descripció:

Espai euclidià, mètriques. Distàncies, angles, àrees i volums.

Perpendicularitat i projeccions ortogonals. Angles orientats. Producte vectorial. Alguns teoremes clàssics de la geometria plana.

**Dedicació:** 22h 50m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 13h 20m

## 4. MOVIMENTS

### Descripció:

Isometries i Moviments. Estudi i classificació dels moviments en dimensions 1, 2 i 3.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 1h

## 5. CÒNIQUES I QUÀDRIQUES

### Descripció:

Sistemes de referència adaptats. Punts i rectes rellevants. Classificació afí i mètrica. Estudi particular de còniques i quàdriques no degenerades.

Polaritat. Estudi de propietats afins i mètriques.

La impartició d'aquest tema queda subjecte a la disponibilitat de temps.

**Dedicació:** 27h 20m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 13h 20m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Es proposa una avaluació continuada voluntària, (AC) basada en la entrega periòdica d'exercicis ("entregables").

Es realitzarà també un examen parcial (EP) a meitat de quadrimestre.

L'examen final (EF) constarà d'una part de problemes i una part teòrica de síntesi o reflexió.

La nota final serà el resultat de:  $NF = \max \{0.1 AC + 0.2 EP + 0.7 EF; 0.2 EP + 0,8 EF; 0.1 AC + 0.9 EF; EF\}$

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos. En aquest cas, la nota final de l'assignatura es calcularà amb la fórmula

$NF = \max \{0.1 AC + 0.2 EP + 0.7 ER; 0.2 EP + 0,8 ER; 0.1 AC + 0.9 ER; ER\}$

on ER=nota de l'examen de recuperació.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

Als exàmens escrits parcial i final els alumnes no poden portar cap tipus de material, excepte aquell que indiquin els professors amb uns dies d'antelació a l'examen.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Audin, M. Geometry. Berlin: Springer Verlag, 2003. ISBN 3540434984.
- Berger, M. Geometry (vol.1; vol.2). Berlin: Springer Verlag, 1987. ISBN 3540116583.
- Hernández, Eugenio. Álgebra y geometría. 2ª ed. Addison-Wesley Iberoamericana/UAM, 1994. ISBN 8478290249.
- Castellet, M.; Llerena, I. Àlgebra lineal i geometria. 4a ed. Publicacions de la UAB, 2000. ISBN 847488943X.
- Reventós, Agustí. Affine maps, euclidean motions and quadrics [en línia]. London: Springer, 2011 [Consulta: 26/06/2023]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-85729-710-5>. ISBN 9780857297099.

### Complementària:

- Coxeter, H.S.M. Introduction to geometry. 2nd ed. John Wiley and Sons, 1969. ISBN 0471182834.
- Xambó, S. Geometria [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 21/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36176>. ISBN 8483015110.
- Hartshorne, R. Geometry : euclid and beyond. Springer-Verlag, 2005. ISBN 0387986502.
- Silvester, J.R. Geometry : ancient and modern. Oxford University Press, 2001. ISBN 9780198508250.