

| Titulación | Tipo | Curso |
|------------|------|-------|
| Física     | FB   | 1     |

## Profesor/a de contacto

Nombre : Francesc Bars Cortina

Correo electrónico : francesc.bars@uab.cat

## Equipo docente

Francesc Bars Cortina

Joaquim Roé Vellvé

Laura Brustenga Moncusi

Julià Cufi Sobregrau

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

A pesar de que esta asignatura no tiene prerrequisitos específicos, es recomendable haber logrado los contenidos del bachillerato, especialmente los sistemas de ecuaciones lineales y las matrices.

## Objetivos

Esta asignatura está dedicada a aspectos básicos de Álgebra Lineal del Grado de Física. El objetivo principal de la asignatura es dotar al estudiante de unas herramientas algebraicas necesarias para entender el resto de asignaturas del grado. Otro objetivo, no menos importante que el anterior, es formar al estudiante en el pensamiento deductivo, de forma que sea después capaz de aprender a utilizar otras herramientas matemáticas no enseñadas explícitamente al grado.

## Resultados de aprendizaje

- CM09 (Justificar el uso del cálculo en una y varias variables y ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas generales.) Justificar el uso del cálculo en una y varias variables y ecuaciones diferenciales en la resolución de problemas generales.
- CM10 (Adaptar la estrategia matemática básica al abordar un problema determinado desde el punto de vista analítico.) Adaptar la estrategia matemática básica al abordar un problema determinado desde el punto de vista analítico.
- KM09 (Identificar los conceptos básicos de límites, continuidad, derivadas e integrales, espacio vectorial y de subespacio, de forma lineal y de producto escalar y la metodología de la diagonalización

de matrices.) Identificar los conceptos básicos de límites, continuidad, derivadas e integrales, espacio vectorial y de subespacio, de forma lineal y de producto escalar y la metodología de la diagonalización de matrices.

- KM12 (Describir un operador lineal y los teoremas de valores y vectores propios.) Describir un operador lineal y los teoremas de valores y vectores propios.
- SM07 (Aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos a la resolución de problemas matemáticos, y físicos con representación matemática.) Aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos a la resolución de problemas matemáticos, y físicos con representación matemática.

## Contenidos

1. Espacios vectoriales: Definiciones, combinación lineal, subespacios, bases, dimensión, coordenadas, cambio de base.
2. Aplicaciones lineales: Definiciones, núcleo e imagen, matriz de una aplicación lineal, cambio de bases.
3. Diagonalización de endomorfismos: Vectores y valores propios de un endomorfismo, polinomio característico, criterios de diagonalización.
4. Formas bilineales: Definiciones, ortogonalidad, bases ortonormales, producto escalar.
5. Álgebra multilineal: Espacio dual y tensores.

## Actividades formativas y Metodología

| Título                            | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|-----------------------------------|-------|------|---------------------------|
| Estudio de teoría                 | 40    | 1,6  | KM09, KM12                |
| Preparar ejercicios para entregar | 8     | 0,32 | KM09, SM07                |
| Resolución de problemas           | 42    | 1,68 | CM09, CM10, KM09, SM07    |
| Seminarios                        | 8     | 0,32 | CM10, KM09, SM07          |
| Clase de teoría                   | 28    | 1,12 | CM10, KM09, KM12, SM07    |
| Clases de problemas               | 14    | 0,56 | KM09, SM07                |

La asignatura dispone de dos horas semanales de teoría, una hora semanal de problemas, y 4 sesiones de seminario. Sin embargo, como en todas las asignaturas de matemáticas, para alcanzar un nivel satisfactorio lo más importante es el trabajo y esfuerzo personal del alumno, y con esta idea se ha diseñado su metodología.

En las clases de teoría el profesor expondrá y desarrollará el contenido del curso. Marcan el ritmo del curso y el resto de actividades se coordinan a su alrededor. Para abordar los problemas es necesario conocer las nociones introducidas en teoría, y los enunciados de los teoremas y sus aplicaciones, pero también la comprensión de las demostraciones, puesto que técnicas similares son útiles en la resolución de problemas. Los alumnos deberán preguntar sobre todas las dudas que tengan, tanto en clase durante las explicaciones como en horas de tutoría. Se pondrá especial atención al uso correcto y preciso del lenguaje y la notación matemática. Se recomienda el uso de la bibliografía para completar las explicaciones y acceder a otros puntos de vista.

En las clases de problemas se explicará la resolución de problemas propuestos en listas de forma periódica. Estos se basan en las clases de teoría y dirigen al alumno a desarrollar y aplicar los resultados y ideas desarrollados en teoría. Es importantísimo que el alumno se haya empleado a fondo en los problemas antes de ir a clase para contrastar sus ideas con las de los compañeros y el profesor.

Los seminarios completan y complementan las clases de teoría y de problemas. En cada sesión se propondrá una lista de ejercicios para resolver que tratará a fondo alguna técnica o idea del curso. En el aula los alumnos trabajarán en pequeños grupos los problemas de la lista, consultando al profesor tanto como sea necesario, y discutiendo en común posibles estrategias para atacar el problema. El profesor expondrá los aspectos más representativos de las soluciones. En todas las actividades del curso es básica la participación de los estudiantes, pero en el caso de los seminarios la clase se estructura a partir de sus aportaciones, por lo que es importantísimo que el alumno estudie la teoría presentada antes de cada seminario.

Durante el curso se propondrán ejercicios para entregar y se realizarán entrevistas en relación con algunos de los ejercicios entregados. El estudiante deberá guardar una copia de lo entregado para preparar la entrevista.

Además, los alumnos disponen de horas de tutoría en los despachos de los profesores de teoría, problemas y seminarios.

Asimismo, la asignatura dispone de una página en el Campus Virtual donde se colgarán las listas de ejercicios, material extra y todo el material que se considere oportuno.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

| Título                             | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje    |
|------------------------------------|------|-------|------|------------------------------|
| Examen de recuperación             | 85%  | 3     | 0,12 | CM09, CM10, KM09, KM12, SM07 |
| Examen parcial                     | 40%  | 3     | 0,12 | CM10, KM12, SM07             |
| Entrega de ejercicios y entrevista | 15%  | 1     | 0,04 | KM09, SM07                   |
| Examen final                       | 45%  | 3     | 0,12 | CM10, KM09, KM12, SM07       |

Esta asignatura se evaluará mediante dos exámenes (un parcial y un final), entrega de ejercicios al seminario y entrega de problemas propuestos por el profesorado que se anunciarán convenientemente a través del Campus Virtual. Las notas de estas actividades darán lugar a una nota final que se obtendrá sumando:

El 40% de la nota del parcial P1,

el 45% de la nota del final P2 y

el 15% de la nota será una nota entre la nota de entregas de ejercicios a los seminarios y de problemas escritos conjunto con la posible entrevista personal referente a las entregas realizadas, donde la nota de la entrevista puede multiplicar entre 0 a 1 la nota de las entregas realizadas.

Es decir,

$$\text{Nota Final} = 0,15E + 0,4P1 + 0,45P2$$

Para aprobar la asignatura habrá que obtener una nota final de más de 5 y habrá que tener una nota del examen parcial mayor que 3 (sobre 10) y una nota del examen final mayor que 3 (sobre 10).

En caso de que el alumno no apruebe la asignatura con las evaluaciones anteriores, o quiera mejorar la nota (renunciante a la ya obtenida), se podrá presentar al examen de recuperación en que se evaluará toda la asignatura. Tendrá un peso del 85%. La parte de las entregas no es recuperable.

Después del examen final, se otorgarán las matrículas de honor que los profesores consideren claras. Estas matrículas serán ya definitivas. Si el número máximo de matrículas permitido no se ha logrado, se reconsiderará la posibilidad de otorgar más después del examen de recuperación.

Un alumno se considerará no presentado si no se presenta a alguna de las pruebas.

Las fechas de las diferentes pruebas de evaluación o los plazos para las entregas de problemas se anunciarán convenientemente.

### Evaluación única

El alumnado que se haya acogido a la modalidad de evaluación única tendrá que realizar una prueba final que consistirá en un examen de todo el curso de teoría y problemas, con la posibilidad de una entrevista personal con los profesores. Estas pruebas se llevarán a cabo el mismo día, hora y lugar que el examen final de la modalidad de evaluación continuada.

Si la nota final no llega a 5, el estudiante tiene otra oportunidad de superar la asignatura mediante el examen de recuperación que se celebrará en la fecha que fije la coordinación de la titulación. En esta prueba se podrá recuperar el 100% de la nota de la asignatura. Estas pruebas se llevarán a cabo en el mismo día, hora y lugar que las pruebas del examen de recuperación de la modalidad de evaluación continuada.

### Bibliografía

Los contenidos del curso están cubiertos, en parte o totalmente, en muchos textos básicos de Álgebra Lineal. La Biblioteca de la Facultad de Ciencias dispone de un fondo bibliográfico de Matemáticas excepcional, así que es muy recomendable que uséis estos recursos, ya sea para buscar otros libros de consulta o para profundizar y ampliar conocimientos. Las referencias citadas debajo sueño, por lo tanto, solo indicativas. S. Axler, *Linear Algebra Done Right*, 3rd ed, Springer, 2015

S. Axler, *Linear Algebra Done Right*, 3rd ed, Springer, 2015

O. Bretscher, *Linear Algebra with Applications*. Pearson, 2013.

F. Cedó, A. Reventós. *Geometria plana i àlgebra lineal*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, Bellaterra, 2004.

R. Camps, E. Nart, G. Solanes i X. Xarles. *Apunts d'Àlgebra Lineal i Multilineal*. 2020

M. Masdeu i A. Ruíz, *Apunts d'Àlgebra Lineal*.

W. Greub, *Linear Algebra*, Springer 1975.

J. Hefferon, *Linear Algebra*. Accessible online a: <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra/>

A. Kostrikin, Y. Manin. *Linear algebra and Geometry*. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam 1989. (Segona edició: 1997.)

L. Merino, E. Santos. *Álgebra lineal con métodos elementales*. Ed. Thomson, Madrid, 2006.

F. Pablos Romo. *Álgebra lineal y geometría*. Volumen I: Álgebra lineal básica, geometría afín y geometría euclídea. Ed. Aula Magna. McGraw-Hill.

F. Pablos Romo. *Álgebra lineal y geometría*. Volumen II: Álgebra Lineal Avanzada. Ed. Aula Magna 2025. McGraw-Hill.

G. Strang, *Linear algebra and its applications*. 4th ed, Thomson, 2006

#### Libros de problemas

F. Cedó i V. Gisin. *Àlgebra bàsica*. Manuals de la UAB, Servei de Publicacions de la UAB, Bellaterra, 1997.

J. Rojo e I. Martín. *Ejercicios y problemas de Álgebra lineal*. Mc. Graw-Hill, Madrid, 1994.

#### Software

SAGE u otros manipuladores algebraicos pueden ser muy útiles a los estudiantes para comprobar sus cálculos y trabajar con dimensiones más altas que 3 o 4.

#### Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

| Tipo de docencia         | Grupo | Idioma  | Semestre            | Turno        |
|--------------------------|-------|---------|---------------------|--------------|
| (TE) Teoría              | 1     | Catalán | primer cuatrimestre | mañana-mixto |
| (PAUL) Prácticas de aula | 1     | Catalán | primer cuatrimestre | mañana-mixto |
| (TE) Teoría              | 2     | Catalán | primer cuatrimestre | mañana-mixto |
| (PAUL) Prácticas de aula | 2     | Catalán | primer cuatrimestre | mañana-mixto |

|                     |    |             |                        |              |
|---------------------|----|-------------|------------------------|--------------|
| (SEM)<br>Seminarios | 11 | Desconocido | primer<br>cuatrimestre | mañana-mixto |
| (SEM)<br>Seminarios | 12 | Desconocido | primer<br>cuatrimestre | mañana-mixto |
| (SEM)<br>Seminarios | 21 | Desconocido | primer<br>cuatrimestre | tarde        |
| (SEM)<br>Seminarios | 22 | Desconocido | primer<br>cuatrimestre | tarde        |