

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

|                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| <b>Codi</b>          | 36580                            |
| <b>Nom</b>           | Àlgebra lineal i geometria I F-M |
| <b>Cicle</b>         | Grau                             |
| <b>Crèdits ECTS</b>  | 12.0                             |
| <b>Curs acadèmic</b> | 2022 - 2023                      |

**Titulació/titulacions**

| <b>Titulació</b>                                  | <b>Centre</b>                       | <b>Curs</b> | <b>Període</b> |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|----------------|
| 1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques | Doble Grau en Física i Matemàtiques | 1           | Anual          |

**Matèries**

| <b>Titulació</b>                                  | <b>Matèria</b>               | <b>Caràcter</b> |
|---------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|
| 1928 - Programa de doble Grau Física-Matemàtiques | 1 - Primer Curs (Obligatori) | Obligatòria     |

**Coordinació**

| <b>Nom</b>                  | <b>Departament</b> |
|-----------------------------|--------------------|
| COSME LLOPEZ, ENRIC         | 363 - Matemàtiques |
| TENT JORQUES, JOAN FRANCESC | 363 - Matemàtiques |

**RESUM**

Els continguts d'aquesta assignatura són bàsics per al desenvolupament posterior d'altres matèries, tant de l'àrea d'àlgebra com d'altres àrees de coneixement de matemàtiques i de física.

Alguns dels primers continguts d'àlgebra lineal resultaran coneguts per als estudiants que hagen estudiat matemàtiques al batxillerat. No obstant això, el programa de l'assignatura parteix del mínim possible de coneixements previs, també necessaris per a altres assignatures de primer curs i que es treballarà amb ells en l'assignatura *Matemàtica Bàsica*. Aquests coneixements són:

- Els conceptes i la terminologia bàsica sobre conjunts.
- Les operacions suma i producte als conjunts dels nombres naturals, enters, racionals i reals, amb llurs propietats bàsiques.



Hem de fer notar que, en ordre a facilitar l'aprenentatge i fer els continguts assequibles, sense renunciar al major grau de generalitat possible, donat que aquest es considera necessari, es començarà donant la definició de cos com a generalització directa de les propietats algebraiques dels reals o els racionals per a les operacions suma i producte, totes elles ben conegudes pels estudiants. I s'indicarà així mateix que, en el desenvolupament dels continguts, el cos que es considerarà com a referència serà el dels reals si bé, llevat indicació expressa d'alguna restricció, tots ells seran vàlids per a un cos arbitrari.

## CONEIXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

Per al desenvolupament d'alguns dels descriptors d'aquesta assignatura és necessari conèixer i saber utilitzar continguts que figuren en l'assignatura Matemàtica Bàsica.

## COMPETÈNCIES

## RESULTATS DE L'APRENTATGE

### OBJETIUS GENERALS:

- Que es familiaritzen no sols amb aspectes bàsicament calculistes sinó també, fonamentalment, amb els aspectes més conceptuals i abstractes de l'assignatura.
- Que coneguen el vocabulari, les definicions i els enunciats de les proposicions corresponents als descriptors de l'assignatura i sàpiguen exposar-los i aplicar-los.
- Que sàpiguen reproduir correctament raonaments fets i siguin capaços de reinterpretar-los en situacions formalment anàlogues..
- Que siguin capaços de reconèixer errors en raonaments incorrectes.

### HABILITATS SOCIALS

- Capacitat d'organització i planificació del treball.



- Capacitat per a treballar en equip.
- Capacitat d'aprendre de manera autònoma.
- Capacitat de raonar i argumentar de forma lògica i clara.
- Capacitat d'expressar-se matemàticament de forma rigorosa i clara.
- Capacitat d'anàlisi i crítica de raonaments matemàtics propis o aliens.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Matrius i Sistemes dEquacions Lineals

Àlgebra de matrius sobre un cos. Equivalència per files de matrius. Mètode de Gauss-Jordan. Resolució de sistemes de equacions lineals.

### 2. Espais vectorials

Espais vectorials. Subespais. Intersecció i suma de subespais. Sistemes generadors. Independència lineal. Bases. Espais vectorials de dimensió infinita.

### 3. Aplicacions lineals

Nucli i imatge duna aplicació lineal. Aplicacions lineals injectives, sobrejectives i bijectives. Classificació d'espais vectorials de dimensió finita per isomorfisme.

Expressió matricial duna aplicació lineal. Teorema d'isomorfisme. Espais vectorials d'aplicacions lineals. Formes lineals i espai vectorial dual  $V^*$ . Base dual. Isomorfisme canònic entre  $V$  i  $(V^*)^*$ .

### 4. Rang i equivalència de matrius

Rang per files i per columnes duna matriu. Rang i equivalència de matrius.

### 5. Determinants

Definició i propietats del determinant duna matriu.

**6. Diagonalització d'endomorfismes**

Polinomi característic. Valors i vectors propis d'endomorfismes i matrius. Diagonalització.

**7. Espais vectorials euclidians**

Formes bilineals. Producte escalar. Norma i angle entre vectors. Desigualtats de Cauchy-Schwarz i triangular. Bases ortonormals. Mètode de Gram-Schmidt. Complement ortogonal.

**8. Tensors**

Formes multilineals. Tensors covariants i contravariants. Producte tensorial. Bases de  $T_{qp}(V)$ . Contracció tensorial. Tensors simètrics i antisimètrics.

**9. Espai afí euclidià**

Sistemes de referència. Varietats afins. Equacions d'una varietat afí. Intersecció i suma de varietats. Posició relativa de varietats afins. Aplicacions afins

**10. Espai afí euclidià**

Ortogonalitat. Distància i angle entre dues varietats.

**VOLUM DE TREBALL**

| ACTIVITAT                                       | Hores         | % Presencial |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Classes de teoria                               | 60,00         | 100          |
| Pràctiques en aula                              | 45,00         | 100          |
| Altres activitats                               | 15,00         | 100          |
| Estudi i treball autònom                        | 10,00         | 0            |
| Preparació d'activitats d'avaluació             | 50,00         | 0            |
| Preparació de classes de teoria                 | 60,00         | 0            |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 45,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>285,00</b> |              |

**METODOLOGIA DOCENT**

El treball presencial teòric consistirà en l'assistència a les classes magistrals impartides pel professor responsable de la docència de l'assignatura.



El treball presencial pràctic consistirà en l'assistència a les classes de problemes en les que, sota la direcció del professor, l'alumne resoldrà, individualment o en grup, els proposats pel professor.

Amb aquestes assistències, hauran de quedar garantides les informacions precises per a assolir els nivells de competències previstos.

Periòdicament, completada la informació d'algun objectiu bàsic, el professor plantejarà a nivell voluntari treballs que l'alumne realitzarà individualment, amb un termini d'entrega prefixat. El professor, a més de corregir-los, valorarà el progrés en l'ús del llenguatge propi de la matèria.

## **AVALUACIÓ**

La nota obtinguda en l'examen serà un 80% de la nota final. La nota del seminari comptarà el 10% i l'avaluació continua el 10%.

Per a aprovar serà necessari obtenir una nota mínima de 4 sobre 10 en l'examen.

Hi haurà un examen parcial a la primera convocatòria d'exàmens.

En la segona convocatòria, el sistema d'avaluació serà el mateix. Les notes de participació i seminari no seran recuperables per a la segona convocatòria.

## **REFERÈNCIES**

### **Bàsiques**

- Referencia b1: Anton, H. (2003). Introducción al álgebra lineal. 3ª edición. México: Ed. Limusa
- Referencia b2: Burgos, J. (2006). Álgebra lineal y geometría cartesiana. 3ª edición. Madrid: Ed. McGraw-Hill
- Referencia b3: Castellet, M. Llerena, I. (1991). Álgebra lineal y geometría. Barcelona: Ed. Reverté
- Referencia b4: Moretó, A. (2020). Un curso de Álgebra Lineal y Geometría I.  
<https://alexmoqui.wordpress.com/2020/03/31/un-curso-de-algebra-lineal-y-geometria-i/>
- Referencia b5: Strang, G. (2006). Linear algebra and its applications. Belmont, CA: Ed. Thomson, Brooks/Cole



### Complementàries

- Referencia c1: Andrilli, S. Hecker, D. (1999). Elementary linear algebra. San Diego: Ed. Harcourt Brace Jovanovich

Referencia c2: Burgos, J. (1977). Curso de álgebra y geometría. Madrid: Ed. Alhambra

Referencia c3: Jacob, B. (1990). Linear algebra. New York: Ed. W. H. Freeman

Referencia c4: Robinson, Derek J. S. (1991). A course in linear algebra with applications. Singapore: Ed. World Scientific

Referencia c5: Spindler, K. (1994). Abstract algebra with applications (Volume I: Vector spaces and groups). New York: Ed. Marcel Dekker, Inc.